

**SUIVI D'UNE PONTE ANORMALEMENT BLANCHE DE LA GRENOUILLE ROUSSE
(RANA TEMPORARIA) REALISE DE MARS A OCTOBRE 2012 EN ALSACE**

(ALBINISME)



Figure 1

Vue d'ensemble de l'étang privé situé dans le Haut-Rhin où deux pontes anormalement blanches de la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) ont été remarquées.

Au premier plan (près de la berge) l'amas d'œufs blancs situé à gauche a été pondus le 18.03.2012 (date de la photo) et les œufs blancs situés à droite ont été pondus vers le 15.03.2012.



Figure 2

La ponte située à gauche a été constatée et photographiée lors du premier de sa présence le dimanche 18 mars 2012. La moitié de cette ponte fait l'objet du présent suivi photographique.

(Métamorphose des œufs aux têtards. Le stade adulte de la grenouille n'a pas été atteint)



Figure 3

Vue d'ensemble de la ponte photographiée le premier jour (18.03.2012)



Figure 4

Autre vue de la ponte "blanche". Photographie réalisée le 18.03.2012.



Figure 5

**Vue rapprochée d'un œuf blanc avec sa membrane gélatineuse
(photographie effectuée le 1^{er} jour de ponte : 18.03.2012).**



Figure 6

Comparaison entre des œufs noirs "normaux" de la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) et des œufs anormalement blancs de cette même espèce. (œufs photographiés le 1er jour d'observation : 18.03.2012)



Figure 7

Vue rapprochée de la comparaison entre des œufs noirs "normaux" et des œufs blancs.

Photographie réalisée le 1^{er} jour de la ponte (18.03.2012)



Figure 8

Autre vue rapprochée de la comparaison entre un œuf noir et un œuf blanc.

Photographie réalisée le 1^{er} jour de la ponte (18.03.2012)



Figure 9

Accouplement de Grenouilles rouges aux abords de l'étang. Photographie : 18.03.2012

(date du 1er jour de ponte. Photo jointe pour détermination de l'espèce présente)



Figure 10

Autre vue de Grenouilles rouges aux alentours de l'étang réalisée lors du 1er jour de l'observation de la ponte blanche (photo : 18.03.2012)



Figure 11

Ponte blanche photographiée le 24.03.2012 (7ème jour - 1ère semaine)



Figure 12

Agrandissement d'œufs blancs.

Photographie réalisée le 24.03.2012 (7^{ème} jour - 1ère semaine)



Figure 13

Stade embryonnaire. Photographie réalisée le 27.03.2012 (10ème jour à partir de la ponte)



Figure 14

Gros plan d'un embryon - Photographie : 27.03.2012 (10ème jour à partir de la ponte)

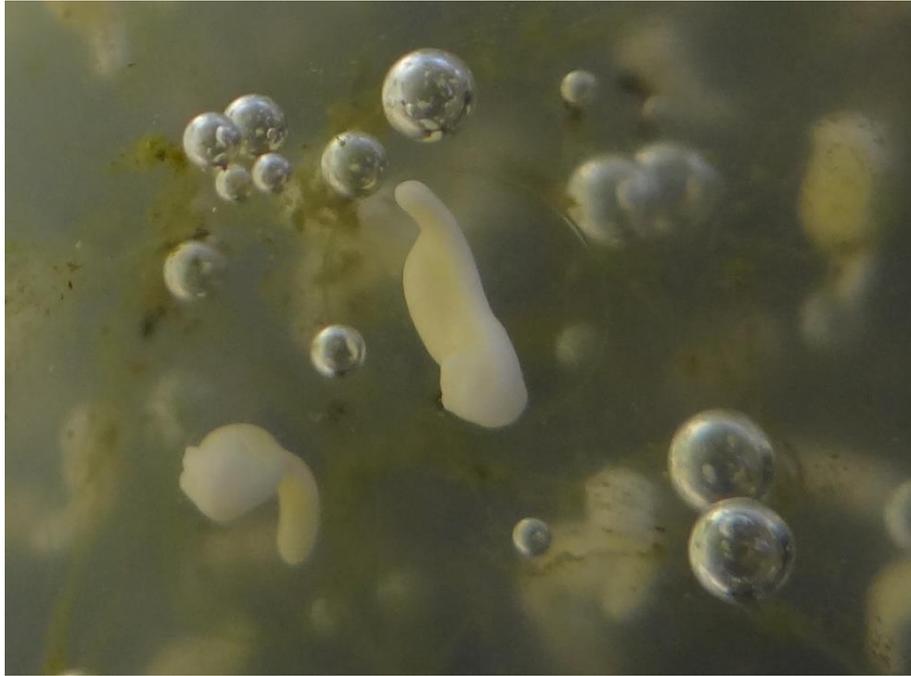


Figure 15

Autre vue d'embryons blancs – Photographie : 27.03.2012 (10^{ème} jour)



