

L'élevage de grenouilles

Gianluigi Negroni, Luca Farina

Depuis des siècles, l'homme consomme des grenouilles. Aujourd'hui encore, le marché international des grenouilles est alimenté principalement par des animaux provenant d'un ramassage dans la nature.

En Europe la consommation porte essentiellement sur les cuisses de grenouilles qui constituent un plat recherché. Dans de nombreux autres pays, les grenouilles sont mangées entières, à l'exception des viscères. Les batraciens sont aussi utilisés dans des laboratoires, des établissements d'enseignement et dans la maroquinerie pour leur peau.

La demande européenne en cuisses de grenouilles a été longtemps satisfaite par des importations, généralement congelées, en provenance de l'Inde, de la Turquie, du Bangladesh, de la Chine et de l'Indonésie. Actuellement, le Bangladesh et l'Indonésie fournissent plus des trois quarts des importations de la Communauté européenne. Les données disponibles sont fragmentaires et imprécises pour les importations de cuisses de grenouilles fraîches, réfrigérées ou congelées, et il n'existe pratiquement aucune information sur les importations de grenouilles vivantes (tableau 1).

La persistance d'une demande élevée pour la consommation, ainsi que la réduction des populations naturelles ont entraîné depuis quelques années le recours à l'élevage, surtout aux États-Unis et au Japon, mais aussi au Brésil, aux Philippines et en Thaïlande. L'Italie également a vu se développer des élevages de type semi-intensif.

Utilisation des grenouilles

L'alimentation humaine

Le marché international des grenouilles pour l'alimentation humaine est approvisionné principalement par des captures dans la nature, mais il est difficile de dresser la liste des espèces consommées dans le monde. Les plus communes sur le marché sont : *Rana catesbeiana*, *Rana tigrina*, *Rana hexadactyla*, *Rana esculenta*, *Rana ridibunda* et *Leptodactylus ocellatus*.

Les tableaux 2 à 6, élaborés en collaboration avec D. Culley et R. Inger (*Field Museum of Natural History*, Chicago, USA), donnent une idée de la situation actuelle de l'élevage des grenouilles dans le monde, ainsi que de ses potentialités et perspectives. Les grenouilles adultes de taille inférieure à 10 cm n'ont pas été prises en consi-

dération même si elles sont consommées dans de nombreux pays. On a aussi inclus dans ces tableaux, en tant que « grenouilles », des amphibiens appartenant à d'autres espèces.

La majorité des grenouilles élevées et/ou capturées dans le monde sont destinées à un usage alimentaire. En général, en Europe, on consomme seulement les cuisses de grenouilles de petite taille par tradition culinaire. En France, par exemple, les cuisses de grenouilles de grande taille, en provenance des pays asiatiques, ont un prix inférieur à celui des cuisses des petites grenouilles européennes.

Les cuisses des grenouilles sont vendues fraîches ou congelées. Les zones de consommation correspondent souvent aux zones traditionnelles de pêche, en particulier aux endroits marécageux. En dehors de l'Europe, les grenouilles sont généralement consommées entières, après avoir été éviscérées et dépouillées. En Europe, les grenouilles sont souvent

Tableau 1

Importation de cuisses de grenouilles dans la communauté économique européenne

	1988	1989	1990
Total tonnes	8 105	10 215	6 202
Valeur 1 000 ECU	28 620	39 241	18 674
% valeur pour Belg. et Lux.	35	50	44
% valeur pour France	44	34	42
% valeur pour Italie	4	2	6
Origine hors CEE (%)	87	91	83
Origine (T) Turquie	579	298	348
Origine (T) Bangladesh	754	1 522	39
Origine (T) Indonésie	5 459	7 316	4 683
Origine (T) Chine	125	176	102

Source : Office belge du Commerce extérieur

Imports of frogs' legs into the European Economic Community

G. Negroni : c/o ALVEO, Via Erbosca 20/2, 40129 Bologne, Italie.

L. Farina : SIVtro ; c/o Istituto Zooprofilattico, Via G. Orus 2, 35129 Padoue, Italie

abattues à 60-80 g de poids vif ; ailleurs elles peuvent atteindre 1 kg ou plus.

