



Une nouvelle synthèse de la domestication océanique : le développement symbiotique de l'aquaculture *loko i'a* en Océanie avant l'arrivée des Européens

Kekuewa Kikiloi¹

Introduction

L'Océanie couvre plus de 30 pour cent de la surface du globe, et ses ressources aquatiques figurent parmi les plus riches au monde. Les îles de la région constituent un laboratoire idéal pour l'étude de la domestication en tant que processus biologique intervenant entre les humains et les animaux. En effet, un peu partout en Océanie, il existe de nombreux exemples de pratiques culturelles qui illustrent l'action de la sélection naturelle et de l'évolution. En Océanie, diverses techniques de production alimentaire et de stratégies de domestication ont été mises au point en raison des faibles étendues de terres arables et des ressources fauniques terrestres relativement pauvres à la disposition des habitants.

Dans la présente étude, j'examine l'aquaculture en tant que système de production alimentaire dynamique ainsi que la nature coévolutionnaire ou symbiotique des stratégies d'approvisionnement en ressources marines en milieu océanique. Mon objectif consiste à élargir les idées conventionnelles entretenues au sujet de la domestication, en adoptant une définition plus large de ce processus biologique, et en décrivant les divers éléments qui le composent. Au cours de l'établissement de cette relation, les humains doivent apprendre à contrôler et à gérer quatre aspects différents du système de production (la protection, la croissance, la reproduction et la récolte), ce qui exige, compte tenu du degré de variété observé dans les archipels océaniques, une connaissance approfondie des types d'espèces et des habitats côtiers. Ce phénomène se reflète dans les interactions qui ont existé entre les peuples autochtones et les espèces biologiques de la terre (*'āina*) et de la mer (*kai*). À mesure que le degré de contrôle augmente, cette relation est susceptible de représenter une forme équivalente de production alimentaire et de domestication. Toutefois, les quatre aspects ci-dessus n'ont pas été nécessairement contrôlés dans tous les systèmes de production alimentaire océaniques, et diverses activités ont été entreprises par rapport à l'environnement marin.

L'Océanie et son évolution

De nombreuses études archéologiques ont récemment été effectuées sur les interactions complexes qui

ont existé entre les populations humaines et les écosystèmes qu'elles ont habités. Un modèle écologique historique en est venu à dominer les théories sur l'arrivée des humains dans des milieux insulaires en apparence "inviolés", modèle reposant fortement sur l'hypothèse selon laquelle ces écosystèmes étaient stables, voire immuables, avant l'arrivée de ces populations dans la région. En s'installant dans des écosystèmes insulaires "inviolés" auparavant inhabités, les peuples autochtones ont enclenché une série de changements qui ont remodelé le paysage, radicalement modifié la végétation, et transformé à la fois la composition et la répartition de la faune. Des perturbations environnementales telles que le déboisement et l'exploitation de sources alimentaires naturelles ont fait subir de profondes transformations à l'*'āina* (Kirch, 1983).

Dans cet article, je m'attarde toutefois davantage sur l'environnement marin (*kai*), étant donné que les vastes étendues d'océan représentent plus de 65% de la superficie de la lointaine Océanie. En effet, l'océan est susceptible de permettre une meilleure analyse des questions à l'étude puisqu'il n'est pas limité par sa taille, sa forme et la diversité de ses ressources. Ainsi, il offre un terrain neutre pour tester des hypothèses au sujet des relations existant entre les humains et leur milieu.

L'objectif fondamental de la théorie évolutionniste consiste à dégager les points communs qui sous-tendent la diversité de la vie. L'évolution permet d'expliquer l'unité et la diversité de la vie, et la sélection naturelle constitue le principal "mécanisme de révision" qui dicte les changements. La sélection naturelle se produit lorsque des variations héréditaires sont soumises à des facteurs environnementaux qui favorisent le succès de reproduction de certains individus ayant des traits distinctifs. Chaque espèce développe une série d'adaptations ou de caractéristiques qui lui sont propres grâce à ce processus de sélection. Il s'agit d'un principe essentiel à la compréhension de la vie.

La coévolution est une forme d'évolution qui concerne deux espèces n'ayant aucun lien au plan génétique. Elle se produit lorsque les interactions qui existent entre chacune de ces espèces en augmentent les chances de survie. Elle reflète le fait que, même à

1. Université d'Hawaï à Manoa, Département d'anthropologie. Courriel : Kikiloi@hawaii.edu

la plus petite échelle, des espèces coexistent dans le monde naturel. Cette coexistence favorise la présence d'une grande diversité d'espèces à un moment et dans un endroit précis. En biologie, l'espèce représente l'unité phylogénétique la plus simple au plan évolutionniste, et en milieu naturel, les organismes vivants entretiennent tous, d'une manière quelconque, une vaste gamme de relations avec d'autres organismes. Dans les études portant sur l'évolution, on privilégie l'espèce aux dépens d'unités supérieures, telles que le genre, la famille et l'ordre. Ce niveau d'analyse permet d'étudier à fond les relations qui existent entre organismes, ce qui mène à une meilleure compréhension des principes qui sous-tendent cette interaction.

L'approche prônée ici repose sur des paramètres semblables, c'est-à-dire qu'elle considère l'interaction humaine avec l'environnement au même plan que les conséquences évolutionnistes pouvant se produire lorsqu'une espèce animale se nourrit régulièrement des individus d'une autre espèce. Dans la théorie évolutionniste, la domestication est définie comme un processus naturel qui permet à des espèces animales et végétales d'augmenter leur valeur adaptative. En termes simples, la domestication représente une symbiose entre les humains et des espèces végétales (Rindos, 1980:212). De la même façon, en Océanie, l'aquaculture traditionnelle peut être considérée comme un processus évolutionniste intégrant la domestication des animaux et des plantes aquatiques pour produire un système qui augmente la capacité biologique de l'environnement pour les espèces ciblées, qui peuvent à leur tour soutenir les populations humaines (adapté de Rindos, 1980).

