Sur l'élevage et la reproduction de quelques Anoures indigènes, et particulièrement de *Rana temporaria* et *Bufo bufo*

par Alain DUBOIS et Daniel VACHARD

Nous avons entrepris il y a quelques années une série de recherches sur les anomalies naturelles des Amphibiens, et principalement des Anoures. Si, jusqu'à présent, d'assez nombreuses anomalies ont été décrites chez ces animaux, il est rare que les causes de celles-ci soient connues. Les raisons principales en sont les difficultés d'élevage des Amphibiens Anoures (surtout en ce qui concerne l'obtention de la reproduction après plusieurs années de captivité, et l'élevage des jeunes juste après la métamorphose), ainsi que la lenteur de leur développement (plusieurs années avant d'atteindre l'âge adulte). La connaissance des mutations des Urodèles (*Ambystoma*, *Pleurodeles*) et de l'Anoure à mode de vie aquatique *Xenopus*, animaux qui présentant des conditions d'étude plus favorables, est beaucoup plus avancée que celle des mutations des Anoures à mode de vie terrestre (comme *Bufo*, *Rana*, etc).

Pour effectuer nos recherches, il nous a donc fallu mettre au point certaines méthodes d'élevage des Anoures, et c'est le principe de celles-ci que nous voudrions présenter ici. Nous avons bénéficié largement des conseils d'autres éleveurs, dont MM Robert Parisy et Jean-Jacques Merère. M. Robert Parisy, en particulier, obtient depuis des années, dans son jardin de Gagny, la reproduction en captivité de diverses espèces d'Amphibiens, et ses conseils d'éleveur expérimenté

nous ont été fort utiles.

Nous manquons de place et de temps pour effectuer nos recherches, et nous avons été obligés de choisir, chaque année, parmi les nombreux animaux que nous maintenons en captivité, ceux dont la descendance nous paraissait devoir présenter le plus d'intérêt, et à ne faire reproduire qu'eux seuls (sinon nous n'aurions pu nous occuper de toutes les larves). Ceci explique que nous n'ayions pas effectué une étude systématique de la reproduction des Anoures en captivité et que nos résultats soient parcellaires. Pour l'instant, nous avons obtenu, après plus d'un an de captivité, la reproduction de trois types d'animaux seulement: Bufo bufo mâle, Rana temporaria mâle et Rana temporaria femelle. Tous ces animaux étaient accouplés avec des animaux de l'autre sexe que nous venions de récolter dans la nature. D'autre part, nous maintenons ou avons maintenu en captivité depuis des années, sans avoir essayé jusqu'à présent de les faire reproduire, des animaux de diverses autres espèces: Discoglossus pictus, Bombina variegata, Alytes obstetricans, Pelodytes punctatus, Bufo calamita, Bufo viridis, Rana esculenta et Rana graeca; Triturus helveticus, Triturus vulgaris, Triturus alpestris, Triturus cristatus et Euproctus montanus. La bonne santé générale de ces pensionnaires, ainsi que la relative facilité avec laquelle nous avons obtenu la reproduction de Bufo bufo et Rana temporaria, tous nos essais dans ces deux espèces ayant été couronnés de succès, nous laissent penser qu'il serait probablement aussi possible, dans des conditions similaires, d'obtenir la reproduction en captivité de la plupart des espèces citées précédemment. Il est à noter toutefois que l'élevage de Rana temporaria est un de ceux qui nous a posé le moins de problèmes et qu'il s'agit vraisemblablement d'une des espèces d'Anoures les plus faciles à élever pendant plusieurs générations.

