

## LES

# AXOLOTLS ET LEUR MÉTAMORPHOSE

---

- CUVIER. *Rech. anat. sur les rept. regardés encore comme douteux par les natur., faites à l'occasion de l'axolotl rapporté par M. de Humboldt du Mexique.* Voy. de Humboldt et Bonpland, 2<sup>e</sup> part., 1<sup>er</sup> vol., p. 93.
- A. DUMÉRIL. *Observat. sur la reproduct. dans la Ménag. des Rept. du Mus. d'Hist. Nat. des axolotls (Batr. urodèles à branch. extér.) du Mexique, sur leur développement et sur leurs métam.* NOUV. ARCH. DU MUS., II, pp. 265-292. — Cfr COMPTES REND., LX, pp. 765-767; LXI, pp. 775-778; LXV, pp. 242-246; NOUV. ARCH., III, pp. 119-130, pp. 189-192; ANN. DES SC. NAT. (ZOOLOG.), VII, pp. 229-254.
- A. DUMÉRIL. *Création d'une race blanche d'axol. à la Ménag. des Rept. du Mus. d'Hist. Nat., et remarques sur la transformat. de ces batr.* COMPTES REND., LXX, pp. 782-785.
- N. WAGNER, MEINERT, PAGENSTECHE et GANINE. *Observat. sur la reproduct. parthénog. chez quelques larves d'ins. diptères.* ANN. DES SC. NAT. (ZOOLOG.), IV, pp. 259-291.
- D<sup>r</sup> A. WEISMANN. *Ueber die Umwandlung des mexicanischen Axolotl in ein Amblystoma.* ZEITSCHR. FÜR WISS. ZOOLOG. Suppl. Band, 1875.
- J. VELASCO. *Descripcion, metamorfosis y costumbres de una especie nueva del género Siredon.* LA NATURALEZA, IV, pp. 209-236.
- J. VELASCO. *Anotaciones y observaciones al trabajo del Sr A. Weismann, sobre la transformacion del ajolote Mexicano en amblystoma.* LA NATURALEZA, V, pp. 58-84.
- Revue de Zool. et d'unat.* REV. SCIENT., 3<sup>e</sup> sér., III, pp. 603-604.

En se promenant à la campagne au mois de mars ou d'avril, si l'on vient à jeter le regard sur les fossés ou sur de clairs ruisseaux au cours paisible, on y verra s'agiter des multitudes de petits points noirs prenant leurs ébats

dans tous les sens. Ce sont des têtards de grenouilles plus ou moins fraîchement sortis de l'œuf. La vivacité de leurs mouvements contraste avec leur apparence lourde et globuleuse. Cuvier aurait eu peut-être quelque peine à montrer chez eux la réalisation de son principe de la corrélation des organes, si évidente dans d'autres formes animales, dans celle du poisson par exemple, où tout concourt à fendre les eaux : le corps aplati, le museau effilé en pointe, le dos et le ventre aiguës comme des couteaux. Les têtards, eux, sont des barques en forme de sphères auxquelles on a adapté comme unique moyen de propulsion un aviron flexible placé à l'arrière comme un gouvernail. Et cependant ils ne manquent pas d'agilité et savent parfaitement échapper à la poursuite de leurs ennemis par les mouvements sinueux qu'ils impriment à leur longue queue aplatie.

En les examinant au microscope, on voit un mince courant d'eau sortir du côté gauche de leur corps. Grâce à la présence de ce courant, on est amené à distinguer de ce côté une petite fente. C'est le seul signe extérieur qui témoigne chez eux de la présence des branchies. Deux ou trois jours après l'éclosion des œufs, les branchies sont très apparentes ; elles forment des deux côtés de la tête deux panaches festonnés très élégants. Il est intéressant d'y observer à l'aide du microscope le courant saccadé du liquide sanguin chargé de globules, qui sont sphériques et non ovales comme ils le seront plus tard. Ces panaches diminuent bientôt de grandeur et se retirent à l'intérieur de corps. La fente branchiale droite disparaît même aussi et l'eau avalée par la bouche s'écoule par la fente gauche.

Quoique les têtards aient des branchies, ils ne se tiennent pas constamment sous l'eau comme les poissons. Ils montent très souvent à la surface, aspirent ou plutôt avalent de l'air, plongent de nouveau, et dans leur mouvement de descente laissent échapper par la bouche une

minuscule bulle d'air. Ces bulles n'éclatent pas, mais s'amassent à la surface et la recouvrent comme d'une écume.

Il est bien difficile de ne pas croire que ce ne soit là un commencement de respiration aérienne. Dès les premiers temps de leur existence, les têtards ont en effet, non seulement des branchies, mais aussi des poumons. La présence simultanée, à une certaine phase de leur développement, des deux appareils respiratoires branchial et pulmonaire, est même le caractère distinctif de la classe des *Amphibiens* à laquelle les grenouilles appartiennent, et qui est parfois appelée de leur nom *Batraciens*.

Mais tous les amphibiens ne se comportent pas de la même manière sous ce rapport. Les uns perdent leurs branchies à l'état adulte, ce sont les *caducibranches*; les autres les conservent toute leur vie et sont *pérennibranches*.

Les crapauds, les grenouilles, les salamandres, les tritons sont caducibranches. A la même catégorie appartient encore une grande salamandre de vingt à vingt-cinq centimètres vivant aux États-Unis, l'*Amblystome*, nom plus correct que celui d'*Ambystome* employé concurremment avec le premier. Comme le témoigne leur nom, la bouche de ces animaux est ronde et émoussée.

Les pérennibranches sont représentés par le Protée aveugle des grottes de la Carniole, le Ménobranche dont le corps lourd et massif peut atteindre soixante centimètres, et la Sirène qui a perdu la paire postérieure de membres et s'allonge en arrière comme une anguille. A la différence des caducibranches, tous trois se reproduisent lorsqu'ils ont encore des branchies, et on ne les voit jamais se dépouiller de cet organe respiratoire.

Au commencement de ce siècle, de Humboldt envoya à Cuvier un être assez curieux originaire du Mexique, où il est connu sous le nom indien d'*Axolotl*. Il est parfois

d'un vert noirâtre, mais sa livrée est assez variable; il ressemble pour la forme du corps à un têtard de triton muni de ses quatre pattes, mais énormément plus grand, puisque sa taille peut atteindre vingt-cinq centimètres. Comme le têtard, il a une queue aplatie verticalement. Le têtard, lorsqu'il a ses quatre membres, a les branchies atrophiées; l'axolotl les a parfaitement développées, au nombre de trois de chaque côté. Il est donc complètement adapté à la vie aquatique, et l'adaptation est rendue plus manifeste encore par une nageoire membraneuse qui forme sur son dos une crête analogue à celle des tritons.

