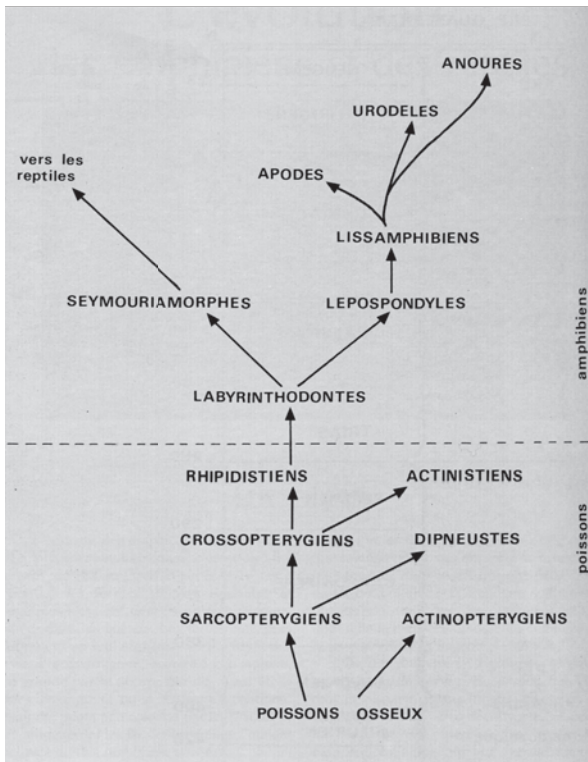




Biologie et écologie des Amphibiens

Bernard LE GARFF

Les Amphibiens, ainsi nommés à cause de leur mode de vie à la fois et successivement aquatique et terrestre, également appelés Batraciens, descendent d'un groupe de poissons osseux qui ont conquis la terre ferme au cours de l'ère Primaire, au Dévonien.



Arbre généalogique des amphibiens à partir des poissons.
Les rhipidistiens, munis de poumons et capables de s'appuyer sur leurs nageoires, ont été les premiers vertébrés à sortir de l'eau pour conquérir la terre ferme, au Dévonien. Les labyrinthodontes, premiers amphibiens, engendreront deux lignées : les seymouriamorphes, à l'origine des reptiles, et les lepospondyles, qui donneront plus tard les amphibiens actuels : les apodes, les urodèles, puis les anoures au milieu de l'ère secondaire, au Jurassique.

Extrait de LE GARFF, 1991

Dans notre faune Européenne, la Classe des AMPHIBIENS se divise en deux Ordres :

- L'Ordre des URODÈLES, au corps relativement allongé, à pattes égales, qui se déplacent au sol en marchant et qui gardent leur queue bien développée toute leur vie.

- L'Ordre des ANOURES, au corps trapu, dont les pattes postérieures sont plus développées et adaptées au saut, et dont la queue régresse à la fin de la métamorphose.

La peau

Les Amphibiens actuels ont perdu les écailles de leurs ancêtres. Leur peau est ainsi nue et lisse, c'est pourquoi on les appelle les Lissamphibiens. Cette peau, constituée du derme et de l'épiderme, est très mince et permet les échanges gazeux et hydriques. Elle est fragile et sujette à la dessiccation.

Entre le derme et l'épiderme se trouvent des cellules pigmentées, les Chromatophores, responsables de la coloration des animaux et de leurs changements de couleurs, permettant ainsi le camouflage par homochromie ou au contraire, les couleurs d'avertissement.

Dans l'épiderme, existent deux types de glandes :

- des glandes granuleuses qui sécrètent un venin, plus ou moins toxique selon les espèces, qui protège les animaux vis-à-vis des prédateurs, mais seulement par résistance passive ;



Mue de Salamandre

- des glandes muqueuses, qui sécrètent une substance visqueuse, le mucus, qui se répand à la surface de la peau comme une pommade et la protège contre la dessiccation. Cette protection a cependant des limites, et la plupart des Amphibiens, même les espèces les plus terrestres, fréquentent les lieux humides et sont surtout actifs soit la nuit soit par temps de pluie. La présence de l'eau est le facteur du milieu le plus important parmi leurs exigences.

Périodiquement, la partie superficielle de l'épiderme, constituée de cellules mortes, se détache et s'en va en lambeaux, c'est la mue. Chez beaucoup d'espèces d'Anoures, l'animal mange sa mue.

Le cloaque

Chez les larves d'Amphibiens, l'appareil digestif débouche séparément à l'extérieur par un anus, comme chez la plupart des Poissons.