La plupart des Anoures, dans les conditions habituelles d'élevage en laboratoire, ne se reproduisent pas après la première année de captivité. Dès la deuxième année, l'injection même d'hormones gonadotropes est intutile car, par suite de l'absence d'hibernation, la maturation des gamètes n'a pu se faire, du moins chez les femelles. Nous avons réussi à obtenir la reproduction spontanée de nos animaux, en les élevant dans des conditions les plus proches possibles des conditions naturelles, c'est-à-dire en leur fournissant une nourriture abondante et, autant que nous l'avons pu, variée, et en respectant la période d'hibernation. Nous n'avons jamais sacrifié nos animaux, ni procédé à des injections d'hormones, lesquelles présentent l'inconvénient, en particulier pour des études portant sur les anomalies, de faire apparaître, dans certains cas, diverses anomalies (hydropisie, etc) chez les adultes ayant subi les injections ou chez leurs descendants (1).

TERRARIUM

Les animaux sont conservés dans des terrariums de volumes divers, en fonction de leurs tailles. Nous n'avons jamais eu de problème en faisant cohabiter dans le même terrarium les diverses espèces citées précédemment; par contre nous évitons soigneusement de laisser ensemble des animaux de tailles trop dissemblables, pour éviter qu'ils ne se mangent entre eux (risque surtout grand avec Rana esculenta). Les jeunes sont répartis dans plusieurs terrariums de petites tailles, et les adultes regroupés dans un grand terrarium (longueur 140 cm, largeur 70 cm,

---

(1) Voir en particulier à ce sujet: H. REICHENBACH-KLINKE & E. ELKAN, The principal diseases of Lower Vertebrates, London & New York, 1965, p.365.

hauteur 80 cm dont 55 cm occupés par la terre), recouvert de grilles et de vitres amovibles.

Le fond de chaque terrarium est rempli d'une bonne épaisseur de terre meuble, dans laquelle les animaux peuvent s'enfouir, et sur laquelle nous laissons se développer la végétation qui y apparaît spontanément. Nous disposons dans le terrarium différents abris (écorces, troncs creux, pots de fleurs brisés, etc), ainsi qu'un cristallisoir que nous veillons à toujours laisser plein d'eau, pour permettre aux animaux d'en sortir facilement, et ainsi éviter les noyades.

ALIMENTATION

Pour obtenir la reproduction en captivité il faut avant tout que les animaux soient bien nourris, et suffisamment gras au moment où ils abordent l'hibernation. Le fait que l'un d'entre nous, Daniel Vachard, habite en banlieue et non à Paris, a permis, grâce aux collectes qu'il affectue presque chaque jour dans son jardin, de résoudre convenablement ce problème. Les proies, récoltées ainsi directement dans le milieu naturel, sont principalement constituées d'une part de Lombrics, qui sont rapidement saisis par les Grenouilles mais moins facilement par les Crapauds, et d'autre part de Cloportes qui, du fait de leur mouvement rapide, attirent davantage l'attention des Crapauds. A cette nourriture de base nous ajoutons, en quantités plus restreintes, des limaçons, des Myriapodes (Lithobie, Iule, Glomeris), quelques petites Araignées (surtout des Epeires), des Mouches (ainsi que, parfois, leurs asticots), des larves et des adultes du Ténébrion de la farine, et de nombreux autres Insectes divers rencontrés au hasard des prospections. Nous introduisons de préférence les proies

dans les terrariums le soir, en tenant compte du fait que beaucoup d'espèces se nourrissent habituellement de nuit.

Nous reparlerons plus loin du cas particulier que constitue l'alimentation des très jeunes Anoures.

HIBERNATION

L'hibernation se fait dans les mêmes terrariums: simplement nous retirons le cristallisoir d'eau et recouvrons la terre d'une couche épaisse de paille ou de feuilles mortes. Les animaux disposent en plus d'une importante couche de terre pour s'enfouir.

La pièce où se trouvent les terrariums est une véranda vitrée, fermée mais non chauffée. La température y reste pendant l'hiver toujours supérieure à celle de l'extérieur, mais elle varie en fonction de celle-ci: elle permet ainsi l'hibernation des animaux, tout en réduisant fortement la mortalité pendant cette période.