C'était un amphibien à coup sûr; mais était-ce un caducibranche ou un pérennibranche? Les pérennibranches étaient des exceptions dans la nature; trois familles seulement étaient connues comme telles: les protées, les ménobranches et les sirènes; toutes les autres familles étaient caducibranches. Un naturaliste mis en présence d'un amphibien à branchies sera donc toujours tenté de le considérer comme un têtard de caducibranche. Cuvier pencha également vers cette hypothèse et fut confirmé dans son opinion par un examen plus attentif de l'animal. Le squelette était encore cartilagineux, et de plus les organes de reproduction n'avaient pas encore atteint leur complet développement. Restait la taille, si supérieure à celle des têtards connus. Mais il existait une salamandre, le *Menopoma alleghanensis*, qui était aussi d'une taille considérable, et l'axolotl ne serait-il pas la larve du Ménopoma, dont l'histoire n'était pas alors parfaitement éclaircie?

Mais plus tard on trouva le têtard du Ménopoma; force fut alors à Cuvier de rapporter l'axolotl à quelque salamandre encore inconnue.

Un fait vint cependant bientôt ébranler l'hypothèse du grand naturaliste: des témoins l'assuraient que l'axolotl ne perdait jamais ses branchies. Aussi en 1825, dans son

*Règne animal*, Cuvier rangea l'axolotl au nombre des pérennibranches, avec quelque indécision toutefois et uniquement sur la foi de témoignages qu'il avait peine à récuser.

Pendant un demi-siècle, ce fut un conflit d'opinions sur la position à assigner à l'axolotl. D'après Rusconi, Mayer, Latreille, Gray, c'était un têtard. Au contraire, Barton, Tschudi, Hogg, Calori, Everard Home le tenaient pour un pérennibranche adulte. Gravenhorst n'osait se prononcer.

Baird, qui s'était d'abord rallié à la première opinion, se rétracta dès qu'il eut vu le travail où Everard Home montrait dans l'axolotl des organes génitaux parfaitement constitués. Si l'axolotl était capable de se reproduire, ce n'était plus un têtard mais un adulte, et dès lors un pérennibranche. Müller, lui aussi, croyait que l'aptitude à la génération tranchait la question : un animal apte à se reproduire est adulte, un animal adulte ne change plus de forme. L'axolotl possédait une respiration branchiale lorsqu'il se reproduisait, il la conserverait donc toute sa vie et mourrait pérennibranche.

Les Mexicains, pendant ce temps, se contentaient de savourer les axolotls qui arrivent par milliers au marché de Mexico. La chair de ces animaux est très estimée ; on la donne surtout aux enfants malades, et elle est même censée posséder des propriétés médicinales. Quant à une transformation possible de l'axolotl, les habitants de la ville de Mexico n'y avaient jamais pensé, et probablement un bien petit nombre d'entre eux avaient entendu parler des disputes qui avaient surgi en Europe sur la nature de leur mets national.

Peut-être fut-ce en réciprocité des bons offices de Napoléon III envers le pays des Aztèques, et en reconnaissance du sang versé par les soldats français, que le Mexique se résolut à partager les richesses de sa faune avec la

France. Toujours est-il qu'à la fin de 1863, le Ministre des affaires étrangères reçut des axolotls, et n'ayant dans son hôtel aucun musée destiné à remiser ce genre de cadeaux, il les transmit au Jardin zoologique d'acclimation du bois de Boulogne. Le directeur du jardin, M. Ruzf de Lavison, n'oublia pas le Muséum et eut la gracieuseté d'envoyer, en janvier 1864, six spécimens de ces intéressants amphibiens à la Ménagerie des reptiles qui était sous la direction de Duméril. Ce fut sans mauvaise intention, je suppose, que le partage entre les deux sexes se trouva très inégal : les animaux transmis à Duméril comptaient cinq mâles et une femelle. On n'aurait guère pu diminuer davantage la part faite au sexe éminemment reproducteur.

Heureusement les gens consultés autrefois par Cuvier étaient bien informés. Malgré leur apparence larvaire, les axolotls sont parfaitement aptes à se reproduire. Vers la fin de décembre 1864 et surtout au commencement de janvier 1865, la femelle montra par les proportions qu'elle prit que les ovules approchaient de leur maturité. Les mâles, d'un autre côté, abandonnaient dans l'eau des grumeaux, et ces grumeaux examinés au microscope présentaient de nombreux spermatozoïdes en forme de filaments et portant sur une grande partie de leur longueur une crête membraneuse fort ondulée. Les spermatozoïdes étaient pleins de vitalité ; en oscillation continuelle, ils se portaient de côté et d'autre, grâce surtout aux inflexions diverses que prenait la crête membraneuse.

Enfin, le 19 janvier, une première ponte eut lieu, suivie d'une seconde au mois de mars.

Duméril ne parle pas de ses impressions pendant ces premiers temps. Mais, à l'étonnement qu'il éprouva ensuite, il ne serait pas téméraire de préjuger ce qu'il aurait répondu à un visiteur qui l'aurait interrogé sur la question soulevée par son prédécesseur au Muséum. Les doutes de Cuvier lui auraient paru résolus ; il se serait

prononcé en faveur de la pérennibranchité des axolotls et il ne les aurait plus rangés au nombre des reptiles douteux.

Aussi ne donna-t-il à la nouvelle progéniture que le degré d'attention accordé par tout directeur d'une ménagerie aux êtres exotiques qu'il conserve dans ses aquariums.

Les œufs passèrent donc par les premières étapes de l'évolution. Les petits se dégagèrent de leur enveloppe glaireuse, se mirent à frétiller, gagnèrent peu à peu leurs deux paires de membres, et au mois de septembre, les quarante-cinq survivants ressemblaient, à une petite différence de taille près, à leurs parents : trois paires de grandes branchies de chaque côté, une longue nageoire dorsale, une nageoire caudale bien prononcée.

Quelque distraite que soit l'attention, il est cependant des phénomènes étranges qui ne peuvent manquer de la fixer. Ce fut le cas pour Duméril. Au mois de septembre, il remarqua qu'un des axolotls présentait une apparence singulière. Il ne restait plus que des traces de branchies ; la crête dorsale et la nageoire caudale avaient disparu. Une véritable salamandre terrestre avait succédé à un têtard aquatique.

On remarqua bientôt qu'un second animal avait passé par le même changement de conditions. L'attention ainsi éveillée, Duméril vit, le 10 octobre, qu'un troisième axolotl semblait entrer dans la phase critique. Il l'isole, le surveille et peut juger maintenant du temps exigé pour une transformation si radicale : seize jours suffisent.

Si le fait, au lieu de se passer dans un aquarium de Paris, avait eu lieu aux époques géologiques, il serait curieux de savoir combien de siècles les paléontologistes défenseurs de l'évolution par degrés insensibles auraient exigé pour faire disparaître des branchies et des nageoires si proéminentes.