Dans l'étude présentée ici, je démontre comment, grâce à des méthodes de pêche et à des stratégies axées sur la technologie, les populations océaniques ont réussi à établir des relations coévolutionnistes avec des espèces de poisson particulières, en se fondant sur leur compréhension approfondie et complexe des processus écologiques. De plus, en adoptant de saines méthodes de gestion, ces populations ont pu conserver l'intégrité biologique des stocks de poisson pendant des générations ainsi que la biodiversité des régions marines. Dans le cadre du concept biologique fondamental de l'unité dans la diversité, on peut constater que les habitants de nombreux grands archipels océaniques ont adopté différentes méthodes et stratégies à l'égard de la domestication des espèces de poisson, tout en appliquant les principes de base du mutualisme et de la coexistence.

Avantages biologiques de l'eau en tant que milieu de culture

Il est important de noter que l'océan offre plusieurs avantages par rapport au milieu terrestre en matière de production alimentaire.

Premièrement, l'océan est relativement uniforme et fournit une source stable de ressources marines. Ainsi, pour les peuples autochtones migrants, il représentait l'une des sources de nourriture les plus fiables à long terme.

Deuxièmement, les étendues d'eau représentent des zones de culture tridimensionnelles, et la majeure partie de la région océanique est recouverte d'eau.

Troisièmement, la densité corporelle des poissons et des crustacés qui nagent est pratiquement la même que la densité de l'eau dans laquelle ils vivent. Ainsi, contrairement aux animaux terrestres, ils n'ont pas besoin de soutenir leur propre poids et peuvent consacrer plus d'énergie alimentaire à leur croissance. De plus, étant des animaux à sang froid, il ne leur est pas nécessaire d'utiliser de l'énergie pour assurer leur thermorégulation.

Enfin, en Océanie, les terres arables et les ressources terrestres s'amenuisent d'ouest en est. Il en a donc résulté une dépendance à l'égard des ressources aquatiques en tant que source fiable de nourriture. Par ailleurs, cette relation a donné lieu à un système de conservation axé sur la préservation des ressources marines et naturelles, et a eu pour effet de contrôler le recours à la pêche côtière et hauturière.

Élaboration de stratégies de pêche et de relations symbiotiques

L'aquaculture est un système de production alimentaire dynamique, et l'écologie aquacole d'une région résulte de l'interaction de nombreux facteurs pendant une longue période. À mesure que l'on commence à comprendre le fonctionnement et l'évolution de l'écologie aquacole, les mesures de contrôle sont susceptibles d'augmenter compte tenu de l'intensification des relations coévolutionnistes. Ces relations peuvent donner lieu à une forme de production alimentaire et de domestication, mais il n'en est pas toujours ainsi. En effet, au cours de l'établissement de cette relation, il arrive parfois que seulement certains aspects de l'écologie aquacole aient été maîtrisés par l'homme, alors que d'autres éléments ne font l'objet que de relativement peu de liens coévolutionnistes.

Pour que ces relations s'intensifient, les humains doivent apprendre à contrôler et à gérer quatre différents éléments du système de production :

- la protection des espèces ciblées contre les prédateurs,
- le contrôle de la reproduction des espèces ciblées,
- la régulation de la croissance des organismes, et
- le contrôle des activités de récolte.

Ces quatre éléments n'ont pas nécessairement été maîtrisés dans tous les systèmes de production alimen-

taire. Toutefois, chacun d'entre eux pouvait faire l'objet de diverses activités humaines liées au milieu marin. Dans le présent article, nous nous pencherons sur les activités relatives à diverses espèces de poisson.

Issue de la pêche, la domestication aquacole a évolué pour devenir un système de production alimentaire intégré. Les observations historiques sur les stratégies de pêche des Océaniens révèlent que ceux-ci possédaient une connaissance approfondie des poissons, de leurs caractéristiques, habitudes et habitats. L'élargissement de la base de subsistance océanique a fini par se traduire par une plus grande diversité de techniques d'approvisionnement alimentaire. Pour étudier ces stratégies en tant que résultats du processus de sélection, il faut tout d'abord comprendre l'organisation et la répartition biologiques des communautés dans l'écosystème marin.

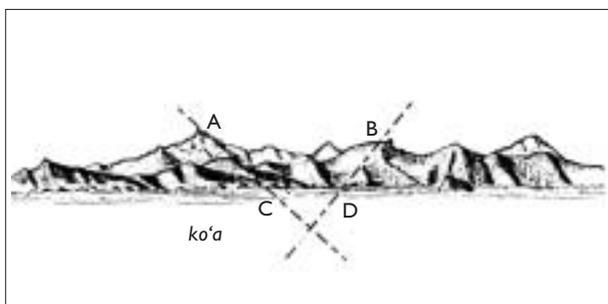


Figure 1. Lieux de pêche au large (ko'a ou toka)

Un exemple de la démarcation des lieux de pêche grâce à l'alignement de lieux sacrés (C et D) ou d'autres points de repère permanents, situés le long des côtes ou des crêtes de montagne (A et B). (Adapté de Best, 1939).