En Europe on ne consomme d'habitude que les cuisses de grenouille, le restant du corps n'étant pas utilisé pour l'alimentation humaine. D'autres pays produisent des saucisses, du pâté et des hamburgers de grenouille, bien

acceptés par les consommateurs (tableau 7).

L'éducation bio-médicale et la recherche

Il s'agit d'un marché très intéressant, car ces grenouilles sont vendues à la pièce. Aux États-Unis, on estime qu'au

moins 2 000 000 de grenouilles sont vendues par an pour l'éducation bio-médicale ou la recherche scientifique. Le prix moyen d'achat est d'environ 20 dollars par animal. Pour la recherche, il est parfois nécessaire de disposer de groupes de sujets homogènes, obtenus de préférence par clonage, comme c'est le cas avec les clones de *Rana pipiens*, particulièrement sensibles à l'adénocarcinome de Luke. Les grenouilles à usage scolaire et pour la recherche en général n'ont pas besoin de caractéristiques aussi spécifiques et peuvent être les mêmes que celles utilisées pour la consommation. Aux États-Unis la grenouille la plus employée est *Rana catesbeiana* ou grenouille-taureau.

Tableau 2

Grenouilles d'Afrique

Nom	Longueur nez-cloaque (cm)	Existence d'élevages	Remarques
<i>Conraua goliath</i>	> 30	Non	La plus grande grenouille consommée (plus de 4 kg)
<i>Conraua robusta</i>	14	Non	CL
<i>Pyxicephalus adspersus</i>	22	Non	Agressive, morsures douloureuses, CL
<i>Rana fuscigola</i>	> 8	Non	CL
<i>Rana vertebralis</i>	15	Non	La plus grande grenouille sud-africaine, CL
<i>Xenopus mulleri</i>	> 20	Intensifs	CL
<i>Xenopus laevis</i>	20	Intensifs en laboratoire	CL

CL : consommation locale.

African frogs

Tableau 3

Grenouilles d'Asie

Nom	Longueur nez-cloaque (cm)	Existence d'élevages	Remarques
<i>Glyphoglossus molossus</i>	10	Non Pêchée en rizière	CL
<i>Rana acanthi</i>	10	Non	CL
<i>Rana blythi</i>	10	Non	CL
<i>Rana hexadactyla</i>	13	Intensifs et extensifs	Grande exportation de cuisses congelées
<i>Rana magna</i>	13	Non	CL (Philippines)
<i>Rana moodei</i>	13	Extensifs	CL (Philippines)
<i>Rana tigrina</i>	25	Intensifs	Exportation de cuisses congelées
<i>Rana crassa</i>	20	Intensifs	Exportation
<i>Rana limnocharis</i>	15	Intensifs	Exportation

CL : consommation locale.

Asian frogs

La peau de la grenouille

La peau de grenouille est un sous-produit qui semble posséder des perspectives d'avenir intéressantes. Son usage est de plus en plus apprécié dans le domaine de l'habillement et de la maroquinerie de luxe. Cependant, pour obtenir un produit de qualité constante, il convient de dépouiller habilement les animaux avant de faire subir à leur peau, qui est de très faible épaisseur, un traitement minutieux. L'usage de la peau de grenouille en chirurgie plastique, en particulier pour traiter les brûlures graves, est aussi à l'étude parmi des chercheurs américains.