Neuf axolotls se transformèrent ; six de la première

ponte, trois de la seconde. Les autres conservèrent le type de leurs parents ; mais leur caractère larvaire maintenant manifeste ne les empêcha pas de se reproduire et de montrer une fécondité remarquable : deux ans après, Duméril accusait plus de 800 naissances d'axolotls dans ses aquariums. Quant aux parents, le 10 juillet 1867, date de l'article écrit par Duméril dans *les Annales des sciences naturelles*, ils n'avaient subi, quoique âgés déjà de plus de trois ans, d'autre modification qu'un accroissement de taille.

La mortalité avait été grande au début. Le tout n'est pas d'avoir des animaux intéressants, il faut savoir les nourrir, et les Mexicains ne pouvaient guère fournir de renseignements sur ce point. Ils se contentaient de pêcher les axolotls et laissaient à la nature toujours bienfaisante le soin de pourvoir à l'alimentation de leur amphibien préféré.

Enfin Duméril trouva une nourriture appropriée au goût des hôtes de son aquarium. Des daphnies, petits crustacés gros comme une tête d'épingle, excitèrent leur avidité, et par bonheur le directeur de la ménagerie des reptiles trouva moyen de compenser par le nombre l'exiguïté de la proie qu'il leur fournissait.

Le hasard avait favorisé le savant ; car on peut bien appeler hasard la chance de trouver, sur quarante-cinq individus, neuf propres à la transformation, quand les trente-six autres ne font que continuer l'histoire de leurs parents. Cette proportion de neuf sur quarante-cinq était même plus favorable encore qu'elle ne le paraissait. Duméril partagea plus tard une partie de son trésor avec des savants d'autres pays ; parmi ceux qui se mirent à cultiver les axolotls, la plupart ne purent jamais se vanter d'en avoir vu un seul se transformer. Von Kölliker de Wurzburg, après des essais multipliés sur des centaines de jeunes, put se consoler en assistant une fois à la transformation. En 1870, Duméril donnait la somme totale



des cas heureux qui s'étaient produits au Muséum : elle montait à 29, et cependant, en 1867, plus de 800 axolotls avaient déjà vu le jour dans ses aquariums.

Le savant français rapporta la forme adulte nouvelle au genre *Amblystome* dont nous avons déjà parlé. Il se fonda surtout, dans sa détermination, sur la disposition des dents vomériennes. Les batraciens n'ont pas seulement des dents sur les mâchoires, comme l'homme ; ils en ont aussi d'implantées sur deux os du palais, les vomers. Dans l'axolotl transformé, les dents vomériennes, au lieu de former deux rangées disposées en V comme c'est le cas habituel, sont placées à peu près sur une seule rangée transversale. Or cette disposition ne se retrouve que chez les amblystomes.

Quelle était la cause de la transformation des axolotls en amblystomes ? Pouvait-on provoquer artificiellement la métamorphose ? Duméril n'aurait pas été un savant s'il n'avait pas cherché à résoudre cette question. Il tenta une expérience radicale. Peut-être les axolotls avaient-ils besoin de respirer hors de l'eau pour passer à l'état d'amblystomes ; et un signe de cette tendance à vivre en dehors de l'élément aqueux ne se trouvait-il pas dans ces fréquentes ascensions qu'ils faisaient à la surface, aspirant de l'air et le rejetant sous la forme d'une petite bulle, comme le font les têtards de grenouilles ? Duméril fit donc construire au-dessus du niveau de l'eau de l'aquarium un petit réduit humide où les axolotls, s'ils en avaient quelque envie, pouvaient aborder grâce à une planche inclinée qui leur servirait de pont. Aucun des animaux ne songea à profiter de cette faveur. Peut-être n'étaient-ils pas assez ingénieux pour reconnaître le passage qu'on leur ouvrait. On en prit donc quelques-uns et on les plaça dans leur nouvelle habitation : on ne tarda pas à les en retirer, car ils allaient expier de leur vie le changement de milieu.

Duméril dit qu'il aurait pu transférer dans le milieu aérien quelques-uns des individus chez qui on surprenait

déjà des velléités de transformation. Mais il renonça à cette idée, parce que l'expérience, même dans le cas de réussite, n'aurait pas démontré que le changement de milieu provoquait la transformation ; tout au plus aurait-on pu conclure qu'il en favorisait l'entier développement, lorsqu'elle avait déjà reçu un commencement d'exécution.

Un autre problème restait à résoudre. Les amblystomes issus des axolotls étaient-ils féconds? On plaça ensemble des individus des deux sexes ; les femelles ne prirent jamais une extension de volume qui permît de conclure qu'elles étaient sur le point de pondre. On mit aussi dans le même aquarium des mâles d'amblystomes avec les femelles si fécondes des axolotls. Le résultat fut nul. On sacrifia ensuite quelques animaux transformés, dans le but d'examiner leurs organes génitaux. Les ovaires furent trouvés à un stade peu avancé. Chez les mâles, on vit des spermatozoïdes ; ils avaient même un léger mouvement d'oscillation, au rapport de M. de Quatrefages, à qui Duméril avait confié le soin de les observer, mais pas de membrane plissée comme chez les spermatozoïdes d'axolotls, ni aucun de ces mouvements de translation qui semblent dépendre de la présence de cette membrane.

Duméril fit cette communication cinq ans après la première apparition des amblystomes, et il en conclut que l'axolotl reste toujours une énigme scientifique. Véritable énigme en effet ; car ce singulier amphibien semblait avoir deux états définitifs, l'un de pérennibranche, l'autre de caducibranche ; et tandis que, chez les autres caducibranches, la disparition des branchies était le signe de l'état adulte et coïncidait avec la maturité sexuelle, ici au contraire elle paraissait entraver le développement des organes génitaux. Ou plutôt disons que la fécondité était un obstacle à la transformation, puisque jamais la forme amblystome n'apparaissait chez une femelle qui avait déjà pondu. La métamorphose était aussi le privilège du jeune âge et ne s'était pas manifestée après la première année.

Duméril n'avait pas réussi à provoquer la transformation en fournissant aux axolotls la faculté de respirer à l'air libre. Un autre moyen, très violent en apparence, se montra plus efficace.

Si on privait les axolotls de leurs branchies, il semble qu'ils seraient bien obligés de mettre davantage en œuvre leurs poumons. Mais exciser un organe aussi vasculaire qu'une branchie, n'était-ce point s'exposer à une hémorragie mortelle; et puis, comment l'animal suffirait-il aux besoins de la respiration jusqu'au moment où il se serait accoutumé à la perte d'un organe aussi essentiel? Deux phénomènes bien inattendus survinrent. Pas d'hémorragie sérieuse après l'excision, et les branchies mutilées se mirent à repousser. Coupées de nouveau, elles poussèrent derechef. Et il fallut quatre ou cinq excisions successives pour vaincre cette force de reproduction. Fait plus curieux encore : les axolotls se montraient aussi indifférents à l'ablation de leurs branchies qu'un mammifère qu'on dépouille d'une partie de ses poils. Aussi Duméril, qui s'y prenait au début avec quelque précaution, coupant alternativement à droite et à gauche, n'hésitait plus ensuite à exciser simultanément les branchies des deux côtés.