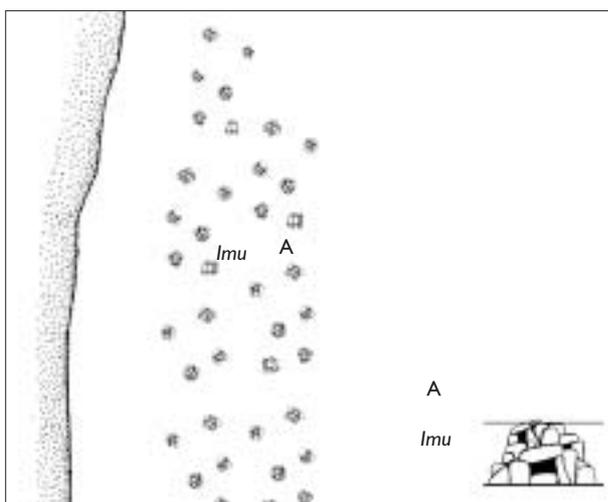


Figure 2. Abris pour poissons (imu ou umu)

Les abris pour poissons sont des récifs artificiels habituellement aménagés dans des zones côtières ou lagunaires ne possédant pas de récifs naturels. Ces tas de pierres (A) ou de corail, qui servent d'habitat à de nombreuses espèces de poissons, visent à accroître la biodiversité dans des zones stériles. (Adapté de Hunter-Anderson, 1981)

L'écosystème marin est réparti en trois grandes zones : 1) la zone pélagique, située au large des côtes; 2) la zone benthique, située à proximité du fond marin; et 3) la zone côtière, incluant les récifs coralliens. Mon objectif ici consiste à déterminer comment l'activité humaine dans ces différentes zones reflète des aspects de la production alimentaire par coévolution ou symbiose.

Les lieux de pêche au large des côtes (ko'a)

Les lieux de pêche pélagiques étaient des zones importantes dans lesquelles se concentraient diverses espèces de poissons. Baptisés "ko'a" en hawaïen ou "toka" en maori (Best, 1939:4-5), ils se trouvaient dans des secteurs caractérisés par la présence d'une faille sous-marine ou de proéminences rocheuses s'élevant du fond de la mer. Les zones régulièrement fréquentées par des espèces pélagiques étaient délimitées par l'intersection de lignes partant de deux repères terrestres importants. À Hawaii, ces derniers pouvaient être des lieux sacrés, constitués de tas de pierres, connus sous le nom de "ko'a", situés le long de la côte, ou des caractéristiques topographiques, telles que la crête d'une montagne (Malo, 1951). En s'orientant par rapport à ces marques, il était possible de repérer les lieux de pêche (figure 1). Parmi les espèces de poissons présentes dans ces eaux, on compte le barracuda (*Sphyraena* sp.; *kākū*), le rémora (*Remora remora*; *ono*), le marlin (Istiophoridae; *pelu*, *a'u*), la coryphène commune (*Coryphena hippurus*; *mahimahi*), le thon jaune (*Thunnus albacares*; *'ahi*) et l'exocet (*Cypselurus simus*; *mālolo*). Souvent, les pêcheurs pouvaient repérer les lieux de pêche depuis la côte, en observant les bancs de poissons nager dans une certaine direction avant de disparaître. La préservation du ko'a était essentielle à la gestion durable de la ressource, et l'on nourrissait souvent les poissons de déchets alimentaires, tels que la patate douce (*Ipomea batatas*, *'uala*), de manière à pouvoir en surveiller la croissance. En favorisant la croissance des poissons et en assurant un suivi de leurs populations, on pouvait éviter que la ressource ne soit exploitée au-delà d'un seuil critique et assurer l'existence d'une source alimentaire fiable et rapidement accessible. Ces lieux de pêche constituaient souvent des indicateurs de la santé biologique de la zone pélagique environnante. La surexploitation ou la mauvaise gestion des ressources avait des conséquences pour l'ensemble du secteur, car il fallait du temps pour que d'autres poissons viennent s'établir dans l'habitat en question et assurent le renouvellement de la ressource.

Abris pour poissons en tant que protection côtière

Dans certaines régions de Polynésie, telles qu'Hawaii, et en divers endroits de Micronésie, des abris pour poissons, appelés "umu" ou "imu", étaient fréquemment aménagés le long du littoral pour four-

nir une protection et un moyen de contrôler la croissance et la reproduction des espèces côtières (figure 2). Il s'agissait de récifs artificiels constitués d'amas de pierres ou de débris de corail comportant des interstices suffisants pour favoriser la croissance d'algues à leur surface (Kikuchi, 1973:78). Ces amas de pierres jouaient le même rôle que les récifs coralliens et les formations rocheuses naturelles en offrant un substrat dur nécessaire à la constitution d'une communauté récifale. En plus de créer un habitat stable et d'offrir une certaine protection contre les prédateurs, ces abris aidaient également à contrôler la croissance des poissons et éventuellement à augmenter les stocks en servant de lieu artificiel de rassemblement et de reproduction. Parmi les principales espèces qui fréquentaient ces abris, mentionnons le mombin (*Myripristis* spp.; *u'u*), le nason à éperons bleus (*Naso unicornis*; *kala*), le chirurgien bagnard (*Acanthurus triostegus*; *manini*), le rouget à trois bandes (*Parupeneus multifasciatus*; *moano*), la sériole couronnée (*Seriola dumerili*; *kāhala*), le perroquet (*Scarus* spp.; *uhu*) et la murène (Muraenidés; *pūhi*). Des abris de type semblable peuvent également être observés à Yap, où l'on trouve des étendues d'eau parsemées de monticules appelés "*ulug*" dont le fonctionnement s'apparente à celui des "*umu*" (Hunter-Anderson, 1981:86). Représentant la forme la plus élémentaire d'aquaculture, ils étaient aménagés dans des zones dénuées de formations rocheuses ou coralliennes naturelles.