Les différentes espèces de grenouilles

Les principales espèces des grenouilles d'élevage proviennent d'Amérique du Nord, comme *R. catesbeiana* (grenouille-taureau américaine) et *R. pipiens*. En Amérique du Sud, on rencontre *Leptodactylus ocellatus* et en Asie *Rana tigrina* (grenouille-taureau indienne) et *Rana hexadactyla*. En Europe, des tentatives d'élevage de différentes espèces n'ont abouti qu'à des résultats très mitigés, conséquence de la petite taille de ces élevages. Des performances plus encourageantes ont été obtenues en élevage à cycle fermé de grenouilles destinées à l'expérimentation scientifique. En Asie, on est parvenu à cloner, à grande échelle, un

nouvel hybride et avoir ainsi des sujets génétiquement uniformes, une meilleure productivité et une adaptation plus facile à la fabrication d'aliments granulés. De nombreux élevages commerciaux de *R. catesbeiana* existent au Brésil et quelques-uns en Italie.

En Italie, les territoires marécageux sont considérés comme très favorables au développement des amphibiens. La mise en valeur des plaines de la vallée du Pô et d'autres régions a déterminé la répartition des grenouilles. Par ailleurs, le taux élevé de pollution des rivières et des lacs italiens empêche le développement normal de la vie aqua-

tique dans de nombreuses zones naturellement favorables au développement des grenouilles. Sept espèces sont présentes :

- *Rana dalmatina* Bonaparte (grenouille rouge) ;
- *Rana latastei* Boulanger (grenouille rouge) ;
- *Rana ridibunda* Pallas (grenouille verte majeure) ;
- *Rana lessonae* Camerano (grenouille verte) ;
- *Rana esculenta* Linneus (grenouille verte) ;
- *Rana catesbeiana* ;
- *Rana graeca*.

R. esculenta est considérée comme un hybride entre *R. lessonae* et *R. ridibunda*, cette dernière étant appelée « majeure » à cause de sa plus grande taille. D'aucuns proposent la création de nouveaux hybrides avec les grenouilles citées, en les déplaçant de leur zone d'origine. Il faut signaler aussi la présence, dans certaines zones, de *Rana catesbeiana*, importée d'Amérique du Nord vers les années 30.

Méthodes d'élevage des grenouilles

L'élevage des grenouilles présente des difficultés tant pour le cycle aquatique que pour le cycle terrestre. Sa réussite repose sur le respect de normes techniques précises.

La quantité de têtards et la reproduction : clefs de voûte pour l'élevage intensif de grenouilles

Souvent, le manque d'alevins limite fortement le développement de certains élevages en aquaculture. Il en va de même avec l'élevage de grenouilles qui dépend lui aussi de la quantité et de la qualité des têtards. Un taux de mortalité parfois très élevé peut frapper ces derniers, aussi bien en élevage intensif qu'extensif.

Comme dans d'autres systèmes d'élevage, pour atteindre un taux de fécondité élevé on a recours à un élevage de type semi-intensif pour la reproduction, ce qui permet d'obtenir plus régulièrement les quantités adéquates d'œufs fécondés. Des systèmes plus sophistiqués utilisent hormones et sélection génétique pour augmenter la productivité de l'élevage.

Les têtards sont assez résistants s'ils sont élevés dans un milieu approprié, mais ils ne sont toutefois pas à l'abri d'épidémies.

Le *tableau 8* donne une formule alimentaire pour des têtards élevés en système intensif ; aucun complément externe n'y est ajouté, il s'agit donc d'une formule complète.

Selon le type d'élevage, on peut aussi employer des formules moins compliquées, qui seront aussi moins produc-



Photo 1. Jumping frog competition, Sacramento, California, États-Unis. La compétition de sauts annuelle la plus importante. (Cliché G. Negroni)

Photo 1. Jumping-frog competition, Sacramento, California. America's major annual frog-jumping competition.



Photo 2. Élevage de grenouilles en plein air avec filet de protection contre les prédateurs et la grêle empêchant aussi les grenouilles de s'évader. (Cliché G. Negroni)

Photo 2. Outdoor rearing of frogs with protective netting against predators and hail, preventing also the frogs from escaping.