Le résultat fut que, sur six axolotls privés de leurs branchies, deux se transformèrent. Proportion beaucoup plus forte que pour les axolotls demeurés intacts, et qui semblait une indication que la transformation dépendait en une certaine mesure du besoin où se trouvait l'animal de s'accommoder aux nouvelles conditions de la fonction respiratoire.

Duméril communiquait ses dernières recherches à l'Académie le 11 avril 1870. Il mourut le 12 novembre, laissant son œuvre inachevée.

On la reprit en Allemagne. Nous avons vu le résultat peu satisfaisant obtenu par le professeur von Kölliker à Wurtzbourg : un seul individu transformé sur des

centaines d'axolotls. Von Kölliker envoya quelques spécimens à son collègue de Fribourg-en-Brisgau, A. Weismann. Soit défaut de zèle chez l'expérimentateur, soit manque de bonne volonté chez les sujets, toujours est-il que Weismann, moins heureux encore que von Kölliker, ne vit pas même un seul amblystome dans ses aquariums.

En 1874, il eut l'heureuse idée de confier ses nourrissons à des mains féminines. M<sup>lle</sup> von Chauvin s'était déjà distinguée par l'habileté qu'elle avait déployée dans ses recherches sur des insectes ; ses succès n'allaient pas être moindres dans sa nouvelle entreprise.

Douze têtards lui furent confiés ; sept périrent presque immédiatement. Elle ne se découragea pas et s'attacha à bien observer les mœurs des cinq restants.

Son expérience débuta le 12 juin 1874 ; les cinq têtards avaient à peu près huit jours. C'étaient alors de petites masses grossièrement fusiformes, munies d'une queue, mais sans membres. A la fin de juin, les membres antérieurs firent leur apparition ; le 9 juillet, ce fut le tour des membres postérieurs.

A la fin de novembre, elle remarqua qu'un des axolotls restait constamment à la surface du liquide, probablement pour y respirer l'air libre. Elle crut alors que le temps était venu de tenter les expériences de transformation. Le 1<sup>er</sup> décembre, elle déposa l'axolotl dans un bassin incliné ; le fond seul était rempli d'assez d'eau pour que l'animal pût s'y immerger tout entier. Une couche de sable tapissée de mousse humide couvrait la partie supérieure du bassin.

L'axolotl semblait très bien s'accommoder de ce régime ; il sortait même de temps en temps de l'eau pour vivre en plein air. On diminua par degrés la profondeur de la petite masse d'eau qui occupait la partie la plus déclive du bassin. Les branchies commencèrent à s'atrophier et, le 4 décembre, branchies, crête dorsale, nageoire caudale, tout ce qui rappelait la vie aquatique avait disparu. Il

restait une fente sur les côtés, mais cette fente disparut après huit jours.

Un autre axolotl fut un peu plus tardif, mais accomplit également sa transformation.

Un troisième et un quatrième se montrèrent moins pressés encore; toutefois ils finirent par suivre l'exemple de leurs compagnons.

Le cinquième coûta plus de soucis. C'eût été cependant regrettable de devoir constater une exception après un succès si remarquable. M<sup>lle</sup> von Chauvin, ne réussissant pas par les moyens de douceur, tenta de violenter le petit rebelle. Elle le mit de force hors de l'eau, mais le pauvre animal commença à languir, et tout annonçait une catastrophe si on voulait trop le brusquer. Elle le remit dans l'eau, et sa santé commença à se rétablir; quand il eut regagné quelque force, l'expérimentation fut reprise. Cette fois il montra meilleure grâce et finit enfin par revêtir la forme d'amblystome.

Nous avons vu les efforts faits par Duméril pour obtenir la reproduction chez les amblystomes du Muséum. C'était à un de ses successeurs qu'était réservé le plaisir de constater la ponte des animaux métamorphosés.

Le 27 mars 1876, M. Blanchard annonçait à l'Académie des sciences que M. Vaillant, récemment chargé de la Ménagerie des reptiles, avait obtenu des œufs d'amblystomes. Les installations de la Ménagerie avaient été améliorées en 1874, et les amblystomes pouvaient plus librement suivre le genre de vie qui leur est naturel. Les œufs suivirent la même évolution que ceux des axolotls; après dix mois, les quarante têtards ne se distinguaient guère de ceux qui provenaient d'animaux à branchies; un seul s'était transformé en amblystome. La proportion était moindre que celle constatée par Duméril sur les têtards ordinaires.

L'avantage en faveur des têtards ordinaires se maintint

dans des expériences comparatives faites plus tard par M. Vaillant. Il plaça les têtards nés d'amblystomes, les uns dans un aquarium ordinaire, les autres dans un bassin où la hauteur du liquide ne dépassait pas trois à quatre centimètres, et qui de plus était relié par un terre-plein avec une terrasse émergeant hors de l'eau. Les têtards de cette seconde série pouvaient donc sortir du liquide quand ils le désiraient. C'était, comme on le voit, la répétition de ce qu'avait déjà tenté Duméril et de ce qui avait si bien réussi à M<sup>lle</sup> von Chauvin.

Il divisa aussi un nombre à peu près égal de têtards nés d'axolotls en deux séries placées respectivement dans les mêmes conditions que les têtards d'amblystomes.

Voici les résultats obtenus :

*Ponte des amblystomes.*

	Amblystomes	Axolotls	Morts
1 <sup>re</sup> série.	1	16	3
2 <sup>e</sup> série.	2	14	4

*Ponte des axolotls.*

	Amblystomes	Axolotls	Morts
1 <sup>re</sup> série.	2	4	10
2 <sup>e</sup> série.	1		11

Dans cette expérience, les têtards nés d'amblystomes se montrent doués de plus de vitalité que les autres, mais semblent avoir moins de disposition à se transformer. Résultat tout contraire à celui qu'on aurait attendu.

Les études sur la transformation des axolotls étaient poursuivies en Europe avec grande activité. Mais on ne

pouvait observer que des animaux en captivité. On aurait désiré savoir comment ils se comportaient en liberté dans leur pays d'origine, l'Amérique du Nord.

L'amblystome était parfaitement connu dans certaines régions aux altitudes peu élevées. Déjà en 1858, Hallowell distinguait seize espèces appartenant à ce genre. Mais l'histoire de leur développement était imparfaitement étudiée, et certainement on ne soupçonnait pas que leurs têtards, quels qu'ils pussent être, fussent doués de la faculté de se reproduire. Au Mexique, au contraire, la seule forme connue des savants était l'axolotl à branchies.