Figure 16

Embryon blanc - Photographie : 27.03.2012 (10^{ème} jour)



Figure 17

Embryons blancs - Photographie : 27.03.2012 (10ème jour)



Figure 18

Autre vue du stade embryonnaire - Photographie : 27.03.2012 (10ème jour)



Figure 19

Début du stade têtards blancs de *Rana temporaria*

Photographie : 30.03.2012 (13ème jour par rapport à la date de ponte)



Figure 20

Autre vue de têtards blancs avec branchies externes

Photographie réalisée le 30.03.2012 (13ème jour)



Figure 21

Vue de quelques têtards blancs photographiés le 1er avril 2012

(15ème jour par rapport à la date de ponte - 2ème semaine)



Figure 22

Autre vue d'ensemble de têtards blancs

Photographie : 1er avril 2012 (15ème jour par rapport à la date de ponte - 2ème semaine)



Figure 23

Comparaison entre des têtards anormalement blancs et un têtard noir "normal".

Photographie : 1er avril 2012 (15 jour par rapport à la date de ponte - 2ème semaine)



Figure 24

Comparaison entre des têtards blancs et des têtards noirs photographiés le 1er avril 2012
(15ème jour - 2ème semaine)



Figure 25

Autre comparaison entre un têtard blanc et un têtard noir (on aperçoit les branchies externes)
Photographie : 1er avril 2012 (15ème jour - 2ème semaine)



Figure 26

Autre vue des têtards. Photographie : 1er avril 2012
(15 jour par rapport à la date de ponte - 2ème semaine)

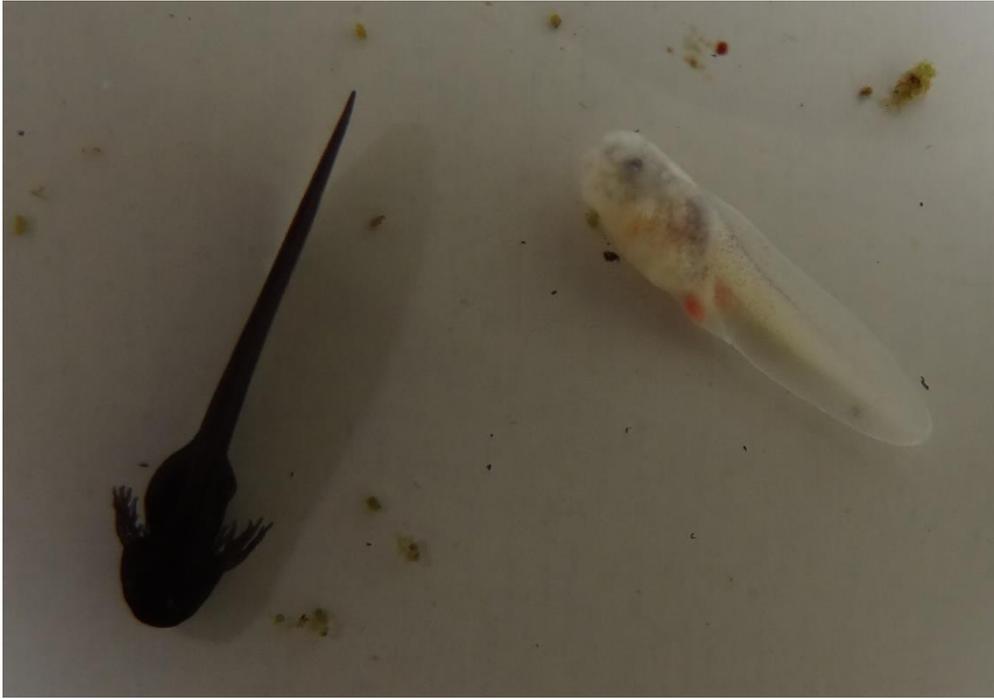


Figure 27

Comparaison entre un têtard blanc et un têtard noir à la 3^{ème} semaine

Photographie effectuée le 07.04.2012 (21^{ème} jour par rapport à la date de ponte)

A partir de la 3^{ème} semaine, on constate un assombrissement de la tête et d'une partie du corps des têtards blancs.