Au Samoa, ces amas de pierres étaient appelés "*taufatu*". Les pierres étaient recueillies et empilées de manière semblable pour attirer des poissons, à la fois dans des endroits n'ayant pas de récif et dans d'autres qui en possédaient un. Une fois l'habitat colonisé, les pêcheurs samoans entouraient l'amas de pierres d'un filet, puis retiraient celles-ci une à une. Les poissons étaient pris au piège à mesure qu'ils tentaient de s'échapper du *taufatu*. Cette technique de récolte était relativement facile et exigeait un investissement d'énergie relativement faible.

Pièges à poissons utilisant les marées et les courants côtiers

Des techniques de piégeage du poisson étaient couramment utilisées en Océanie, tout comme des stratégies permettant de contrôler la composante récolte de la production alimentaire. Le piégeage constitue un moyen très efficace de capturer un grand nombre de poissons dans une zone côtière. À petite échelle, des nasses et des filets de diverses tailles et formes se révélaient fort utiles pour la pêche (Reinman, 1967). Un peu partout en Océanie, dans les zones côtières, cette méthode de récolte contrôlée a évolué pour aboutir à la construction de vastes pièges constitués de basalte et de corail. Le type de piège le plus fréquent était le *pā*. Il s'agit d'un piège aménagé le long du littoral ou dans les passes, entre les récifs et les îlots. Il est en-

core couramment utilisé aux Îles Cook, aux Tuamotus, aux îles de la Société, à Mangareva, au Samoa et dans les îles hawaïennes. Un *pā* peut avoir diverses formes, allant d'un enclos unique en forme de "V" à un labyrinthe complexe comportant de multiples enclos. Son fonctionnement repose sur l'action des marées. Les poissons peuvent entrer librement dans l'enclos lorsque ses parois sont entièrement submergées à marée haute (Reinman, 1967:125; Hunter-Anderson, 1981; Stokes, 1909), mais restent pris au piège à marée basse. Ailleurs en Océanie, on trouve des *pā* à la fois sur des récifs marins et lagunaires, ou entre les îlots d'un atoll (Reinman, 1967:128). L'une de ses formes les plus courantes ressemble à une grande flèche en pierres orientée vers la mer ou le lagon. Les pièges de ce type sont également fréquents aux îles Mariannes, à Palau, à Yap, à Lukunor, à Nanoluk, à Ifaluk, à Ponapae, à Kiribati et à Kapingamarangi. Parmi les principales espèces capturées dans le *pā*, mentionnons le labre (*Thalassoma ballieui*; *hīnālea*), le chirurgien (Acanthuridés; *manini*, *pūalu*) et le perroquet marguerite (*Chlorurus sordidus*; *uhu*). La technique de la battue était utilisée pour capturer les poissons; elle consistait à taper l'eau de manière à effrayer les poissons pour qu'ils entrent dans une nasse ou un filet.

La construction d'un piège appelé "*loko 'umeiki*" par les Hawaïens constitue peut-être l'un des développements les plus intéressants dans l'évolution de cette méthode de pêche. Beaucoup plus grands, ces pièges étaient construits grâce à l'érection d'un mur en forme de demi-cercle reliant deux points situés le long de la côte, de façon à offrir une protection contre les prédateurs. Même si bon nombre de ces pièges ressemblaient légèrement à des bassins côtiers en raison de leurs murs de faible hauteur disposés en demi-cercle, ils se distinguaient par la présence d'une série d'ouvertures et de canaux menant à l'intérieur et à l'extérieur du bassin (figure 3). Ces canaux ouverts étaient orientés dans le sens des courants côtiers de manière à profiter des marées et des courants naturels de l'océan. Les canaux reliant les pièges à l'océan servaient à la capture de poissons migrant le long de la côte. Ces poissons étaient attirés par l'afflux d'eau à l'entrée des couloirs et par la possibilité de trouver des bassins foisonnant d'herbivores. Lors de la marée montante, les pêcheurs n'avaient qu'à déployer un filet face aux canaux à l'intérieur des bassins, tandis que lors de la marée descendante, ils tendaient leurs filets à l'extérieur des canaux afin de capturer les poissons nageant vers le large. Ces pièges servaient surtout à capturer des poissons hautement mobiles se déplaçant en bancs, tels que la banane de mer (*Albula vulpes*; *'ō'io*), le chirurgien aile jaune (*Acanthurus xanthopterus*; *pūalu*), le rouget (*Mulloidichthys* spp. et *Pseudopeneus* spp.; *weke*), le perroquet (*Scarus* spp.; *uhu*), la shadine ronde (*Etrumeus teres*; *makiawa*), le selar coulisou (*Selar crumenophthalmus*; *akule*), le comète maquereau (*Decapterus macarellus*; *'opelu*), la bo-