Tableau 4

Grenouilles d'Europe

Nom	Longueur nez-cloaque (cm)	Existence d'élevages	Remarques
<i>Rana dalmatina</i>	10-15	Divers types intensifs à petite échelle pour usage de laboratoire et extensifs pour la consommation humaine	CL
<i>Rana esculenta</i>			CL
<i>Rana lessonae</i>			CL
<i>Rana ridibunda</i>			CL
<i>Rana temporaria</i>			CL
<i>Rana graeca</i>			CL
<i>Rana latastei</i>			CL

CL : consommation locale.

European frogs

tives. Le phytoplancton, avec un supplément alimentaire, est également utilisé.

Les différentes phases d'un projet « Élevage de grenouilles »

Afin d'éviter des échecs, l'installation d'un élevage de grenouilles à des fins économiques doit être précédée d'une analyse complète de la situation où l'on peut distinguer trois phases successives.

• Première phase : étude de faisabilité

— Sélection du lieu

Le choix de l'endroit où installer une riculture doit tenir compte d'une série de données : topographie du terrain, caractéristiques pédologiques, disponibilité énergétique (quantité, coûts) et électrique, disponibilité hydrique (quantité, qualité, température, pH, salinité totale, dureté, alcalinité, oxygène, ammoniacque, nitrites, phosphates, turbidité, polluants chimiques, invertébrés présents, contaminants,

etc.), climat (température, pluviosité, direction et intensité des vents, possibilité de forts courants d'air), infrastructures déjà existantes (bâtiments, puits, étangs), disponibilités technologiques spécifiques pour l'aquaculture, structures pour la transformation des produits, moyens et réseau de transport du lieu de production au lieu de vente, contraintes légales d'usage, débouchés.

— Ressources humaines

La création d'un élevage de grenouilles suppose la mise en œuvre d'importantes ressources humaines adéquates qui vont varier dans le temps. En plus du recours à une force de travail suffisante pour la construction, il faudra faire appel à des spécialistes (en alimentation, économie, pathologie, infrastructure en aquaculture, etc.). Il est également indispensable de pouvoir compter sur des cadres moyens et une main-d'œuvre moins qualifiée pour la gestion de la têtarderie, la production d'aliments, l'alimentation, le nettoyage, l'entretien et la gestion des installations.

— Structures de support

Une production de qualité nécessite l'appui d'un petit laboratoire de pathologie, la disponibilité régulière en concentré préparé et en matières premières, l'existence de produits commerciaux pour l'aquaculture, ainsi que des structures de transformation et d'épuration des eaux.

— Ressources naturelles

Il faut être très attentif à l'origine des grenouilles, les espèces réellement fournies et l'importance de la population de départ. Il est particulièrement intéressant de pouvoir disposer épisodiquement de petits poissons et/ou d'insectes adultes ou à l'état larvaire qui serviront de nourriture.

— Contraintes

Les prédateurs potentiels sont nombreux : hommes, rats, certains carnivores, oiseaux. Le climat constitue aussi un facteur limitatif qui se répercute sur le choix de l'espèce à élever. Il faut évidemment connaître la demande du marché et déterminer la rentabilité avant de définir le calendrier des interventions et envisager d'éventuelles utilisations complémentaires (organes, peau).



Photo 3. Bassins pour l'élevage à l'intérieur, employés surtout pendant la croissance des têtards. (Cliché G. Negroni)

Photo 3. Indoor rearing-tanks, used especially during tadpole growth.

Tableau 5**Grenouilles d'Amérique du Nord**

Nom	Longueur nez-cloaque (cm)	Existence d'élevages	Remarques
<i>Rana aurora</i>	12	Non	CL rarement
<i>Rana catesbeiana</i>	20	Intensifs et extensifs	Excellente pour la consommation et la recherche, introduite dans d'autres continents, la plus souvent élevée dans le monde
<i>Rana grylio</i>	16	Non	CL
<i>Rana pipiens</i>	15	Intensifs	Réduction de la consommation
<i>Rana hecksheri</i> (grenouille de fleuve)	15	Non	CL

CL : consommation locale.