La découverte de Duméril avait cependant franchi l'Atlantique. Les savants américains éprouvèrent bien, je crois, un léger sentiment de pudeur d'avoir été devancés par un savant français dans l'observation des phénomènes singuliers que présentait un animal originaire de leur propre pays. Peut-être un reste de dépit diminua-t-il leur ardeur. Peu après les premiers travaux de Duméril, ils reconnurent l'amblystome de Paris dans une espèce particulière, l'*Amblystoma mavortium*, qui a une aire assez étendue, puisqu'il habite la Californie, le Nouveau-Mexique, le Texas, le Kansas, le Nebraska et le Minnesotah. Mais ce n'est guère que dix à douze ans plus tard que les données commencent à s'éclaircir. Nous apprenons alors que les lacs des hauts plateaux des Montagnes Rocheuses dans les États de Colorado, Utah et Wyoming, à des altitudes variant entre 4000 et 8000 pieds au-dessus du niveau de la mer, sont peuplés d'axolotls à branchies. A certaines époques, nombre de ces animaux s'échappent de l'eau et se transforment. Mais des multitudes de sirédons, c'est là leur nom scientifique, restent dans les lacs sans se transformer et prolifient. La transformation ne semble donc soumise à aucune loi; elle paraît livrée au caprice individuel et dépendre de conditions tout à fait inconnues.

Les savants du Mexique eurent encore plus de peine à s'ébranler. Et même c'est à un artiste, et non à un savant,

que nous sommes redevables de données précises sur es métamorphoses de notre amphibien. M. José Velasco est peintre paysagiste ; ses études l'appellent souvent à parcourir la contrée pittoresque qui entoure la ville de Mexico. Le nom de Duméril était venu à ses oreilles, et il se demanda si l'axolotl, cet aborigène du Mexique, avait réservé pour la France une page de son histoire.

Il existe, à une lieue et demie de Mexico, un petit lac, le lac de Santa Isabel, qui grossit avec les pluies, mais se dessèche tous les ans depuis le mois de février jusqu'au mois de mai. Ses eaux renferment des axolotls. Or en interrogeant les paysans, M. Velasco parvint à savoir qu'à l'époque où les eaux commencent à baisser, on trouvait cachées sous des pierres dans le voisinage du lac de grandes salamandres, appelées par les habitants *ajolotes pelones* (axolotls tondus ras), ou *mochos* (sans oreilles), ou *sin aretes* (sans pendants d'oreilles). Il ne fut pas difficile de les reconnaître pour des amblystomes.

La coïncidence entre l'apparition des amblystomes et le dessèchement du lac était déjà une preuve presque péremptoire de la transformation des axolotls qui avaient dû renoncer à leur vie aquatique. Le doute ne fut plus permis lorsque les pêcheurs rapportèrent du lac soixante-dix individus de toutes les tailles et à tous les stades, depuis de tout petits jusqu'à des adultes en voie de transformation et même complètement métamorphosés. Parmi eux se trouvaient deux femelles de la forme amblystome qui semblaient bien près de pondre.

Mais ce n'était pas de ce lac que provenaient les nombreux axolotls qui paraissaient aux étalages de Mexico. Ceux-ci étaient pêchés dans le lac de Xochimilco, qui a huit mètres de profondeur, tandis que celui de Santa Isabel n'en a que deux. Aussi ne se dessèche-t-il jamais.

M. Velasco, en lisant son mémoire le 28 décembre 1878 devant la *Societad Mexicana de Historia Natural*, avouait qu'il n'avait jamais vu d'axolotls sans branchies à Mexico



et qu'il n'avait jamais entendu dire qu'on en eût vus. Un de ses collègues, M. Villada, dans le désir d'obliger le directeur du *Smithsonian Institute* de Washington, lui avait expédié cinquante axolotls, pêchés dans le lac de Xochimilco; tous avaient leurs branchies parfaitement développées. Aussi à Mexico allait-on jusqu'à révoquer en doute l'authenticité des expériences de Duméril.

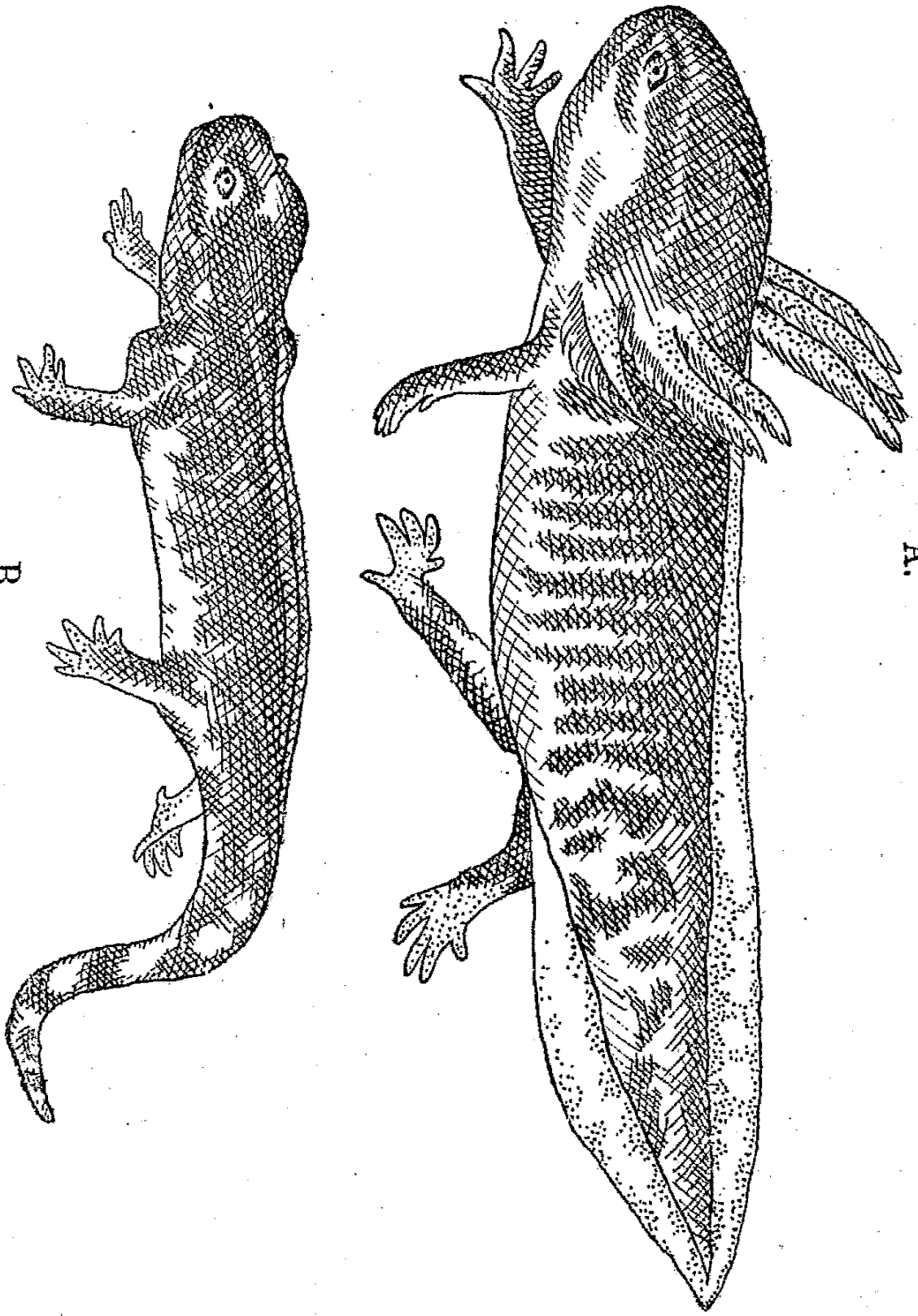
On arrivait donc à ce résultat. Un lac sujet à des dessèchements périodiques fournissait des amblystomes; au contraire, dans un lac qui ne se dessèche jamais, les axolotls conservaient leur forme aquatique.