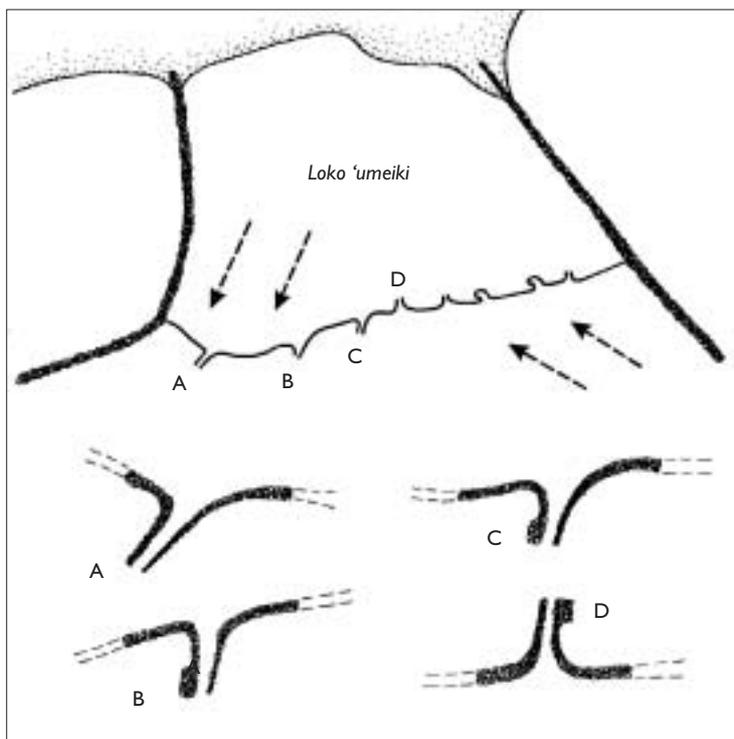


Figure 3. Pièges à poissons (*loko 'umeiki*)

Le fonctionnement des pièges à poissons repose sur l'action des courants et des marées. Le piège montré ici (*pa'ili'ili*) est construit entre deux bassins de pisciculture. La figure ci-dessus montre le détail de trois canaux de sortie (A, B, C) et d'un canal d'arrivée (D). Dans le cas des canaux B, C et D, l'extrémité d'un mur est plus large pour accueillir les pêcheurs chargés de tendre les filets pour capturer les poissons migrant le long de la côte.

(Adapté de Stokes, 1909, et de Costa-Pierce, 1987)

nite (*Katsuwonus pelamis*; *aku* et *Euthynnus affinis*; *ka-wakawa*), et des requins.

Systèmes de production aquacoles *loko i'a*

En hawaïien, le terme général qui sert à désigner ces bassins aquacoles est "*loko*" ou "*loko i'a*", lequel est dérivé du mot proto-polynésien "*roko*", qui veut dire bassin ou lac (la particule "*i'a*" ou "*ika*" signifiant "poisson"). La technologie aquacole est une innovation qui s'est développée en plusieurs endroits en Océanie, les systèmes les plus complexes ayant été établis dans les îles hawaïennes. Quatre principaux types de bassins étaient utilisés à Hawaii avant la phase de colonisation. Ils n'étaient pas considérés comme une entité distincte, mais plutôt comme un élément d'un continuum de technologies de production alimentaire (Kikuchi, 1976). Les bassins aquacoles faisaient partie d'un système intégré qui s'étendait des bassins intérieurs jusqu'à la mer, créant une série d'environnements structurellement homogènes et stables dans le temps. Il existait quatre types de bassins de pisciculture dans le système traditionnel de possession des terres (*ahupua'a*) :

- *loko i'a kalo*, ou bassins d'eau douce (avec culture simultanée du taro),
- *loko wai*, ou bassins d'eau douce,
- *loko pu'uone*, ou bassins d'eau saumâtre,
- *loko kuapā*, ou bassins marins (Costa-Pierce, 1987:325).

Les humains sont parvenus à contrôler l'environnement de ces bassins en adoptant diverses mesures ayant pour but de gérer la reproduction, la croissance et la récolte des poissons. Cette relation coévolutionniste permettait aux Hawaïiens de conférer un avantage artificiel à certaines espèces de poissons, grâce à l'exclusion des prédateurs et de la faune aquatique concurrente. Les humains pouvaient ainsi obtenir une source de production alimentaire hautement fiable en établissant un système faisant appel à diverses stratégies et compétences en gestion. Dans cet article, je me pencherai uniquement sur les bassins de pisciculture marins (*loko kuapā*).

Dans les îles hawaïennes, deux espèces de poissons herbivores étaient ciblées pour l'établissement de relations coévolutionnistes à des fins de domestication : le mullet cabot (*Mugil cephalus*; *'ama'ama*) et le chanos (*Chanos chanos*; *awa*). Ces espèces sont diadromes, c'est-à-dire qu'elles peuvent migrer entre des eaux douces et salées dans un cycle

de vie catadrome. Il s'agit d'un aspect clé de leur cycle reproducteur, car ces poissons vivent dans des habitats d'eau douce ou saumâtre, et se reproduisent en mer. Après éclosion et maturation, ils remontent le courant pour vivre dans des eaux douces ou saumâtres. Cette capacité de faire la transition entre des eaux douces et salées a rendu possible une forme spécialisée de domestication, dont le processus de récolte correspondait au calendrier des saisons et au cycle de reproduction des espèces choisies. À part le mullet et le chanos, un certain nombre d'espèces secondaires pouvaient s'implanter dans le système aquacole, telles des mauvaises herbes, à toutes les phases de salinité. Bien que ces espèces n'aient pas été ciblées à des fins de domestication, elles pouvaient s'adapter à de tels systèmes et fournissaient aux humains une source de protéines complémentaire. Évoluant dans le même milieu, ces espèces secondaires faisaient l'objet des mêmes pressions sélectives que les principales espèces domestiquées. Elles pouvaient entrer dans le système aquacole de la même façon que les mullets et les chanos, et avaient des habitudes alimentaires semblables. Parmi les principales espèces secondaires domestiquées, on

compte les gobies (Eleotrides et Gobiidés; 'o'opu), le *Kuhlia sandvicensis* (*āholehole*), le capucin (Mullidés; *weke*), et la guinée saumon (*Elops hawaiiensis*; *awa'aua*).