Figure 28

Gros plan d'un têtard blanc photographié le 07.04.2012 (21^{ème} jour - 3^{ème} semaine)



Figure 29

Les 3 têtards blancs et le têtard noir ont été photographiés le 14.04.2012
(28ème jour par rapport à la date de ponte - 4ème semaine)



Figure 30

Têtard partiellement blanc photographié le 14.04.2012 (28ème jour - 4ème semaine)



Figure 31

**Têtards partiellement blancs photographés le 21.04.2012
(35ème jour par rapport à la date de ponte - 5ème semaine)**



Figure 32

Têtard partiellement blanc photographé le 26.04.2012 (40ème jour)

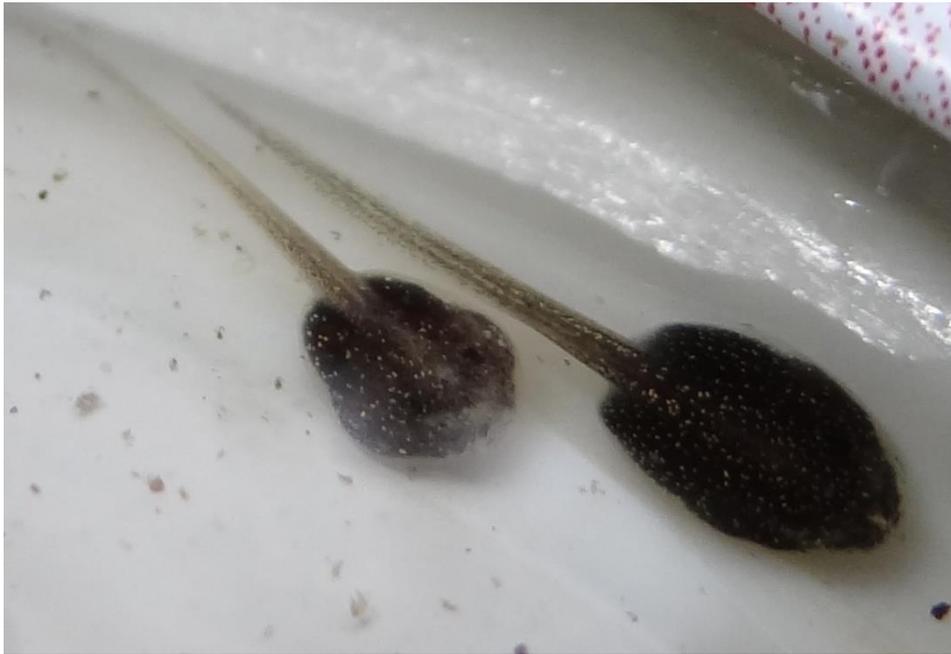


Figure 33

Têtards photographiés le 28.04.2012 (42ème jour par rapport à la date de ponte - 6ème semaine)



Figure 34

Têtard photographié le 05.05.2012
(49ème jour par rapport à la date de ponte - 7ème semaine)

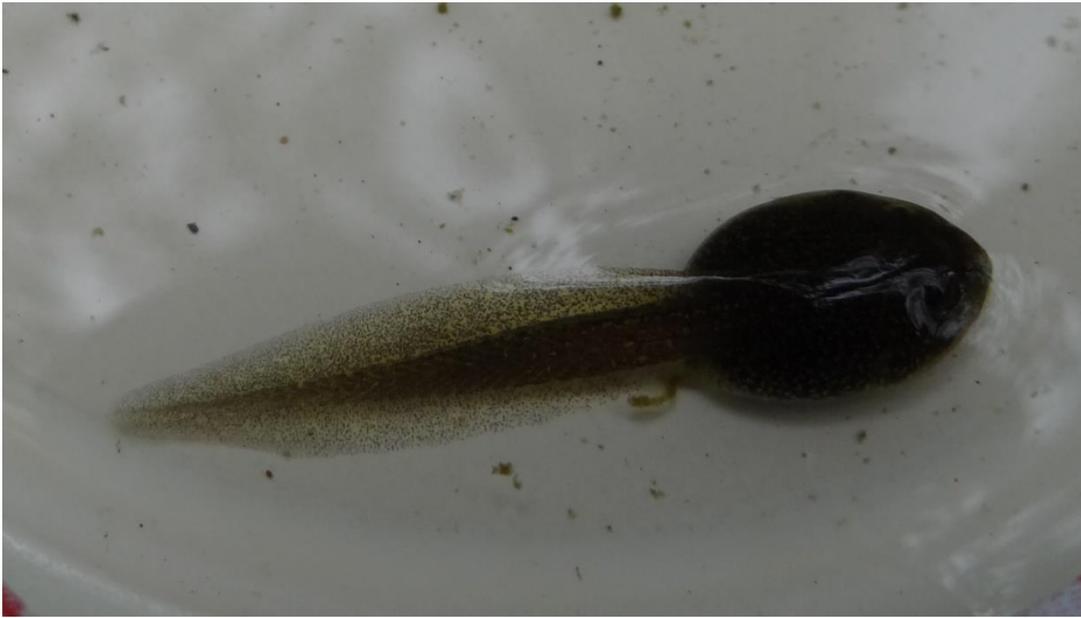


Figure 35

Têtard photographié le 12.05.2012 (56ème jour par rapport à la date de ponte - 8ème semaine)