Nous ne faisons hiberner que les animaux en bonne santé. Les animaux malades ou amaigris passent l'hiver dans une autre pièce plus chaude. Nous continuons à approvisionner en proies, à un rythme plus réduit, les terrariums où l'hibernation a lieu, car il arrive, pendant les journées les plus chaudes de l'hiver, que certains animaux sortent et se mettent en quête de nourriture.

Nous réduisons progressivement, au printemps, la couverture de paille ou de feuilles, à mesure que la température s'adoucit, et réinstallons le cristallisoir dès qu'aucun risque de gelée n'est plus à craindre.

REPRODUCTION

A la période où, dans la nature, nous constatons que se reproduisent les Grenouilles rousses, puis les Crapauds communs, nous nous occupons de la reproduction de nos exemplaires captifs. Il est rare qu'après plus d'un an de captivité ceux-ci se mettent spontanément à l'eau pour s'accoupler dans le cristallisoir du terrarium. Du moins, si nous avons observé la chose chez Rana temporaria et Rana esculenta, le cas ne s'est pas présenté chez Bufo bufo.

Il n'est pas nécessaire cependant, pour obtenir la reproduction de ces animaux, de recourir à des injections d'hormones. Nous procédons de la manière suivante: les animaux choisis (Rana ou Bufo) sont isolés, couple par couple, dans des aquariums partiellement remplis d'eau d'où émergent quelques pots de terre ou quelques pierres. Les animaux sont déposés sur ces îlots, et on les laisse dans ces conditions pendant plusieurs jours, parfois plusieurs semaines. Il est bien rare qu'ils ne finissent pas par se mettre à l'eau, par s'y rencontrer, s'y accoupler et pondre. Pour les plus récalcitrants, et ce sont souvent les Crapauds communs, nous avons parfois recours à une méthode plus radicale, qui consiste à les mettre de force dans l'eau: jusqu'à présent, dans tous les cas les animaux ont fini par s'accoupler.

Les processus dans ces conditions se trouvent ralentis par rapport aux conditions naturelles, et la ponte a parfois lieu assez tardivement. Le cas le plus extrême nous fut fourni par un Bufo bufo mâle aux yeux noirs, capturé en mars 1968 (2), qu'en mars 1969 nous dûmes, en raison d'une absence de Paris, confier à Jean-Jacques Morère, et dont celui-ci prit grand soin. Le Crapaud avait déjà un an de

---

(2) Pour la description de cet animal, voir: A. DUBOIS, Sur un Crapaud commun aux yeux noirs, Bull. Soc. Linn. Lyon, 1969, 38, pp 105-106.

captivité et, placé fin mars dans un aquarium contenant de l'eau d'où émergeaient des pierres, il attendit plus d'un mois avant de se mettre à l'eau et s'accoupler. Plusieurs changements de femelles avaient eu lieu entre temps, et celle qu'il accepta alors, la seule que nous ayions pu trouver à cette période tardive (fin avril) avait probablement déjà évacué ses ovules: en effet elle ne pondit pas et les deux animaux restèrent accouplés pendant un mois encore. On les sépara à la fin de mai; le mâle ne s'était pratiquement pas alimenté depuis l'automne précédent, et était resté plus d'un mois à l'eau. Il se rétablit cependant vite, et en avril 1970 il s'accouplait de nouveau, après une latence de 23 jours dans l'aquarium, avec une femelle pleine, et cette fois des milliers de têtards purent être obtenus. Ceux-ci avaient les yeux normalement pigmentés, ce qui est normal si, comme nous le pensons, l'anomalie du père se transmet sur le mode récessif.