Un exemple d'aquaculture : des bassins marins emmurés

La création de bassins marins (*loko kuapā*) représente le point culminant du processus d'évolution symbiotique entre les humains et les populations de poissons. Ces bassins jouaient un rôle extrêmement utile, tant au plan de la production alimentaire de subsistance qu'en matière économique. Pour les construire, on érigait habituellement un mur, soit pour fermer l'entrée d'une petite baie, soit entre deux points situés le long du rivage de manière à former un demi-cercle. Les murs étaient construits de manière à tenir compte de l'action des courants marins le long du récif, et leur présence produisait parfois un effet ondulatoire sur de grandes distances le long de la côte (figure 4). Construits de corail et de basalte, ces murs (*kuapā*) constituaient la principale structure isolante des bassins. La profondeur de la plupart des bassins variait entre 0,6 et 1,0 m de manière à ce que la lumière puisse pénétrer l'eau et favoriser la croissance des algues nécessaires à l'alimentation des poissons (Kelly, 1989:3). Dans la plupart des cas, le côté du mur faisant face à la mer descendait en pente vers l'extérieur, alors que le côté intérieur était construit davantage à la verticale, permettant ainsi au bassin d'absorber l'énergie des vagues et d'y résister (Kikuchi, 1973:54).

Des canaux (*'auwai*) étaient aménagés dans les murs des bassins afin que les travaux de stockage, de récolte et de nettoyage puissent être effectués avec un minimum d'effort. Ils relient les bassins directement à la mer et étaient munis d'une vanne fixe, appelée "*makahā*", fabriquée de bois dense provenant d'arbres indigènes. Dotée d'ouvertures, la vanne assurait le renouvellement périodique des eaux du bassin grâce à l'action des marées et permettait aux petits poissons d'entrer dans le bassin et d'en sortir librement, ce qui favorisait ainsi la constitution des stocks. Des alevins d'espèces herbivores entraient dans le bassin par les étroites ouvertures dans la vanne et

se nourrissaient des algues à l'intérieur des murs du bassin. Les ouvertures dans la vanne permettaient également à de l'eau de mer propre de pénétrer dans le bassin, assurant ainsi un apport de nutriments et d'oxygène dilué. Les bassins protégeaient les poissons herbivores des prédateurs se trouvant à l'extérieur des murs, tout en leur permettant de se nourrir des micro-organismes et des algues provenant des estuaires. Il existe soixante-dix espèces d'algues comestibles pour les humains et les poissons herbivores dans les eaux hawaïennes. Pour favoriser la propagation d'espèces d'algues particulières dans des eaux saumâtres ou salées, il fallait trouver des pierres ou des galets auxquels étaient fixées des algues épiphytoniques (Tilden, 1905:142), puis les recueillir et les transporter jusqu'au bassin (Titcomb, 1952:77). La reproduction des espèces d'algues choisies était facilitée manuellement par la dispersion de spores dans la colonne d'eau.

Il importe de faire remarquer que la prolifération d'une espèce d'algue particulière dans le bassin était impossible sans intervention humaine (dispersion, culture et entretien). En se nourrissant de micro-organismes et de diatomées, les alevins grandissaient et devenaient trop gros pour s'échapper par les mêmes étroites ouvertures qui leur avaient permis d'entrer dans le bassin.

Des murs secondaires et tertiaires étaient construits dans le bassin pour le diviser en sections distinctes et

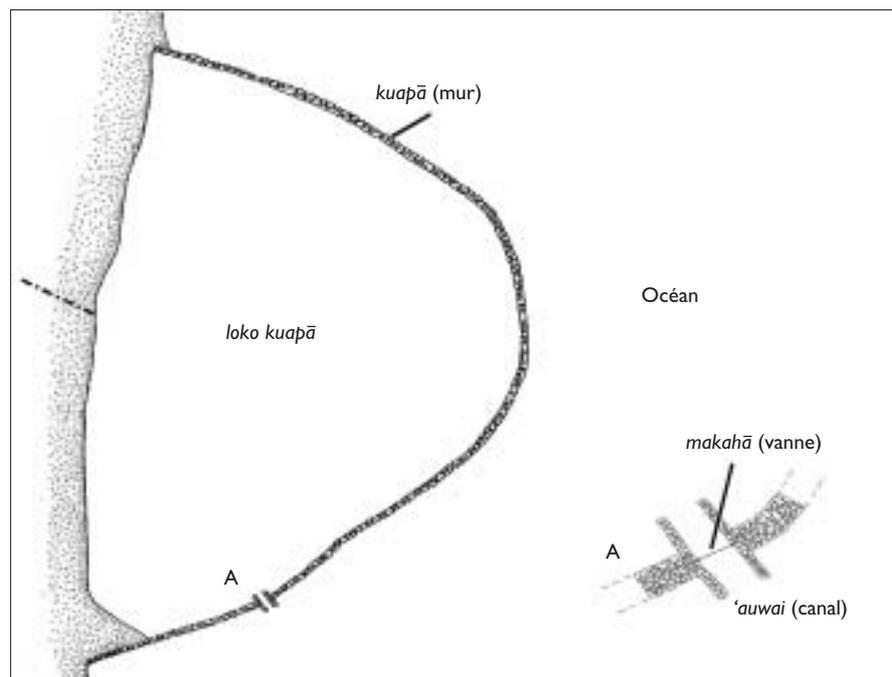


Figure 4.