Figure 36

Têtards photographiés le 19.05.2012 (63ème jour par rapport à la ponte - 9ème semaine)



Figure 37

Têtard photographié le 27.05.2012 (71ème jour par rapport à la date de ponte - 10ème semaine)



Figure 38

Têtard photographié le 02.06.2012 (77ème jour par rapport à la date de ponte - 11ème semaine)



Figure 39

Têtards photographiés le 09.06.2012 (84ème jour par rapport à la date de ponte - 12ème semaine)



Figure 40

Têtards photographiés le 16.09.2012 (91ème jour par rapport à la date de ponte - 13ème semaine)



Figure 41

Têtard photographié le 22.06.2012 (97ème jour par rapport à la date de ponte - 14ème semaine)



Figure 42

Têtard photographié le 30.06.2012 (105ème jour par rapport à la date de ponte - 15ème semaine)



Figure 43

Têtard photographié le 07.07.2012 (112ème jour par rapport à la date de ponte - 16ème semaine)



Figure 44

Têtards photographiés le 14.07.2012

(119ème jour par rapport à la date de ponte - 17ème semaine)



Figure 45

Têtard photographié le 21.07.2012 (126ème jour par rapport à la date de ponte - 18ème semaine)

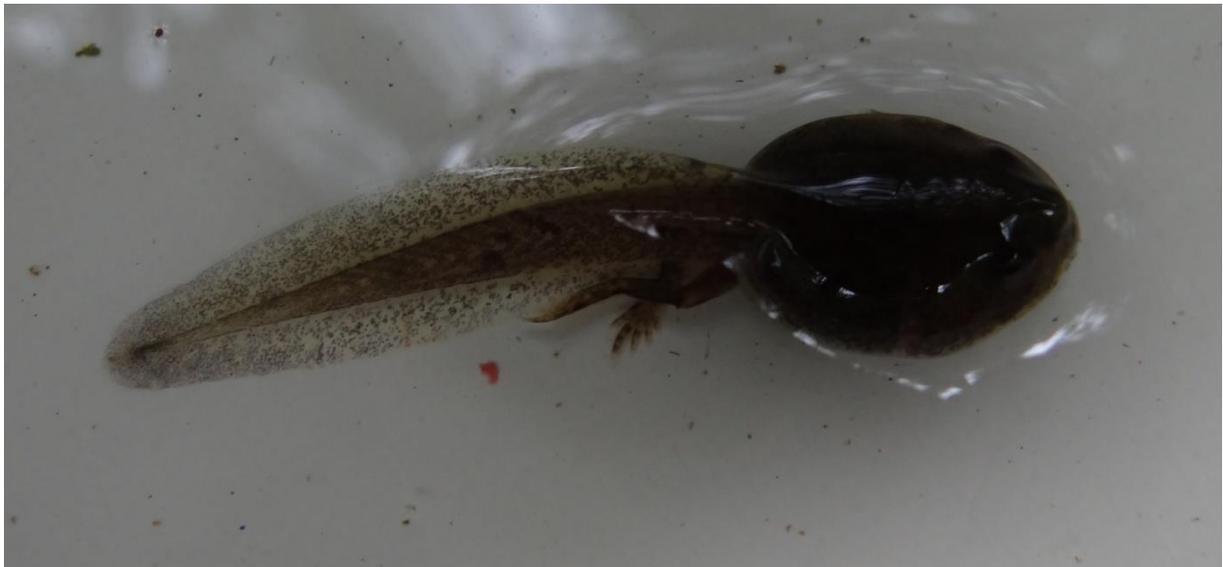


Figure 46

Têtard photographié le 28.07.2012 (133ème jour par rapport à la date de ponte - 19ème semaine)



Figure 47

Têtard photographié le 04.08.2012 (140ème jour par rapport à la date de ponte - 20ème semaine)



Figure 48

Il s'agit des 5 derniers têtards encore en vie depuis le début de l'observation.