Il est vraisemblable que les femelles, comme les mâles, peuvent se reproduire en captivité dans les conditions définies ci-dessus. Pour l'instant nous ne l'avons vérifié que chez une seule femelle de Rana temporaria. Il se trouve en effet par hasard qu'elle était la seule femelle de nos élevages présentant une anomalie suffisamment intéressante pour que nous puissions nous consacrer à l'élevage de sa descendance (3). Lors de sa capture, en mars 1968, cette femelle était âgée d'un an environ. Au printemps 1969, nous ne pûmes nous occuper de sa reproduction, malgré son embonpoint qui signifiait clairement qu'une ponte était possible, et ce n'est qu'en mars 1970 que nous la plaçâmes dans un aquarium avec un mâle: deux jours après, les deux

---

(3) Pour la description de cette anomalie, l'ectropolydactylie, voir: A. DUBOIS & D. VACHARD, Sur trois anomalies digitales de la Grenouille rousse (Rana temporaria), C. R. Soc. Biol., 1969, 163, pp 2255-2257.

animaux étaient accouplés et la femelle pondait. Le nombre d'oeufs pondus (environ un millier) fut nettement inférieur à celui d'une ponte normale: peut-être faut-il attribuer cela à la jeunesse de cette femelle. Les oeufs se développèrent normalement et donnèrent naissance à plusieurs centaines de larves vigoureuses, qui nous permirent de constater la transmission héréditaire dominante de l'anomalie.

SOINS A APPORTER AUX OEUFS

Chez Bufo et Rana, la ponte a généralement lieu pendant la nuit, après un ou plusieurs jours d'accouplement. Il importe d'enlever les adultes dès le lendemain matin, pour éviter qu'ils ne détériorent les oeufs. Ceux-ci peuvent être ensuite, soit laissés dans l'aquarium, en ayant soin de baisser convenablement le niveau de l'eau pour qu'ils affleurent à la surface, soit mis dans un autre récipient. La ponte massive de Rana est étalée le plus possible, de manière que le plus grand nombre d'oeufs soient près de la surface. Pour ce qui est de la ponte de Bufo, sa structure en cordons permet d'effectuer une préparation supplémentaire, qui augmente notablement le nombre des éclosions: le plus tôt possible après l'émission de la ponte, le cordon est placé dans une large cuvette ou mieux une baignoire "de bébé" en matière plastique, où il est soigneusement démêlé et étalé, de sorte que finalement il y a le moins possible de chevauchements entre différentes parties du cordon. Pour éviter que les oeufs n'adhèrent au fond du récipient, nous passons sous le cordon, de place en place, des brins de paille préalablement mis à bouillir dans de l'eau; nous attachons au bout de ces brins de paille des fils qui sont eux-mêmes fixés, par leur autre extrémité, au bord du récipient par de simples épingles à linge : ce dispositif permet d'assurer, continuellement, la tension nécessaire

pour que l'ensemble des tuteurs et des cordons reste à la position souhaitée et conserve son horizontalité. Ajoutons que les larves, à la sortie de l'oeuf, se fixent par dizaines sur ces brins de paille, ce qui facilité leur récupération: on pourra donc aussi placer à cet effet des brins de paille pareillement désinfectés parmi les oeufs de Rana.

Il est préférable d'agiter le moins possible les oeufs. Néanmoins nous avons constaté, en ce qui concerne les transports assez longs, que ceux-ci étaient beaucoup mieux supportés par les oeufs que par les larves jeunes: aussi, quand nous avons à transporter des oeufs, nous n'attendons pas qu'ils soient éclos pour le faire.

ELEVAGE DES LARVES

Il serait vain de vouloir faire disparaître complètement la mortalité larvaire chez Bufo et Rana. Celle-ci, même dans les meilleures conditions, est toujours élevée. Néanmoins il est possible de la réduire considérablement, en particulier aux tout premiers stades.