Un *loko kuapā* est un bassin construit le long de la côte, habituellement sur un platier récifal, grâce à l'érection d'un mur (*kuapā*) constitué de basalte ou de corail, ou des deux. Des récoltes contrôlées étaient effectuées à l'aide d'un filet à partir d'un canal muni d'une vanne (adapté de Kikuchi, 1976; Summers, 1964 et Costa-Pierce, 1987). Cette vanne (*makahā*) était fixée en permanence au canal (*'auwai*) reliant le bassin à la mer.

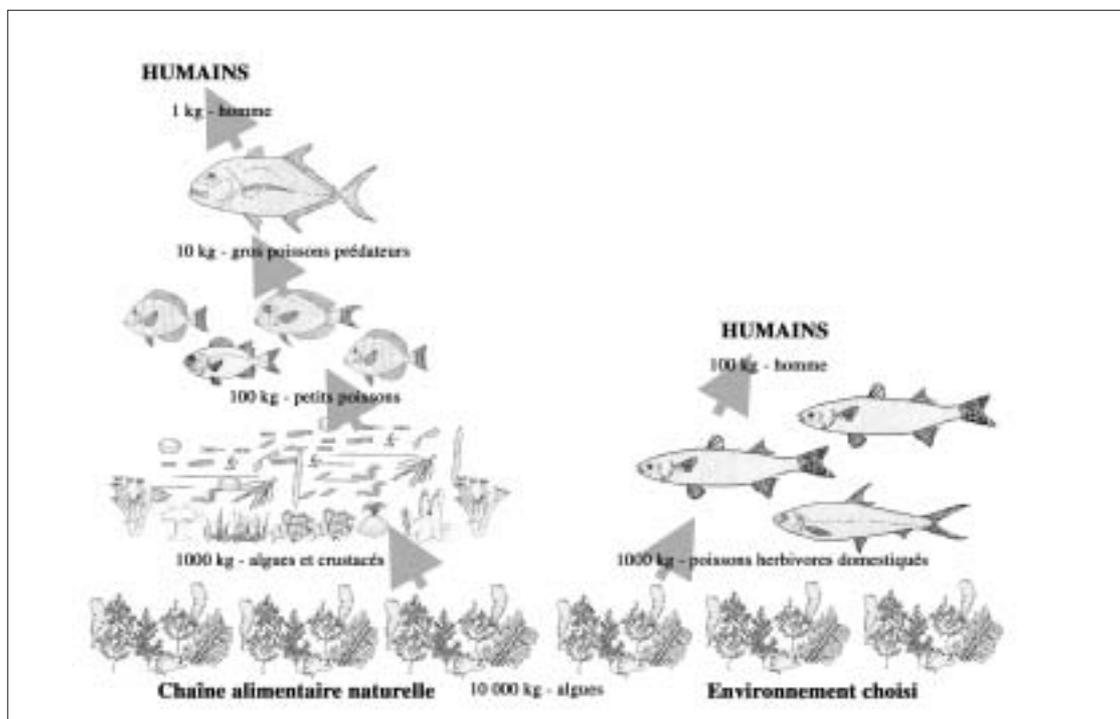


Figure 5. Le développement sélectif du maillon des herbivores par rapport à la chaîne alimentaire naturelle

La moitié gauche de la figure illustre la chaîne alimentaire naturelle, dans laquelle le rapport de conversion énergétique est de 10:1 d'un maillon à l'autre. Dans la moitié droite, on voit comment l'écologie aquacole était cent fois plus efficace en raison : 1) de la culture d'espèces d'algues choisies, 2) de la domestication d'espèces de poissons herbivores, et 3) de la réduction efficace du nombre d'espèces prédatrices dans l'habitat. (*Adapté de Hiatt, 1947; Kelly, 1989*)

plus faciles à gérer, et protéger les alevins en créant des endroits peu profonds, inaccessibles aux poissons prédateurs (Kikuchi, 1976:57). Le moment de procéder à la récolte était choisi en fonction du cycle reproducteur des espèces ciblées. À certaines périodes de l'année, les chanos et les mullets quittent leurs habitats d'eau douce et saumâtre pour frayer dans les eaux salées côtières. Le *makahā* barrait la route migratoire de ces poissons à leur retour et permettait une récolte relativement facile, ce qui contribuait grandement à la réussite des activités aquacoles (Costa-Pierce, 1987:327). Pour assurer une saine gestion du bassin, il fallait le nettoyer périodiquement en brisant la couche d'algues existante pour favoriser la croissance de nouveaux micro-organismes benthiques. Pour ce faire, il suffisait d'ouvrir la vanne registre et d'assurer le renouvellement des eaux par l'action des marées. Les bassins se remplissaient parfois de vase après de fortes pluies. La vase risquant de nuire à la croissance algale, des râtaux de bambou lestés, appelés "*kope'ohē*", étaient tirés derrière des pirogues à balancier pour faciliter l'évacuation des sédiments accumulés hors des bassins. Dispositif innovateur, la vanne registre (ou *makahā*) jouait un rôle crucial en permettant à de l'eau de mer d'entrer dans le bassin, assurant ainsi un nouvel apport d'oxygène, de nutriments sous forme de microplancton, et de plancton, lequel servait à nourrir

d'autres espèces domestiquées non concurrentes (Hiatt, 1947). Le renouvellement des eaux était également l'occasion de piéger ou de capturer les poissons prédateurs de plus grande taille affluant dans le canal à la recherche de proies. Pour ce faire, il suffisait d'utiliser de petits filets à main.