Photographie réalisée le 11.08.2012 (147ème jour par rapport à la date de ponte - 21ème semaine)

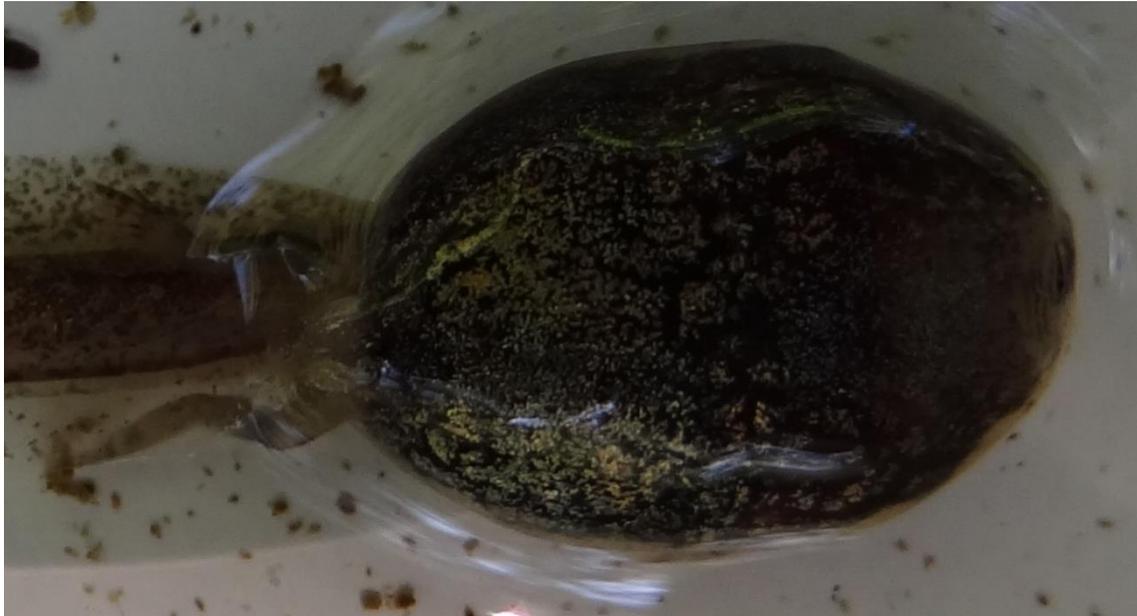


Figure 49

Gros plan d'un des 5 derniers têtards en vie.



Figure 50

Il s'agit du dernier têtard en vie à partir du 18.08.2012 (154^{ème} jour par rapport à la date de ponte - 22^{ème} semaine). Ce têtard a vécu seul durant encore deux mois sans évoluer. Sa mort a été constatée le 19.10.2012 soit 216 jours à partir de la date de ponte, c'est-à-dire à la 31^{ème} semaine.

Tous les têtards sont morts soit avant le développement des pattes antérieures soit au moment même de l'apparition partielle de ces dernières.

Aucun têtard n'a atteint le stade de grenouille et aucun têtard n'est resté entièrement blanc.

TERATOLOGIE

SCIENCE DES MONSTRUOSITES

Sur la demi-ponte observée depuis le 18 mars 2012 (soit environ 1000 œufs), il a été constaté que 5 têtards présentent des anomalies principalement aux pattes postérieures (pattes pliées ou pattes partiellement accolées « symélie partielle » - voir photos ci-dessous). Les causes des malformations ne sont pas connues (malformation génétique, environnement, etc...). Les têtards ne sont pas restés blancs, il s'agit peut-être d'un cas d'albinisme leucistique (albinos partiel ou incomplet). Mentionnons que selon le propriétaire de l'étang, une à trois ponte(s) blanche(s) par an ont pu être constatée(s) ces dix à douze dernières années à l'endroit exacte de la ponte de 2012 ainsi que l'absence de ponte totale certains printemps. Mentionnons que durant ces douze dernières années, une ou deux ponte(s) blanche(s) a/ont été remarquée(s) dans un second petit étang situé à une vingtaine de mètres du premier. Durant ces dernières années, les pontes n'ont cependant jamais été observées jusqu'au stade final. De ce fait, on ignore si auparavant certains têtards présentaient des anomalies similaires.

Concernant le présent suivi de la demi-ponte blanche, notons également que avons remarqué que :

- le taux de mortalité des têtards blancs est très supérieur à la normale
- leur activité semble plus faible que la normale (les têtards blancs nagent plus lentement que les têtards noirs)
- les museaux des têtards blancs sont plus courts et bossus que les têtards noirs.
- certains sujets sont restés petits.
- les têtards les plus développés sont morts lors de l'apparition des pattes avant (non fonctionnelles) durant leur vie aquatique.
- les têtards sont morts avant de se transformer en grenouille (stade final) et, de ce fait, ils n'ont pas atteint le stade d'une vie à respiration aérienne (absence probable de poumons).