Chez les Amphibiens adultes, les débouchés des appareils digestif, génital et urinaire se regroupent en un orifice unique, le cloaque, que l'on retrouvera chez les Reptiles.

La respiration

Les larves d'Amphibiens respirent dans l'eau à l'aide de branchies, comme les Poissons.

Pendant la métamorphose, les branchies régressent tandis que se forment des poumons, qui permettront aux animaux de respirer à l'air libre à l'état adulte.

En plus de cela, pendant toute leur vie, les Amphibiens ont une respiration cutanée très importante, dans l'eau comme à l'air libre, grâce à la faible épaisseur de leur peau.

Les sens

Les yeux sont très globuleux chez les Amphibiens. Par le jeu de la dilatation ou de la contraction de la pupille, ils permettent une vision diurne et nocturne. Cependant les Amphibiens sont plus



Tête de Grenouille agile

sensibles aux mouvements qu'aux formes et aux couleurs. Étant donnée l'absence de palais, ils peuvent s'enfoncer dans la cavité buccale lors de la déglutition.

Les narines, situées au bout du museau permettent l'olfaction ainsi que la respiration.

Les oreilles externes, munies d'un tympan tendu comme une peau de tambour, situées en arrière de l'œil, perçoivent les sons, dans l'air comme dans l'eau.

À noter que lorsqu'un Amphibien adulte ne sort que la tête de l'eau, il voit, il sent, il entend et peut respirer de l'air.

cependant leur métabolisme en a besoin. Ils ne sont pas « à sang froid » mais sont totalement tributaires de la température ambiante pour mener à bien toutes leurs fonctions vitales : ils sont hétéothermes. Comme toutes les réactions chimiques de leur métabolisme sont régies par les lois de Vant Hoff, c'est-à-dire qu'elles sont accélérées par la chaleur et ralenties par le froid, lorsque la température s'abaisse à l'arrivée de l'hiver, leur métabolisme s'arrête passivement, c'est l'hivernage, chaque espèce ayant un seuil de tolérance qui lui est propre. On retrouvera les mêmes phénomènes chez les Reptiles, avec des exigences beaucoup plus fortes en chaleur.

L'hétéothermie

Les Amphibiens, comme leurs ancêtres les Poissons, ne produisent pas de chaleur,

La reproduction

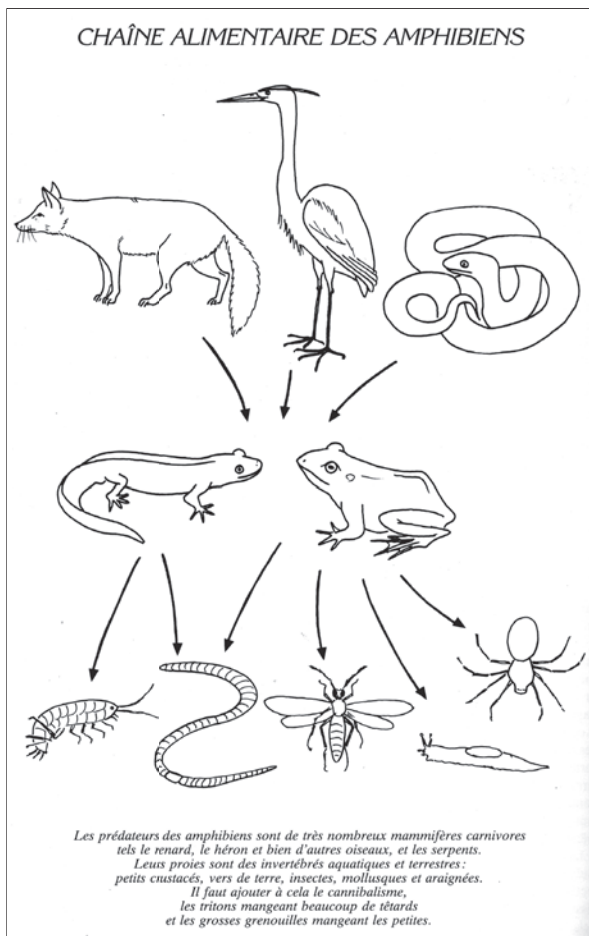
Le milieu aquatique est un passage obligé pour la plupart des Amphibiens lors de la reproduction. Les animaux, qui se sont dispersés au cours de l'année jusqu'à deux kilomètres, migrent vers un point d'eau, en général celui où ils sont nés, pour la reproduction.