North American frogs**• Deuxième phase : début des opérations**

— Installation des infrastructures

En raniculture, il faut pouvoir disposer d'un atelier pour la préparation des aliments et, éventuellement, de structures pour la production d'aliments vivants, d'un petit bureau, d'un laboratoire simple, de magasins et de bâtiments pour le personnel (désinfection, douches, vestiaires).

L'infrastructure utilisée pour l'élevage devra être préparée bien avant le début des opérations. Il faut prévoir une zone pour la fécondation, une tétarderie, une zone d'embouche et, éventuellement, un abattoir et une chambre froide. Les autres travaux comportent notamment la zone de chargement, les épurateurs, les installations pour récupérer les déchets, les voies d'accès et chemins, ainsi que le circuit d'arrivée et d'évacuation des eaux.

— Formation du personnel

Le personnel qui sera chargé des travaux quotidiens devra être bien informé de sa tâche. Celle-ci sera d'autant mieux accomplie que les modalités de travail auront été bien expliquées et comprises. Le responsable de l'élevage doit lui-même être particulièrement compétent, ce qui n'est pas toujours le cas et explique beaucoup d'échecs.

• Troisième phase : période de production

Les activités débutent avec l'introduction des animaux par achat ou capture. Quelle que soit la méthode, il faut être certain de leur origine, de leur

espèce et de leur bonne qualité sanitaire. Le responsable de l'élevage complètera sa formation en permanence pour mieux préparer le personnel d'exécution et accroître les chances de réussite.

Les principaux problèmes techniques qui surviennent d'habitude sont liés à la qualité des têtards achetés, à l'alimentation des grenouilles adultes (notamment aux difficultés liées à l'approvisionnement en proies vivantes, insectes, vers de terre), à l'estimation quantitative des besoins, à la faible préparation des éleveurs et au manque de compétence des fournisseurs.

Les grosses pertes proviennent surtout d'une trop forte concentration des grenouilles, de vols, de la prédation par des animaux sauvages et de maladies liées principalement à des problèmes sanitaires associés à la forte densité des animaux.

La bonne gestion repose sur des mesures simples mais indispensables telles que le contrôle quotidien du niveau d'eau dans les bassins, la vérification journalière du grillage et des filets, la disposition de nourriture et sa bonne distribution, le bon engazonnement du terrain autour des étangs et le contrôle (santé, croissance) des grenouilles.

Tableau 6**Grenouilles d'Amérique du Sud**

Nom	Longueur nez-cloaque (cm)	Existence d'élevages	Remarques
<i>Batrachophrynus microphthalmus</i>	20	A l'étude	Complètement aquatique, résistante au froid, pattes arrières de petit taille
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	20	Non	CL
<i>Ceratophrys cornuta</i> (grenouille cornue)	15	Non	CL incertaine
<i>Leptodactylus fallax</i> (poule de montagne)	15	Non	CL
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	25	Intensifs	CL
<i>L. pentadactylus</i>	25	A l'étude	CL
<i>L. macrosternum</i>	20	Non	CL
<i>Telmatobius culeus</i> (grenouille du lac Titicaca)	20	Non	CL, complètement aquatique, résistante au froid

CL : consommée localement.

South American frogs

De nombreux éleveurs croient qu'une fois les têtards placés dans l'eau, tout le reste du cycle s'accomplit sans intervention humaine. C'est là une illusion très dangereuse, car une mortalité importante des têtards entraîne l'arrêt définitif du cycle complet. Il faut aussi souligner l'importance que le recours à un véritable spécialiste peut revêtir pour l'éleveur en difficulté.