Figure 51

ANOMALIE N° 1 - PHOTOGRAPHIE N° 1/3

Patte postérieure droite pliée (vue dorsale)

Têtard photographié le 09.06.2012 (84ème jour par rapport à la date de ponte - 12ème semaine)

Têtard mort le 11.06.2012 (86ème jour) lors de l'apparition des pattes antérieures



Figure 52

ANOMALIE N° 1 - PHOTOGRAPHIE N° 2/3

Patte postérieure droite pliée (face ventrale)

Têtard photographié le 09.06.2012 (84ème jour par rapport à la date de ponte - 12ème semaine)

Têtard mort le 11.06.2012 (86ème jour) lors de l'apparition des pattes antérieures



Figure 53

ANOMALIE N° 1 - PHOTOGRAPHIE N° 3/3

Il s'agit du têtard avec la patte postérieure droite pliée qui est mort le 11.06.2012 lors de l'apparition des pattes antérieures qui sont anormales

"gros plan des malformations des pattes avant"

(84ème jour par rapport à la date de ponte - 12ème semaine)

Ce têtard mort a été photographié le 16.06.2012.



Figure 54

ANOMALIE N° 2 - PHOTOGRAPHIE N° 1/5

Pattes postérieures non repliées en forme de Z (vue dorsale)

Têtard photographié le 16.06.2012 (91ème jour par rapport à la date de ponte - 13ème semaine)

Têtard mort le 20.06.2012



Figure 55

ANOMALIE N° 2 - PHOTOGRAPHIE N° 2/5

Pattes postérieures non repliées en forme de Z (vue ventrale) "membres partiellement accolés : symélie partielle"

**Têtard photographié le 16.06.2012 (91^{ème} jour par rapport à la date de ponte - 13^{ème} semaine)
Têtard mort le 20.06.2012**



Figure 56

ANOMALIE N° 2 - PHOTOGRAPHIE N° 3/5

Pattes postérieures non repliées en forme de Z (vue ventrale) "membre partiellement accolés : symélie partielle"

Têtard mort le 20.06.2012 lors de l'apparition des pattes antérieures

(95^{ème} jour par rapport à la date de ponte – entre la 13^{ème} et la 14^{ème} semaine)

Photographie réalisée le 30.06.2012



Figure 57

ANOMALIE N° 2 - PHOTOGRAPHIE N° 4/5

Agrandissement patte avant gauche.

Têtard mort le 20.06.2012 lors de l'apparition des pattes antérieures

(95ème jour - entre le 13ème et la 14ème semaine)

Photographie réalisée le 30.06.2012



Figure 58

ANOMALIE N° 2 - PHOTOGRAPHIE N° 5/5

Agrandissement patte avant droite.

**Têtard mort le 20.06.2012 lors de l'apparition des pattes antérieures
(95ème jour par rapport à la date de ponte - entre la 13ème et la 14ème semaine)**

Photographie réalisée le 30.06.2012



Figure 59

ANOMALIE N° 3 - PHOTOGRAPHIE N° 1/2

Patte postérieure droite non repliée en forme de Z (vue dorsale).

Têtard mort le 23.06.2012 (98ème jour par rapport à la date de ponte - 14ème semaine).

Photographie réalisée le 30.06.2012



Figure 60

ANOMALIE N° 3 - PHOTOGRAPHIE N° 2/2

Patte postérieure droite non repliée en forme de Z (vue ventrale).

Têtard mort le 23.06.2012 (98ème jour par rapport à la date de ponte - 14ème semaine).

Photographie réalisée le 30.06.2012



Figure 61

ANOMALIE N° 4 - PHOTOGRAPHIE N° 1/1

Pattes postérieures non repliées en forme de Z vers l'arrière (vue dorsale).

Photographie réalisée le 07.07.2012 (112ème jour par rapport à la date de ponte - 16ème semaine)



Figure 62

ANOMALIE N° 5 - PHOTOGRAPHIE N° 1/2

Patte postérieure droite non reliée en forme de Z (vue dorsale)

Photographie réalisée le 21.07.2012 "têtard mort"

(126ème jour par rapport à la date de ponte - 18ème semaine)



Figure 63

ANOMALIE N° 5 - PHOTOGRAPHIE N° 2/2

Patte postérieure droite non repliée en forme de Z (vue ventrale)

Photographie réalisée le 21.07.2012 "têtard mort"

(126 jour par rapport à la date de ponte - 18ème semaine)

I) Mini lexique tératologique et anomalies diverses.

II) Quelques références bibliographiques.

III) Réponses de quelques destinataires du dossier photographique.