Les mâles arrivent souvent les premiers sur les lieux, et chez de nombreuses espèces d'Anoures, ils vont émettre un chant qui est de nature à attirer les femelles, puis ensuite, selon les espèces, à éloigner les autres couples. Ce chant peut paraître anodin, mais c'est une grande innovation dans l'histoire évolutive des Vertébrés. En effet les Poissons, dont ils descendent, n'émettent pas de chants, et les Reptiles, qui en descendent, n'en émettent pas non plus, à part quelques exceptions, tels les Geckos et les Crocodiliens. Il faut attendre les Oiseaux pour trouver un véritable chant, avec à peu près la même signification que chez les Amphibiens Anoures : la formation des couples et la défense du territoire.

Ce chant est émis, seulement par les mâles, à l'aide de sacs vocaux variables selon les espèces : un énorme sac qui se gonfle comme un ballon de baudruche sous la gorge chez le Crapaud calamite et les Rainettes, deux sacs vocaux comme des bulles de chaque côté des commissures de la bouche chez les Grenouilles vertes, ou beaucoup plus discret chez les Grenouilles rousse et agile.

L'accouplement est très variable selon les groupes :

- chez les Tritons, il n'y a pas d'accouplement, mais une véritable danse nuptiale



Extrait de LE GARFF, 1991

Chaîne alimentaire : les prédateurs, les proies



Crapaud calamite mâle chantant



Amplexus et ponte de Grenouille rousse

ritualisée au cours de laquelle le mâle va émettre un spermatophore, petit paquet de mucus contenant les spermatozoïdes, que la femelle va englober par le cloaque ; ainsi la fécondation sera interne alors que les deux partenaires ne se seront même pas touchés ;

- chez les Salamandres, l'accouplement a lieu à terre, et les deux partenaires se contorsionnent jusqu'à ce que leurs deux cloaques arrivent en contact, ce qui permet une fécondation interne (à noter que c'est presque ce mode d'accouplement qui se généralisera chez les Reptiles, avec en plus un organe copulatoire) ;

- chez les Anoures, le mâle saisit la femelle entre ses pattes antérieures, c'est ce que l'on appelle l'amplexus (qui signifie prendre dans ses bras). Chez les espèces les plus primitives, cet amplexus est lombaire, c'est-à-dire au niveau des « reins », tan-

dis que chez les plus évoluées il est axillaire, c'est-à-dire sous les aisselles. Ce rapprochement très puissant des deux partenaires favorise mécaniquement la ponte des ovules, mais la fécondation est externe et se fait dans l'eau.

L'œuf des Amphibiens est de type hétérolécithe, c'est-à-dire qu'il comporte une dose moyenne de vitellus, suffisante pour permettre le développement embryonnaire, mais pas plus.

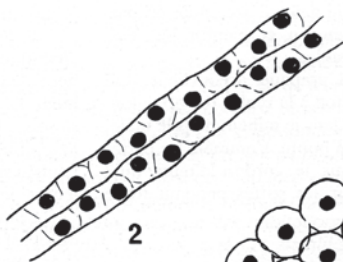
Il est enveloppé d'une gangue muqueuse qui le protège de nombreux prédateurs et du froid. De plus, étant sphérique et transparente, cette gangue fait loupe et permet d'augmenter les rayons du soleil.

À noter également que le pôle dit vitellin, car plus riche en vitellus, et donc plus lourd, se place vers le bas. Le pôle apical plus pauvre en vitellus et donc plus

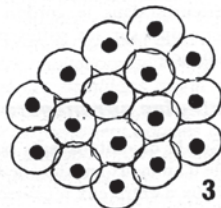
DIVERS TYPES DE PONTES D'AMPHIBIENS:



1



2



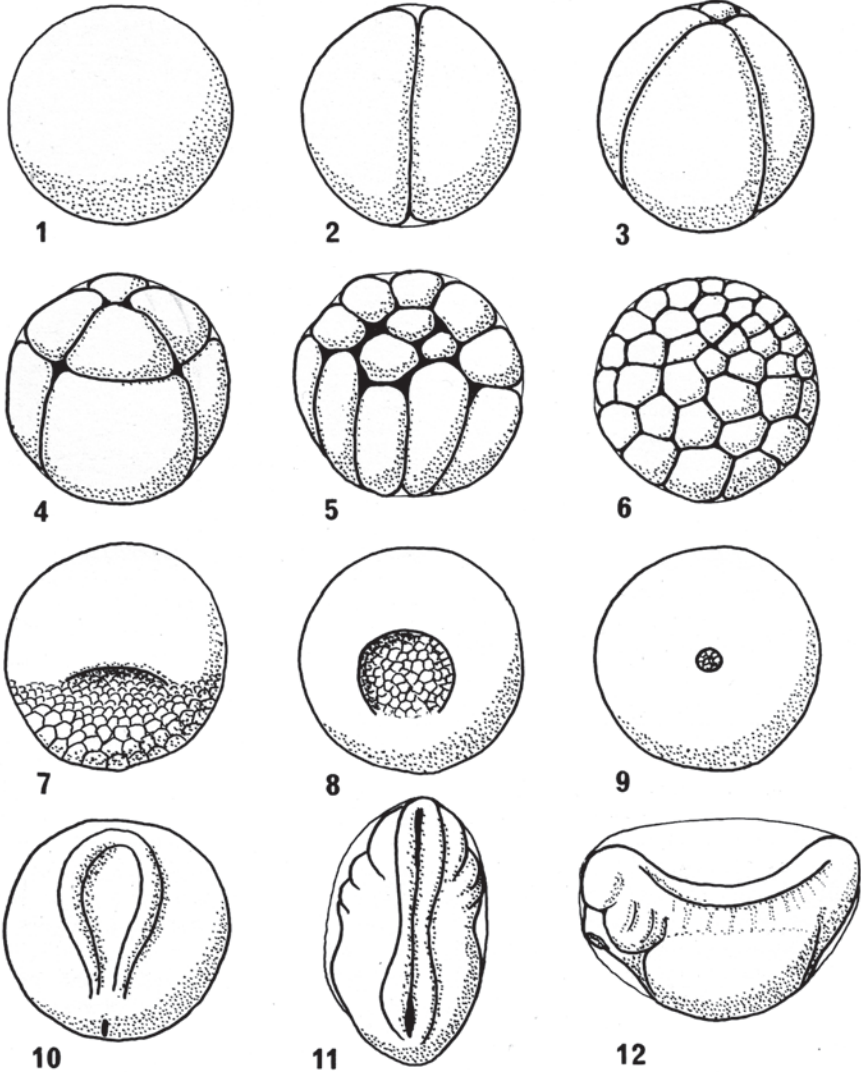
3

1- œuf isolé dans la végétation: tritons;
2- ponte en chapelet double: crapauds;
3- ponte en amas: grenouilles.p.68



Ponte de Crapaud

DÉVELOPPEMENT DES ŒUFS D'AMPHIBIENS



1: œuf pondu — 2-3-4: premières divisions — 5-6: stade morula —
7: encoche de gastrulation — 8: gastrulation — 9: stade du bouchon vitellin
— 10: plaque neurale — 11: formation du tube nerveux (neurulation) —
12: stade du bourgeon caudal (à droite).

Extrait de Le Garff, 1991

léger se trouve au-dessus. Le pôle apical est souvent plus sombre que le pôle vitellin et même parfois noir, surtout chez les espèces précoces comme la Grenouille rousse et les Crapauds, ce qui permet aux œufs de fonctionner comme des capteurs

solaires et de profiter des moindres rayons de soleil du début de saison.

La répartition inégale du vitellus entraîne un retard dans les divisions cellulaires et la taille des cellules dès le stade à 8 cellules.

La larve et la métamorphose

Lorsque l'éclosion se produit, l'animal qui sort de l'œuf n'a pas effectué son développement post-embryonnaire. Il ne ressemble pas du tout à ses parents : c'est une larve qui va devoir se débrouiller seule dans le milieu, se nourrir, grandir, se métamorphoser pour devenir un juvénile.

Le juvénile, modèle réduit de l'adulte, de toute petite taille (de l'ordre du centimètre de long), va quitter le milieu aquatique où il est né et gagner la terre ferme. Il va respirer et se nourrir de manière différente de quand il était une larve, et grandir pendant trois ou quatre ans, selon les espèces, avant de devenir adulte... et si possible ne pas se faire manger ! C'est en effet le stade le plus vulnérable de sa vie, et le pourcentage de survivants jusqu'à l'état adulte est très faible. Cet aléa est compensé par une stratégie de reproduction basée sur les grands nombres, d'autant plus marquée qu'il n'y a pas de soins parentaux.