Aspects économiques

Les données économiques relatives à la raniculture européenne sont très rares.

Quelques chiffres sont évoqués dans le contexte italien, à titre strictement indicatif (tableau 9).

Ces calculs sont basés sur une infrastructure très simple : terrain grillagé, bassins, protection contre le vol et la prédation. Le matériel peu onéreux (1 200 \$), comporte un rouleau de 150 m de grillage, un rouleau en PVC de 65 m pesant 70 kg, 25 kg de semences, des poteaux, des tuyaux pour drainage et du petit matériel. L'élaboration du projet ainsi que divers droits à payer s'élèvent à 1 200 \$, ce qui correspond à un investissement initial de 2 400 \$ à amortir en 3 ans, durée du premier cycle de production. Les litières de vers de terre, si elles sont

bien entretenues et alimentées, peuvent aussi s'amortir en trois ans. Après le premier cycle de 3 ans, on peut songer à une augmentation de la production et du rendement avec les mêmes installations.

On notera que, en l'absence de statistiques réellement fiables, les indications ci-dessus ont été fournies par des firmes privées italiennes qui opèrent

Summary

Frog farming

G. Negroni, L. Farina

There is a large demand for frog's legs, not only in the European Community (imports worth 18 to 39 million ECU yearly), but also in the USA. A number of frog farms are already operating, mainly in Brazil, Thailand, Philippines,... but also in Italy. The main species on the market are Rana catesbeiana (American bull-frog), R. tigrina (Indian bull-frog), R. esculenta (green frog), R. ridibunda and Leptodactylus ocellatus. However, since supply is based on simple gathering, many European species are now threatened by extinction or protected. Swamps are favourable sites for frog farming, but reclamation programmes in the Po Valley in Italy have destroyed most of the sites. Chemical pollution (fertilizers, insecticides...) is also very harmful to the amphibians.

Frog farming is based on regular availability of tadpoles as well as feed for the sub-adults and adults, which require live, mobile preys. As for domestic livestock, good reproduction rates can be obtained using a semi-intensive

system for that phase. Highly sophisticated techniques based on the use of hormones and genetic selection are sometimes adopted.

Success is dependent upon skilled employees, suitable infrastructure, clean running water, strict hygiene, a regular supply of food and products, permanent monitoring... Many predators exist.

Too-high densities of tadpoles or adults usually result in very high losses (diseases, cannibalism...) A rough production cost is tentatively given based on the purchase of tadpoles and use of manureworms as feed, and on the sale of adults (80 % of the tadpoles introduced). The figures refer to data adopted by private Italian companies providing consultancy, equipment and supplies.

Frog production can be considered as an economic activity combining the rational use of ill-exploited land and protection of the environment.

Cahiers Agricultures 1993 ; 2 : 48-55.

Tableau 7

Composition chimique et valeur énergétique de la chair de *Rana esculenta* pour 100 grammes de substance consommable

Eau	81,90 g
Protéines	15,50 g
Lipides	0,20 g
Glucides	0,00 g
Cendres	1,00 g
Substances azotées	19,29 g
Fer	6,00 mg
Calcium	20,00 mg
Phosphore	430,00 mg
Thiamine	0,16 mg
Riboflavine	0,06 mg
Niacine	1,20 mg
Kilocalories	64,00

Chemical composition and energetic value of *Rana esculenta* meat per 100 g consumable product

Tableau 8

Formule alimentaire pour têtards en élevage intensif

Ingrédients	%
Farine de homard	16,5
Farine de poisson	22,0
Protéines de soja	5,5
Protéines des levures	16,5
Balle de riz	21,0
Sérum de lait	5,0
Huile de poisson	2,0
Solubles de poisson	5,0
PREMIX vitaminique	2,0
Acide linoléique	0,5
Algine	2,5 (/4,0)
Sodium hexamétophosphate	1,0 (/2,5)
Oxytétracycline	0,15
Sulphamétazine	0,10

Feeding formula for tadpoles under intensive rearing



Photo 4. Piège pour la capture de têtards. (Cliché G. Negroni)

Photo 4. Tadpole trap.