I) MINI LEXIQUE TERATOLOGIQUE ET ANOMALIES DIVERSES

ALBINISME : déficit de production de mélanine malgré la présence normale de cellules pigmentaires.

AMELIE : membre pelvien et son articulation coxo-fémorales sont totalement absents

BRACHYDACTYLIE : métatarse présent mais le nombre de phalanges est diminué (doigts courts)

ECTRODACTYLIE : absence d'un ou plusieurs doigts (y compris les métatarses)

ECTROMELIE : membre n'ayant pas complété son développement dans un axe proximo-distal

HEMIMELIE : membre court

MELANISME : proportion anormalement élevée de pigments noirs. Il réfère à un phénotype dans lequel la pigmentation de l'organisme (la mélanine) est entièrement ou presque exprimé.

MICROMELIE : présence d'un membre primaire considérablement plus petit que l'autre et dont la musculature est peu développée

PHOCOMELIE : lorsque le pied est attaché près du corps et que les segments proximaux sont difficilement identifiables.

PLYPHALANGIE : présence de phalanges supplémentaires

POLYDACTYLIE : présence de doigts surnuméraires

POLYMELIE : présence de membres supplémentaires

PONT OSSEUX ou **TRIANGLE OSSEUX** : un os long est replié sur lui-même et les extrémités de cet os semblent reliées, formant, vu de l'extérieur, une structure triangulaire.

SYMELIE : fusion des membres inférieurs.

SYNDACTYLIE : doigts soudés

TERATOLOGIE : du grec teratos (monstre). Etude des malformations et des anomalies congénitales des êtres vivants.

II) QUELQUES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BABURINA E.A. & VYBORNYKH G. S. : Development of eyes in *Trygon pastinaca*. In Morpho-Ecological Investigations of Fish Development "1968" : 21-39 (Moscow : Nauka)

BAGNARA J.T. : Hypophysectomy and the tail darkening reaction in *Xenopus*. Proc. Soc. exp. Biol. Med. "1957" 94 : 572-575 // Cytology and cytophysiology of non-melanophore pigment cells. Int. Rev. Cytol. "1966" 20 : 173-205.

BALINSKY B.I. : An Introduction to Embryology. Philadelphia : Saunders "1970".

BALINSKY B.I. & DEVIS R. J. : Origin and differentiation of cytoplasmic structures in the oocytes of *Xenopus laevis*. Acta Embryol. Morph. exp. (Palermo) "1963" 6 : 55-108.

BAUWENS, D. et CLAUS K. : Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal, Turnhout. « 1996 »

BEEBEE T. : Funny-coloured frogs. Brit. Herpetol. Soc. Bull. « 1997 » 60 : 40.

BLU Yannick et GUESDON Pascal : L'albinisme chez les Urodèles salamandridés de France. Rapport de T.E.R. (Travail d'étude et de recherche), Licence de biologie, mention biologie cellulaire, option biologie générale et géologie. « Année 1992-93 » Faculté des Sciences –ANGERS-. Maître de stage : Monsieur MATZ G.

BLUEMINK John G. : Cytokinesis and cytochalasin-induced furrow regression in the first-cleavage zygote of *Xenopus laevis*. Z. Zellforsch "1971" 121 : 102-126. //Cortical wound healing in the amphibian egg : an electron microscopical study. J. Ultrastruct. Res. "1972" 41 : 95-114.

BLUEMINK John G. & HOPERSKAYA Olga A. : Ultrastructural Evidence for the Absence of Premelanosomes in Eggs of the Albino Mutant of *Xenopus laevis*. Hubrecht Laboratory, Uppsalaalan 1, Utrecht (The Netherlands) Institute of Developmental Biology, Academy of Sciences of the U.S.S.R., Moscow. Received December 17, 1974. Wilhelm Roux Archiv "1975" 177 : 75-79.

BOSCH, H.A.J. : Een albino exemplaar van de Gewone par (*Bufo bufo*). Lacerta « 1990 » 48 : 155-156

BOULENGER G.A. : The tailless Batrachians of Europe. Proc. Roy. Soc. "1897"

BRITTEN R. J. & DAVIDSON E. H. : Gene regulation in higher cells : a theory. Science, N.Y. "1969" 165 : 349-357.

BROWDER, J.W. : Genetic and embryological studies of albinism in *Rana pipiens*. J. exp. Zool « 1972 » 180 : 149-155

DALTON H. C. : Relations between developing melanophores and embryonic tissues in the Mexican axolotl. In Pigment Cell Growth (ed. M. Gordon) "1953" 17-27. New York : Academic Press.

DOWLING J. E. & GIBBONS I. R. : The fine structure of the pigment epithelium in the albino rat. J. Cell. Biol. "1962" 14 : 459-474.