Mais M. Velasco n'est pas fort porté vers l'évolutionnisme, et il lui répugnait d'admettre une influence si prépondérante du milieu sur les métamorphoses d'un être vivant.

En 1879, il eut la satisfaction de pouvoir présenter à ses confrères de la *Sociedad de Historia Natural* des amblystomes provenant des environs mêmes du lac de Xochimilco et d'autres lacs qui ne se trouvent pas dans les conditions spéciales du lac de Santa Isabel.

Le lac de Chalco, aussi bien que celui de Xochimilco, ne se dessèche jamais; celui de Zumpango ne perd ses eaux que dans des années tout à fait exceptionnelles. En dépit de cette circonstance, les amblystomes ne sont pas inconnus dans leur voisinage. On leur donne le nom mexicain de *tlalaxolotl* (axolotl de terre), ou bien aussi le nom espagnol de *ajolotes de cerro* (axolotls de colline), parce qu'on les rencontre dans les montagnes qui bornent la vallée de Mexico au sud et qui sont voisines des lacs de Chalco et de Xochimilco.

M. Velasco poursuivit également ses recherches sur le lac de Santa Isabel. Il organisa une pêche à la fin de février, au moment où le lac était presque à sec. Le filet ramena quarante individus tous transformés; chez quelques-uns la métamorphose avait dû débiter très tôt, car ils n'avaient que dix centimètres de longueur, la taille



A.

B.

A. Axolotl à branchies. — B. Axolotl transformé.

ordinaire des adultes, dans cette espèce, étant de vingt-deux à vingt-cinq centimètres. Aucun n'avait plus de vingt centimètres.

Il observa leurs mœurs et vit que, malgré l'absence de branchies, ils aimaient encore à rentrer dans l'eau et se tenaient au fond pendant un temps très considérable.

La manière dont le lac de Santa Isabel se repeuple est encore un mystère. Après le dessèchement, on n'y trouve plus d'axolotls ni vivants ni morts. D'un autre côté, M. Velasco n'a encore pu constater aucune ponte d'amblystome au Mexique. Au mois de mai 1880, aucun des 70 individus qu'il possédait depuis 1878 et qui s'étaient tous métamorphosés, ne s'était montré fécond ; M. Velasco était même obligé de recourir aux expériences de M. Vaillant pour prouver que les amblystomes n'étaient pas stériles.

Les lacs de Chalco et de Xochimilco ne présentent pas les mêmes difficultés. Après le départ des amblystomes, il y reste encore, comme dans les lacs des États-Unis, des légions d'axolotls non transformés qui fournissent abondamment à la multiplication de l'espèce.

En résumé, M. Velasco arrive à cette conclusion qu'au Mexique il existe incontestablement des axolotls transformés, mais que la transformation n'atteint pas également toutes les espèces et tous les individus. Certaines espèces se transforment plus aisément que d'autres ; les individus se métamorphosent les uns plus tôt, les autres plus tard ; d'autres enfin, au dire de l'observateur mexicain, meurent *prématurément* avant la transformation. Ce *prématurément* n'est pas sans une pointe de finesse. Si *prématurément* signifie qu'ils meurent avant de se transformer, rien de plus juste, mais c'est peut-être une tautologie. Si *prématurément* signifie qu'ils meurent avant l'âge ordinaire de la métamorphose, ce serait une affirmation bien aventureuse. Les expériences de Duméril attestent que la métamorphose, quand elle doit se produire, n'attend pas les années. M. Velasco parle lui-même, comme nous

l'avons vu, d'amblystomes ne dépassant pas dix centimètres et partant très jeunes. Il n'a jamais prétendu non plus que les axolotls que l'on vend à Mexico soient tous fraîchement éclos. En tout cas, on ne peut invoquer une mort prématurée pour les axolotls de Duméril, qui avaient fourni plusieurs générations d'amblystomes sans s'être transformés eux-mêmes après plus de trois ans.

Pour terminer l'histoire des axolotls, nous abandonnons le Mexique et nous revenons en Europe afin de signaler une expérience assez instructive de M<sup>lle</sup> von Chauvin. Au lieu de forcer les amphibiens à respirer à l'air libre en diminuant la profondeur du liquide dans les bassins, elle utilise la propriété de l'eau bouillie de ne plus contenir d'oxygène en dissolution. On sait qu'un poisson plongé dans l'eau bouillie n'est pas dans de meilleures conditions pour la respiration que quand il est complètement à sec ; il meurt également asphyxié.

Un axolotl qui avait déjà commencé sa transformation en amblystome fut placé dans de l'eau ordinaire ; ses branchies commencèrent à reparaitre, mais quand on le transféra dans l'eau bouillie, l'inverse eut lieu, les branchies s'atrophifièrent et la conversion de l'axolotl en amblystome fut plus parfaite qu'auparavant.

La microscopie biologique a fait d'immenses progrès dans ce siècle ; elle nous a révélé la structure de la cellule et nous a donné ainsi la clef de plusieurs problèmes importants laissés sans solution par les générations qui nous ont précédés ; elle a même affirmé sa puissance sur le terrain thérapeutique en nous faisant connaître la cause et le mécanisme de certaines maladies contagieuses et en nous apprenant à les conjurer. Je ne me permettrai pas de comparer à ces grandes découvertes les recherches inaugurées par Duméril et continuées avec plus ou moins de bonheur par ceux que sa bonne fortune avait encoura-

gés à suivre ses traces. Mais je doute que, dans les investigations macroscopiques sur la faune actuelle, il se soit rencontré dans ce siècle un phénomène plus important pour ses conséquences que celui de la transformation des axolotls.

La conclusion spontanée, obvie, dirais-je, si le mot était consacré par le dictionnaire, des faits que nous avons retracés, c'est que l'histoire d'une espèce n'est pas une constante répétition d'elle-même. Les individus issus des mêmes parents ne sont pas astreints à évoluer de la même manière : les uns peuvent rester à un état considéré comme larvaire et se perpétuer ensuite sous cette forme ; les autres peuvent passer à un stade plus élevé. L'incertitude qui les atteint frappe aussi leurs descendants, et le savant qui voit un jeune têtard d'axolotl ou d'amblystome prendre ses ébats dans son aquarium peut se poser une question devenue célèbre : Ce têtard, que croyez-vous qu'il devienne un jour ?