Photo 5. Capture de têtards d'environ 15 jours avec une épui-sette. (Cliché G. Negroni)

Photo 5. Catching 15-day-old tadpoles with a net.



Tableau 9

Installation d'un élevage extensif de 100 000 têtards en Italie (surface du terrain 1 200 m²)

	\$ E.U. (1992)
DEPENSES	
Amortissement annuel de l'installation	800
Main-d'œuvre	4 000
Aliments vivants (vers de terre sur litière)	3 200
Têtards (100 000 × 0,12 \$)	12 000
Divers	800
Coûts totaux annuels (D)	20 800
RECETTES	
Paramètres de calculs :	
a) taux de survie de 80 % des 100 000 têtards	
b) prix de gros moyen par kilo de poids vif : 5,2 \$ (grandes possibilités de variations).	
Vente annuelle (R) : 5 000 kg de grenouilles × 5,2 \$/kg	26 000
RENTABILITÉ	
$(R-D)/D = 5\,200 / 20\,800 = 0,25$ soit 25 %	

Extensive rearing frog farm for 100,000 tadpoles in Italy (site area : 1 200 m²)

Photo 6. Partie émergée d'un bassin d'élevage et de reproduction. (Cliché G. Negroni)

Photo 6. Above-water part of a breeding-tank.

dans le secteur. Du point de vue technique, on peut considérer que le calcul économique cité se réfère à un très bon éleveur expérimenté, bien suivi par des techniciens spécialisés et après une première année d'activité.

Toutefois, le taux de 80 % de têtards amenés après trois années au stade de grenouilles commercialisables est très optimiste. Le bénéfice disparaît si le taux de survie tombe de 80 % à 64 % soit si l'on passe de 80 000 à 64 000 grenouilles de 62,5 g. Il en sera de même si, avec 80 % de survie, le prix au kilo vif tombe de 5,20 \$ à 4,16 \$. On aura noté également l'absence de frais fixes, de frais de gestion ou administratifs, de charges financières, d'impôts ou de taxes.

Conclusion

L'élevage de grenouilles est une activité qui se développe au niveau mondial et notamment en Italie. L'utilisa-

tion de grenouilles pour l'alimentation entraîne, en Europe, l'importation de plus de 10 000 tonnes par an de cuisses de grenouilles en provenance surtout d'Asie. La préférence gastronomique semble cependant s'orienter vers la dégustation d'animaux indigènes, correspondant à ceux qui étaient capturés dans la nature en Italie, en France et en Belgique, pays qui ont des traditions culinaires particulières. Ces considérations peuvent justifier le développement d'élevages semi-intensifs dans les régions européennes marécageuses, souvent concernées par des programmes de conservation du milieu et de l'habitat.

Les mêmes considérations pourraient être appliquées à de nombreux pays chauds.

Une nouvelle raniculture pourrait, de surcroît, être considérée comme une activité économique compatible avec la restauration et la conservation de l'environnement et susceptible de mettre en valeur des zones marginales par une production animale originale ■

Résumé

Un intérêt croissant se manifeste pour l'élevage de grenouilles à des fins économiques, notamment en pays tropicaux. Les importations annuelles de cuisses de grenouilles dans la communauté européenne correspondent à des valeurs allant de 18 à 39 millions d'ECU. Les auteurs passent en revue les diverses utilisations possibles des grenouilles et citent les principales espèces élevées dans le monde. Les phases successives pour installer un élevage sont évoquées, ainsi que les méthodes d'élevage et les aspects économiques faisant surtout référence à la situation en Italie. Une raniculture rationnelle est parfaitement compatible avec la conservation de l'environnement associée à une mise en valeur de zones marginales.