Un nombre important de larves, en effet, périssent, si l'on n'y prend pas garde, dans la gangue même de l'oeuf, dont elles ne parviennent pas à sortir, ou, lorsqu'elles en sont sorties et restent accrochées à celle-ci, victimes de la moisissure qui envahit rapidement les pontes dans les conditions normales. L'étalement des oeufs chez Rana et la réduction maximum des superpositions dans le cordon de Bufo permettent déjà d'y remédier en partie: la moisissure, quand elle apparaît, reste localisée en certains points et peut être éliminée avant d'avoir envahi toute la ponte.

Mais le moyen le plus efficace de lutte contre cette mortalité précoce consiste à retirer les larves de la ponte avant même qu'elles

ne puissent le faire d'elles-mêmes, c'est-à-dire en fait dès le stade bourgeon caudal. L'instrument le plus pratique que nous ayions trouvé pour retirer une à une ces jeunes larves est la petite cuillère. On peut aussi retirer les brins de paille sur lesquels les larves sont venues se fixer.

Les larves ainsi isolées sont réparties dans plusieurs petites cuvettes. La multiplication de ces cuvettes permettra d'éviter que ne meurent toutes les larves de la même ponte lorsque, comme cela se produit parfois, tous les têtards d'une cuvette meurent d'un seul coup (empoisonnement, épidémie). Les petites larves isolées au stade bourgeon caudal ou après continuent leur évolution et bientôt elles se groupent sur les parois de la cuvette. Nous commençons alors à les nourrir (laitue cuite et épinards cuits). L'élevage des têtards ne présente dès lors plus aucune particularité, jusqu'à la métamorphose, si ce n'est qu'il faut veiller constamment à la propreté de l'eau et à son volume (qui doit être suffisamment important pour permettre un développement normal).

METAMORPHOSE

La métamorphose constitue un autre moment critique de l'élevage. Dans ce cas comme dans celui de l'éclosion, nous avons réussi à diminuer nettement la mortalité en devançant l'évolution normale. En effet les cas ne sont pas rares de noyade au moment de la métamorphose, en particulier chez les animaux présentant quelque malformation. Les planchettes qui flottent et les plans inclinés n'empêchent pas toujours la noyade de se produire. Celle-ci peut avoir lieu avant la régression totale de la queue (en particulier chez Rana temporaria). Par contre la

mortalité est presque nulle si l'on retire le têtard de l'eau, pour le mettre par exemple sur de la terre humide, alors qu'il possède déjà ses quatre pattes et la bouche de l'adulte, et que la régression de la queue ne fait que commencer: celle-ci se poursuit à l'air libre et l'on obtient un petit imago normal.

ELEVAGE DES JEUNES

Quelques jours après la métamorphose, nous commençons à nourrir les imagos. Nous leur donnons des Drosophiles (mutation ailes vestigiales) et des Pucerons récoltés dans la nature. Une mortalité importante a lieu à cet âge dans nos élevages, mais elle est surtout due au grand nombre d'imagos que nous avons alors (plusieurs milliers en même temps), trop élevé pour que nous puissions nous occuper suffisamment de tous.

Sitôt qu'ils ont un peu grandi, les jeunes Crapauds et Grenouilles deviennent susceptibles de manger des proies plus grosses: petits Cloportes et Enchytrées en particulier. Les jeunes sont élevés dans des terrariums où nous laissons se développer la micro-flore et la micro-faune qui ne manquent pas de s'y installer si l'on y dispose, selon la méthode que nous a enseignée M. Robert Parisy, de petits morceaux de fruits ou des déchets divers. De plus, les Enchytrées, petits Lombrics et autres petites proies que nous avons introduites viennent se réunir sur ces débris organiques et sont ainsi facilement trouvés par les jeunes Batraciens. Nous nous souvenons d'avoir vu chez M. Robert Parisy plusieurs petites grenouilles malgaches Mantella aurantica, qui survivaient de cette manière depuis des années sans qu'il s'en occupe beaucoup: il lui suffisait d'introduire de temps en temps un peu de porridge ou des fruits et quelques Enchytées; celles-ci se reprodui-

saient dans le terrarium et constituaient une alimentation suffisante pour les petites grenouilles.