Que les générations successives puissent ne pas se ressembler, on le savait par les générations alternantes ; mais même dans les générations alternantes, la série se répète, et après cinq, six, sept générations, on recommence fatalement le même cycle. On sait ce qu'on doit attendre, on peut prévoir l'avenir. Les individus d'une même génération, s'ils offrent des divergences avec leurs parents et leurs descendants, se ressemblent au moins entre eux. Ici, l'inconstance se manifeste dans les membres d'une même génération, sans que rien dans leur organisation détermine fatalement leur sort futur.

Ces expériences ont aussi jeté un nouveau jour sur ce qu'il faut entendre par l'état adulte. Quand un être vivant subissait des métamorphoses, on s'était habitué à considérer son dernier état, appelé état parfait, comme coïncidant toujours avec l'état adulte, c'est-à-dire celui où l'être est apte à procréer. Ce sont les papillons et non les chenilles qui engendrent ; ce sont les grenouilles et non les têtards qui pondent des œufs.

Pour certains insectes, la coïncidence semblait tellement complète, que l'individu ne paraissait atteindre son état parfait que pour fournir aux besoins de la reproduction. L'insecte parfait était même dépourvu d'une ouverture buccale, et dès qu'il avait pondu, il finissait son existence éphémère.

Baird, nous l'avons vu, cessa de considérer l'axolotl comme un têtard dès qu'il sut par les expériences d'Everard Home que cet amphibien était capable de se reproduire. Müller se prononçait énergiquement dans le même sens, et Cuvier, à l'époque où il admettait encore l'état larvaire de l'axolotl, était heureux de s'appuyer sur l'imperfection des organes génitaux.

Wagner, professeur à Casan, avait, il est vrai, observé avant Duméril un phénomène remarquable chez un insecte de la famille des Cécidomyens. Ceux-ci sont des diptères voisins des cousins. Il avait trouvé des larves pleines d'autres larves de second ordre et pouvant ainsi se propager sans passer par l'état parfait.

S'il y a quelque ressemblance entre les deux genres d'observations, il y a aussi une différence tranchée. Cette larve est dévorée par ses rejetons, et jamais ni elle ni celles qui sont nées avec elle ne passent à l'état parfait. C'est un simple cas de générations alternantes, remarquable seulement par le fait que la génération intermédiaire ressemble plutôt à une larve qu'à un insecte parfait; tandis que, chez les pucerons, les formes intermédiaires ressemblent à des formes parfaites. Mais cette génération intermédiaire a son sort parfaitement fixé, et l'on est à même de prédire à l'avance la succession des phénomènes, parce qu'ils se représentent toujours dans le même ordre.

De Filippi se rapprocha bien plus près du cas de Duméril dans le travail qu'il publia en 1861. Sur cinquante tritons qu'il rencontra dans un marais voisin du lac Majeur, deux seulement étaient des tritons parfaits adaptés à la vie aérienne; les autres, restés à l'état de larves, étaient

munis de branchies, mais ressemblaient aux adultes ordinaires par leur taille et le développement de leurs organes génitaux. Malheureusement on ne parle ni de ponte ni d'œufs qui se soient développés en nouvelles larves.

Cette observation reçut un complément, mais postérieurement aux premiers travaux de Duméril. En avril 1869, M. Jullien eut l'occasion de trouver six tritons d'une autre espèce, le *Lissotriton punctatus*, munis également de branchies comme les têtards, mais avec les organes génitaux parfaitement développés. Des quatre femelles qui se trouvaient dans le nombre, deux étaient si avancées qu'elles pondirent réellement des œufs. Mais ces œufs n'auraient pu être fécondés par les deux mâles, car les testicules ne contenaient pas des spermatozoïdes, mais seulement ces éléments précurseurs des véritables éléments mâles qu'on appelle cellules-mères des spermatozoïdes.

Toutefois ces observations restent encore bien loin de celles faites sur l'axolotl. Si l'on considère la perfection et le bonheur avec lesquels la reproduction de l'axolotl a été conduite, on peut dire qu'elle reste encore dans la science à l'état de cas isolé.

D'où dépend l'instabilité qui se remarque dans la métamorphose des axolotls ? Est-ce de la constitution intrinsèque des individus, est-ce des conditions du milieu ?

A notre gré, l'une et l'autre y concourent. Certains individus sont plus aptes à se métamorphoser que les autres ; car comment expliquer autrement que dans un même bassin les uns se transforment, les autres pas ?

Mais, d'un autre côté, l'influence des conditions extrinsèques est indéniable. L'expérience de M<sup>lle</sup> von Chauvin me semble décisive sous ce rapport. Car si la manière dont elle a conduit l'expérience n'a eu aucune part dans la métamorphose, si les cinq individus se seraient transformés quand même, il faut avouer que la chance lui a été

singulièrement favorable. Von Kölliker reçoit un certain nombre de spécimens de Duméril ; ces individus sont féconds, se multiplient par centaines ; une seule métamorphose se produit. Weismann hérite à son tour de von Kölliker, mais a moins de succès encore. Il livre les larves qui lui restent, après une mortalité effrayante, à M<sup>lle</sup> von Chauvin, et voilà que les cinq survivants se transforment tous lorsqu'ils changent de main. Comparons ce résultat, non point à celui obtenu soit par Weismann soit par von Kölliker, quoique ce soient les termes de comparaison les plus naturels ; remontons au cas beaucoup plus favorable de Duméril lui-même. Sur quarante-cinq individus, neuf se sont transformés au Muséum de Paris. Supposons qu'avant la métamorphose, Duméril eût fait don de cinq individus à M<sup>lle</sup> von Chauvin ; quelle chance y avait-il qu'il lui eût envoyé cinq des neuf qui devaient passer plus tard à l'état d'amblystomes ? Le calcul des probabilités nous apprend que cette chance est représentée par la fraction  $\frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{43 \cdot 44 \cdot 43 \cdot 42 \cdot 41}$  ; en d'autres termes, on aurait pu parier plus de 9500 contre un que la métamorphose n'aurait pas été universelle.

M. Weismann a cependant été malheureux dans l'application qu'il a voulu faire des résultats obtenus par M<sup>lle</sup> von Chauvin. L'influence du milieu s'étant montrée si manifeste à Fribourg, il tenta d'expliquer par les conditions topographiques et climatériques du Mexique pourquoi il n'y existait pas d'amblystomes. La non-existence des amblystomes au Mexique était alors l'opinion accréditée non seulement parmi les savants européens, mais même parmi ceux des États-Unis ; elle était reçue par des hommes tels que M. Cope, qui affirmait que l'empire des amblystomes ne descendait pas au-dessous du tropique du Cancer.

Vinrent les observations de M. Velasco, qui mit en évidence la transformation des axolotls dans son pays natal. La théorie de M. Weismann tombait complètement à faux ;



non seulement il y avait des amblystomes au Mexique, mais M. Velasco prouvait en outre que le climat et la topographie des hauts plateaux mexicains étaient loin d'être tels que le professeur de Fribourg se les représentait d'après des données incomplètes.