Références

- Anonym. The lucrative business of raising bullfrogs. *Philipp Dev* 1981 ; 17 : 18-25.
- Ballasina D. *Anfibi d'Europa*. Ivrea : Priuli e Verlucca, 1984 ; 137 p.
- Barua G. Food of *Rana tigrina* (Daudin) tadpoles, *Bangladesh J Fish* 1988 ; 11 : 61-9.
- Cummins CP. Interaction between the effects of pH and density on growth and development in *Rana temporaria* L. tadpoles. *Funct Ecol* 1989 ; 3 : 45-52.
- Dash MC, Mishra PK. Energy cost of metamorphosis in a tropical tree frog *Polypedates maculatus* (Gray). *J Ecobiol* 1989 ; 1 : 131-6.
- Elmberg J. Long-term survival, length of breeding season, and operational sex ratio in a boreal population of common frogs, *Rana temporaria* L. *Can J Zool/J Can Zool* 1990 ; 68 : 121-7.
- Fort DJ, James BL, Bantle JA. Evaluation of the developmental toxicity of five compounds with the frog embryo teratogenesis assay : *Xenopus* and a metabolic activation system. *J Appl Toxicol* 1989 ; 9 : 377-88.
- Gobbi C, Cordero G, Giaccone V, Parisi E. Proposte per una regolamentazione della produzione e della commercializzazione delle rane. *Il Pesce* 1990 ; 1 : 35-43.
- Ingle DJ, Hoff KS. Visually elicited evasive behaviour in frogs. *Bioscience* 1990 ; 40 : 284-91.
- Lester D. Raising bullfrogs on non-living food. *Aquacult Mag* 1988 ; 14 : 20-7.
- Loman J. Breeding by *Rana temporaria* ; the importance of pond size and isolation. *Mem Soc Fauna Flora Fenn* 1988 ; 64 : 113-5.
- Mohanty SN, Dash MC. Effects of diet and aeration on the growth and metamorphosis of *Rana tigrina* tadpoles. *Aquaculture* 1986 ; 51 : 89-96.
- Negrioni G. Allevatori di rane, attenti alle truffe. *Informatore Zootecnico* 1991 ; n° 14 : 31-2.
- Negrioni G. La mappa delle rane allevate nel mondo. *Informatore Zootecnico* 1991 ; n° 24.
- Perillo G. L'allevamento della rana. *Informatore Agrario* 1990 ; n° 23.
- Poinar GO Jr, Thomas GM. Infection of frog tadpoles (*Amphibia*) by insect parasitic nematodes (*Rhabditida*). *Experientia* 1988 ; 44 : 528-30.
- Rooks C. Raising Bullfrogs and Topminnows. *Fisheries* 1982 ; 7 : 24-5.
- Saidapur SK, Kanamadi RD, Bhuttewadkar NU. Variations in the fat body mass in the male frog, *Rana cyanophlyctis*. *J Herpetol* 1989 ; 23 : 461-3.
- Sampedro Martin A, Montanez Huguez L, Suarez Boado O. Alimentacion de *Rana catesbeiana* en dos zonas de captura de Cuba. *Cienc Biol* 1985 ; 13 : 59-66.
- Sukumaran N. Frog farming. *Seafood Export J* 1986 ; 18 : 13-5.
- Sultan KMM, Siddharaju S, Menon VR. An artificial prawn feed compounded with frog flesh waste as the main ingredient. In : *Proceedings of the Symposium on Coastal Aquaculture, held at Cochin from January 12 to 18, 1980. Part 1 : Prawn culture. Symp Ser Mar Biol Assoc India* 1982 ; 6 : 344-8.
- Taylor JL. How will the growth and development of *Xenopus laevis* tadpoles be affected by the substitution of a commercial weight gaining protein for conventional nettle powder ? *Ohio J Sci* 1989 ; 89 : 35.