Au moins 22 espèces marines comestibles considérées comme des espèces secondaires abondaient dans ces bassins (Costa-Pierce, 1987:326). En plus des espèces ciblées, soit le chanos et le mullet, et des principales espèces secondaires qui pouvaient les accompagner à travers différents milieux, on trouvait également de nombreuses autres espèces côtières dans cet habitat. Parmi celles-ci, mentionnons le *Polydactylus sexfilis* (*moi*), l'anchois (*Engrasicholina purpurea*; *nehu*), la banane de mer (*Albula vulpes*; *ō'io*), le selar coulissou (*Selar crumenophthalmus*; *akule*), la guinée saumon (*Elops hawaiiensis*; *awa'aua*), la carangue (*pāpio* et *ulua*), ainsi que le crabe (*Metopograpsus messor*; *'alamihi*) et de nombreux poissons et d'invertébrés de récif.

Rendement protéinique de l'aquaculture

L'un des aspects les plus innovateurs de ce système de production aquacole était sa capacité d'exploiter le maillon des herbivores de la chaîne alimentaire biologique. Bien que son rendement moyen ait pu

théoriquement augmenter avec le temps en raison de l'établissement de relations symbiotiques, son rendement absolu, à un moment particulier, dépendait de conditions environnementales précises. En matière de conversion énergétique, on peut s'attendre à ce qu'il existe un rapport de 10 à 1 d'un maillon à l'autre de la chaîne alimentaire naturelle (MacGinitie, 1935). En élevant et en domestiquant des poissons herbivores, il est possible de contourner deux étapes naturelles de la chaîne alimentaire. Les poissons herbivores se nourrissent directement d'algues microscopiques, de déchets organiques et de diatomées poussant sur les algues de plus grande taille au fond du bassin (figure 5). Ainsi, il était possible de multiplier par cent le rendement protéinique et l'efficacité de la chaîne alimentaire naturelle (Hiatt, 1947; Kelly, 1989), car le mullet cabot et le chanos se nourrissaient dans le fond du bassin et étaient récoltés directement par les humains, leurs seuls prédateurs.

Discussion

La domestication est un processus biologique qui s'est développé entre les humains et les animaux grâce à la création de liens réciproques avec l'environnement. L'adoption d'une perspective évolutionniste à l'étude de la question nous permet de mieux comprendre en quoi constitue ce processus. En examinant différentes stratégies ciblant la reproduction, la protection, la croissance et la récolte, nous voyons clairement que la nature symbiotique de cette relation caractérise de nombreuses pratiques culturelles océaniques. Si l'on ne fait pas la distinction entre les diverses composantes de ce processus, bon nombre de ces pratiques culturelles et de ces stratégies d'approvisionnement en ressources marines continueraient de passer inaperçues, car elles ne correspondraient pas à la définition traditionnelle du terme "domestication".

En Océanie, l'environnement marin a toujours constitué une source de nourriture fiable. Cette étude a permis de démontrer, nous l'espérons, qu'il peut s'agir d'un terrain neutre pour l'étude des questions liées aux interactions humaines avec l'environnement. Elle a pour but de nous aider à mieux comprendre les principes de base sur lesquels reposent les liens entretenus par les humains avec certaines espèces et avec l'environnement dans son ensemble. Son objectif plus large consiste à jeter les bases pour la tenue de futurs dialogues et débats en matière de recherche océanique.

Bibliographie

Best, E. 1939. Fishing methods and devices of the Maori. Dominion Museum Bulletin No. 12. Wellington, Nouvelle-Zélande.

- Costa-Pierce, B. 1987. Aquaculture in ancient Hawaii: Integrated farming systems included massive freshwater and seawater ponds. *Bioscience* 37(5).
- Hiatt, R.W. 1947. Food chains and the food cycle in Hawaiian fishponds. *Transactions of the American Fisheries Society* 74:262-280.
- Hunter-Anderson, R.L. 1981. Yapese stone fish traps. *Asian Perspectives* 24:81-90.
- Kelly, M. 1989. Dynamics of production intensification in pre-contact Hawai'i. In: Van Der Leeuw (ed): *What's New?* 82-105.
- Kikuchi, W.K. 1973. Hawaiian aquaculture systems. PhD dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Kikuchi, W.K. 1976. Prehistoric Hawaiian fishponds. *Science* 193:295-299.
- Kirch, P.V. 1983. Man's role in modifying tropical and subtropical Polynesian ecosystems. *Archaeology in Oceania* 18:26-31.
- MacGinitie, 1935. Ecological aspects of a California marine estuary. *American Midland Naturalist* 16(5):629-765.
- Malo, D. 1951. Hawaiian antiquities: Mo'olelo Hawai'i. Bernice Pauahi Bishop Museum Special Publication 2. Second Edition. Bishop Museum Press, Honolulu.
- Reinman, F.M. 1967. Fishing: An aspect of oceanic economy: An archaeological approach. *Fieldiana: Anthropology* 56(2). Field Museum of Natural History.
- Rindos, D. 1980. Symbiosis, instability, and the origins of agriculture: A new model. *Current Anthropology* 21:751-722
- Stokes, J.F.G. 1909. Walled fish traps of Pearl Harbor. Bernice Pauahi Bishop Museum, Occasional papers 4:3.
- Summers, C. 1964. Hawaiian fishponds. Bernice Pauahi Bishop Museum Special Publication 52. Honolulu: Bishop Museum Press.
- Tilden, J.E. 1905. Algae collecting in the Hawaiian Islands. *Thrum's Hawaiian Annual*. Honolulu: Thomas G. Thrum. 131-145.
- Titcomb, M. 1952. Native use of fish in Hawai'i. Wellington: The Polynesian Society, Inc.