Une fois qu'ils ont atteint une taille suffisante pour survivre dans ces terrariums où pullulent les vers et les petits Insectes, nos Batraciens sont sauvés et, habituellement, leur croissance se poursuit sans encombre.

La croissance du Crapaud est lente et nous n'avons pas encore pu amener à la maturité sexuelle les individus nés chez nous.

Chez Rana esculenta, nous avons maintenu en captivité pendant plusieurs années un bon nombre d'animaux capturés juste après la métamorphose: leur croissance a d'abord été rapide, puis elle s'est bloquée à une taille moyenne, ce qui est peut-être dû à l'exiguïté du terrarium pour cette espèce; un certain nombre de ces Grenouilles a atteint la maturité sexuelle. L'élevage de ces Grenouilles pendant plusieurs années nous a permis de mettre en évidence un phénomène inattendu, à savoir l'évolution de la pigmentation du corps chez des exemplaires aux yeux noirs (4). L'anomalie en question était connue depuis longtemps, mais on ignorait qu'une telle évolution de la couleur du corps pouvait avoir lieu, pour n'avoir jamais suivi les animaux pendant plusieurs années après la métamorphose.

Chez Rana temporaria seulement, et pour plusieurs individus, nous avons bouclé le cycle de l'élevage. Nous avons constaté que, chez cette espèce, la croissance, d'abord assez lente, est marquée par une

---

(4) Voir à ce sujet: A. DUBOIS & D. VACHARD, Sur une anomalie pigmentaire de la Grenouille verte (Rana esculenta) et de quelques autres Amphibiens Anoures et Urodèles, Bull. Soc. Linn. Lyon, 1971, 40, pp 40-52.

brusque accélération, durant laquelle la taille de l'animal double ou triple en quelques mois. Cette croissance très rapide entraîne un amaigrissement de l'animal, et il faut alors veiller particulièrement à bien le nourrir. La maturité sexuelle est en général atteinte, dans les conditions de notre élevage, après deux ans, voire un an et demi. Nous faisons donc hiberner les animaux dès leur deuxième hiver, à moins qu'ils ne soient trop petits ou maigres.

Enfin, nous avons réalisé des élevages partiels (de l'oeuf, de la larve ou du jeune nouvellement métamorphosé à l'adulte ou presque) chez Discoglossus pictus, Alytes obstetricans, Rana graeca et Triturus helveticus.

En conclusion, il apparaît que les conditions principales qui doivent être réunies pour réaliser l'élevage et la reproduction des Anoures que nous avons étudiés sont les suivantes:

- un terrarium vaste, humide et recevant la lumière du jour, au fond duquel se trouve une épaisseur de terre suffisante pour permettre l'enfouissement des animaux;
- une nourriture abondante, adaptée à la taille des animaux et à leurs goûts;
- une période d'hibernation de quelques mois par an;
- l'intervention de l'éleveur lors de certaines périodes de l'élevage (reproduction, éclosion, métamorphose); le reste du temps, il est préférable de laisser les animaux tranquilles, de ne pas les manipuler et de déranger le plus rarement possible l'installation du terrarium.

La mise au point de bonnes méthodes d'élevage des Anoures peut

rendre de multiples services à l'étude de ces animaux, en particulier en ce qui concerne l'étude de leurs anomalies, mais aussi pour de nombreuses autres recherches (par exemple, pour vérifier que deux espèces proches méritent bien le statut d'espèce, il importe de pouvoir effectuer une F2 entre les hybrides de première génération). Il pourrait aussi être intéressant, enfin, à de nombreux égards, de fixer quelques lignées d'Anoures présentant des mutations connues, comme cela a déjà été fait chez l'Axolotl, le Pleurodèle, le Xénope et quelques Anoures d'Amérique mais, à notre connaissance, jamais chez les Anoures de nos pays.