Mais si le savant allemand pêche par défaut, le compte rendu des expériences de M. Velasco fait par la *Revue scientifique* pourrait bien pécher par excès. Le *reviewer*, qui n'est autre que M. Raphaël Blanchard, si nous en croyons M. Sauvage, a trop pris à tâche de mettre le savant allemand dans son tort. Celui-ci a placé trop peu d'amblystomes au Mexique, celui-là pourrait bien en placer trop.

Voici en effet comment M. Blanchard, si toutefois il est l'auteur du compte rendu, résume les observations du peintre mexicain : « Le lac de Santa Isabel se dessèche tous les ans ; que le dessèchement se fasse naturellement ou qu'on l'active artificiellement, tous les axolotls que renferme ce lac se transforment dès que le niveau des eaux vient à baisser..... Le lac de Zumpango se dessèche quelquefois quand les pluies sont peu abondantes : les lacs de Xochimilco et de Chalco ne se dessèchent jamais. Dans ces derniers, les axolotls se transforment aussi bien que dans le lac de Santa Isabel... L'axolotl se transforme au Mexique tout aussi bien qu'en Europe, que les conditions dans lesquelles il se trouve soient d'ailleurs favorables ou non à la conservation de son état larvaire. »

Pour qui n'a pas lu le mémoire original de M. Velasco, il semblerait, d'après ce compte rendu, qu'il n'y a aucune différence à mettre entre le lac de Santa Isabel et les autres, entre ce qui se passe dans des conditions favorables à la conservation de l'état larvaire et celles qui ne le sont pas. M. Blanchard a soin de relever le fait que tous les axolotls du lac de Santa Isabel se transforment. A moins d'être en défiance de l'auteur et de peser tous les termes qu'il emploie, on sera bien tenté de croire que le même

phénomène se passe dans les autres lacs et que tous les axolotls s'y transforment également. Rien dans le texte ne nous avertit d'une distinction à faire sous ce rapport entre les différents lacs; bien au contraire, on nous dit explicitement que les conditions favorables ou non à l'existence larvaire n'influent pas sur la présence des amblystomes.

Les expressions du compte rendu sont extraites, je le veux bien, du mémoire de M. Velasco; mais si celui-ci insiste sur les ressemblances, il n'omet pas cependant de signaler les différences. Au lac de Santa Isabel, les pêcheurs retirent dans leur filet quarante axolotls et tous sont transformés. Au lac de Xochimilco, au contraire, M. Villada, sur cinquante individus, n'en trouve pas un seul métamorphosé. Quelle que soit la saison de l'année, on apporte à Mexico du lac de Xochimilco des axolotls en grand nombre; jamais de mémoire d'homme il ne s'y est mêlé un seul amblystome, et ce n'est pas sans peine que M. Velasco a fini par en trouver près des lacs qui ne se dessèchent pas.

Aussi il dit explicitement que la transformation dépend de l'espèce, des individus, des conditions du milieu. Il ne rejette pas absolument la théorie de M. Weismann; seulement il ne veut pas que les conditions du milieu soient les seuls facteurs du problème. Il faut une prédisposition chez les individus; étant donnée cette prédisposition, les conditions du milieu peuvent accélérer, retarder, empêcher même la transformation.

Nous nous rallions volontiers à cette opinion, en y ajoutant toutefois cette remarque, qu'après les expériences de M<sup>lle</sup> von Chauvin, il nous semble difficile d'admettre chez aucun individu une impuissance radicale à subir la métamorphose, quoique tous puissent ne pas avoir au même degré une tendance à se transformer.

Pourquoi, à la différence des autres lacs, celui de Santa Isabel voit-il tous ses axolotls se transformer? La réponse

serait peut-être facile s'il s'agissait des individus qui restent dans le lac jusqu'à son complet dessèchement. Ce serait la répétition en grand de l'expérience de Fribourg. Mais M. Velasco nous dit que tous les individus qu'il a placés chez lui dans un aquarium ordinaire se sont transformés également. Il faut donc recourir à une disposition plus accentuée des individus pour la métamorphose. Est-elle le fait de l'hérédité? Ce serait possible; car vu les conditions spéciales du lac, tous les individus qui s'y trouvent paraissent devoir descendre d'individus transformés, ceux qui ne se transforment point devant périr avant d'avoir l'âge de la reproduction. On aurait donc affaire à un cas de sélection naturelle. Malheureusement, M. Velasco nous assure qu'après deux ans d'observation, ses amblystomes étaient encore stériles. Il est vrai que les amblystomes du Muséum de Paris se sont montrés longtemps réfractaires aussi et semblent être arrivés beaucoup moins vite à l'état adulte que les simples axolotls.

Qui sait si les axolotls de Santa Isabel n'appartiennent pas à une espèce privilégiée? M. Velasco, en tous cas, lui a donné le nom de *Siredon tigrina*, et la considère comme distincte du *Siredon Humboldtii* qui habite le lac de Xochimilco, et du *Siredon lichenoides* qui a servi aux expériences du Muséum. Celle-ci ayant été la mieux étudiée, c'est à elle surtout que s'appliquent les réflexions qui vont terminer cet article.

Si l'on nous demande donc s'il y a quelque impossibilité que pendant un long espace de temps on ait simplement des générations d'axolotls ordinaires, et que la transformation ne se produise qu'au moment où les conditions extérieures viendraient à changer, nous répondrons que nous n'en voyons pas, et nous ne serions pas surpris que les amblystomes du Muséum de Paris fussent descendus d'une lignée d'axolotls pur sang sans aucun mélange d'am-

blystomes pendant de longs siècles. Peut-il exister certaines conditions du milieu où tous les axolotls se transformeraient? Nous répondrons également oui, en nous appuyant sur les expériences de Fribourg. Peut-il exister des conditions de milieu où aucun ne se transformerait? Nous répondrons oui encore, témoin les insuccès qui ont accompagné la culture de ces amphibiens dans presque tous les laboratoires de l'Europe. Enfin les faits qui se sont passés au Muséum de Paris nous apprennent qu'il peut aussi se faire un partage entre les individus, les uns se transformant, les autres pas. La marche de l'espèce peut être même rétrograde et non progressive, puisque les amblystomes peuvent donner naissance à des têtards qui ne se métamorphosent pas.

Qui peut nous répondre que nous ne verrons pas un jour les têtards de nos grenouilles jouir de la faculté de reproduction sans atteindre l'état parfait? Pauvres physiologistes! plus de grenouilles dans leurs laboratoires!

Nous avons exposé les faits; quelles que soient les conclusions qu'en tirera le lecteur, nous croyons qu'ils ne peuvent manquer de donner une idée plus juste et plus large de la variabilité de l'espèce. La variabilité n'est pas restreinte à des caractères accessoires; elle peut affecter les organes réputés les plus importants et modifier complètement l'évolution de l'individu.

G. HAHN, S. J.

---