La phorésie

Les Amphibiens, surtout les Anoures, ont tout « inventé » en matière de soins parentaux et il en existe de nombreux exemples dans les régions tropicales. En Europe, les seuls cas exceptionnels de ce point de vue sont les Alytes. Chez l'Alyte accoucheur, au moment de l'amplexus, le



© B. Le Garff

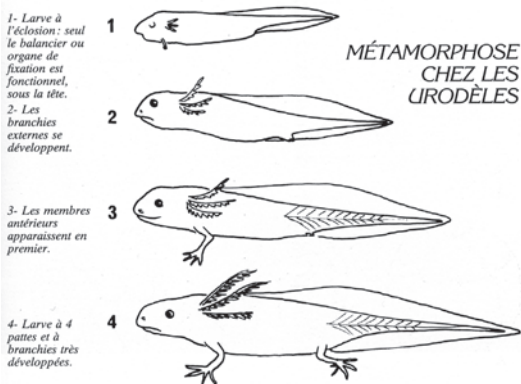


© B. Le Garff

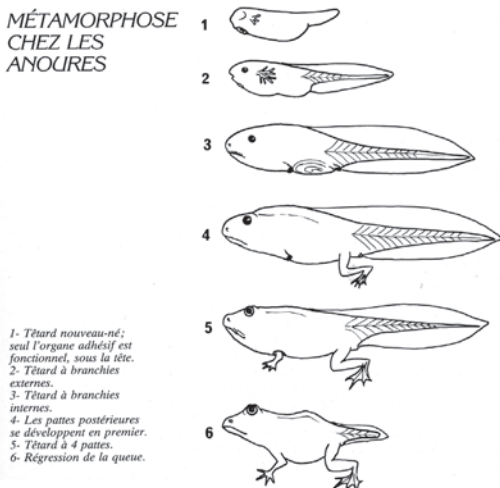


© B. Le Garff

Larve d'Urodèle : la Salamandre tachetée (en haut) ; têtard d'Anoure : la Grenouille agile (au milieu) ; juvénile de Crapaud calamite, de 1 cm (en bas)



MÉTAMORPHOSE CHEZ LES ANOURES



1- Têtard nouveau-né; seul l'organe adhésif est fonctionnel, sous la tête.
2- Têtard à branchies externes.
3- Têtard à branchies internes.
4- Les pattes postérieures se développent en premier.
5- Têtard à 4 pattes.
6- Régression de la queue.

mâle récupère sur ses pattes postérieures la ponte émise par la femelle et la portera ainsi pendant tout son développement ; c'est la phorésie. Ce type de soins parentaux augmente considérablement les chances de survie des têtards et obéit à une stratégie de reproduction où le nombre d'œufs a pu être réduit à quelques dizaines pour obtenir le même résultat

Cette adaptation a permis à l'Alyte accoucheur de coloniser de nouveaux milieux, beaucoup plus secs et inhospitaliers pour les autres espèces d'Amphibiens, et donc de diminuer la concurrence alimentaire avec elles.

Oviparité ou viviparité

Si l'immense majorité des espèces d'Amphibiens est ovipare, c'est-à-dire que les femelles pondent des œufs qui sont abandonnés dans le milieu, chez certaines espèces la femelle va garder les œufs fécondés dans ses voies génitales. Ces œufs vont se développer et libérer des larves qui seront mises bas à un stade plus ou moins avancé. Pendant tout ce temps,

ils bénéficient d'une protection vis-à-vis des agressions externes, et le nombre d'œufs est plus réduit que dans le cas général. C'est ce que l'on appelait jusqu'à une époque récente l'ovoviviparité. Depuis qu'il a été prouvé qu'il existe des échanges hydriques, gazeux et parfois même trophiques entre la mère et l'embryon, la définition de ce terme ne correspond plus aux Amphibiens et ne doit plus être utilisé. On parle alors de viviparité.

La néoténie

La définition même de l'état adulte est que l'individu est apte à se reproduire, par opposition avec l'état larvaire ou juvénile qui ne l'est pas. Cependant, il existe des exceptions chez les Urodèles, dont certaines espèces de Tritons, sous l'influence de contraintes du milieu tel que la brièveté de la belle saison, notamment en montagne. Dans ce cas, les individus vont acquérir la maturité sexuelle et donc la capacité à se reproduire alors que la métamorphose n'a pas pu s'achever, et qu'ils ont gardé une morphologie larvaire. C'est la néoténie ou pedomorphose. ■



© B. Le Garff

Phorésie : Alyte accoucheur mâle avec ponte