DROIN A. : Trois mutations récessives létales, "dwarf-I" (dw-I), "dwarf-II" (dw-II) et « *precocious oedema* » (p.oe) affectant les têtards de *Xenopus laevis*. Annls Embryol. Morph. "1974" 7 : 141-150.

DUBOIS Alain : voir liste détaillée des publications sur Internet : <http://www.mnhn.fr/oseb/Publications-Alain-Dubois>

DUMONT J.M. et YAMADA T. : Dedifferentiation of iris epithelial cells. Devl Biol. "1972" 29 : 385-401.

DUMONT J. N. : The effects of phenylthiourea on the synthesis and deposition of melanin in developing oocytes of *Xenopus laevis*. J. Cell Biol. "1970" 47 : 53.

DUMONT J. N. & EPIG J. J. : A method for the production of pigmentless eggs in *Xenopus laevis*. J. exp. Zool. "1971" 178 : 307-311.

DYRKACZ, S. : Recent instances of albinism in North American amphibians and reptiles. SSAR Herpetol. Circ. « 1981 » : 11.

EALLES Nellie B. : Albinism in the common frog – Nature London « 1933 » 132 : 278-279.

EGUCHI G. : Electronmicroscopic studies on lens regeneration. I. Mechanism of depigmentation of the iris. Embryologia "1963" 8 : 45-62

ELWIN M. G. : Albino frogs. – Water Life "1938" IV : no. 107

EPIG J. J. : Mélanogenèse in amphibians. I. A study of the fine structure of the normal and phenylthiourea-treated pigmented epithelium in *Rana pipiens* tadpole eyes. Z. Zellforsch "1970" 103 : 238-246 // Mélanogenèse in amphibians. II. Electron microscope studies of the normal and PTU-treated pigmented epithelium of developing *Notophthalmus viridescens* eyes. J. Embryol. exp. Morph. "1970" 24 : 447-454 // Mélanogenèse in amphibians. III. The buoyant density of oocyte and larval *Xenopus laevis* melanosomes and the isolation of oocyte melanosomes from the eyes of PTU-treated larvae. J. exp. Zool. "1970" 175 : 467-476.

EPIG J. J. & DUMONT J. N. : Oogenesis in *Xenopus laevis* (Daudin). II. The induction and subcellular localization of tyrosinase activity in developing oocytes. Devl Biol. "1974" 36 : 330-342.

FISCHER Jean-Louis (embryologiste – tératologiste) : voir liste détaillée publications sur Internet: http://www.aihs-iahs.org/en/system/files/fischer_jean-louis.pdf

FISCHER-SIGWART H. : Biologische Beobachtungen an unsern Amphibien, I. Der Taufrosch, *Rana fusca* – Vierteljahresschrift d. Naturf. Ges. Zürich "1897" 42 : 238-313.

FLINDT R. : Latenter Albinismus und Missbildungen bei Kaulquappen von Wechselkröten, *Bufo viridis* Laurenti, 1768 (Salientia : Bufonidae) – Salamandra, Bonn “1985” 21 (4) : 298-303

FLINDT R. et HEMMER H. : Über eine Weisslingslarve der Kreuzkröte (*Bufo calamita*). – *Aqua Terra*, Biberist “1969” 6 (4) : 45-48

FREYTAG G. E. : Weitere Naturfunde albinotischer Amphibien. – Zool. Garten (NF), Leipzig “1956” 21 : 383-385

FROMMHOLD E. : Heimische Lurche und Kriechtiere. – 3. Auflage, Wittenberg/Lutherstradt (Ziemsens), “1965” 112 S.

GABRIEL M. : Ein albinotischer Seefrosch *Rana ridibunda* Pallas, 1771 aus Sibenik. Jugoslawien (Anura : Ranidae) – Salamandra, Bonn “1987” 23 (4) : 280-281.

GALLIEN L. : Mutation spontanées obtenues chez les Amphibiens *Ambystoma mexicanum* Shaw, *Pleurodeles waltlii* Michah, *Xenopus laevis* Daudin. Archs Anat. Histol. Embryol. « 1968 » 51 : 249-253.

GEISSELMANN B., FLINDT R. et HEMMER H. : Studien zur Biologie, Ökologie und Merkmalsvariabilität der beiden Braunfroscharten *Rana temporaria* L. und *Rana dalmatina* Bonaparte. – Zool. Jb. Syst., Jena “1971” 98 : 521-568

GEOFFROY SAINT ILAIRE Isidore : Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux, ouvrage comprenant des recherches sur les caractères, la classification, l'influence physiologique et pathologique, les rapports généraux, les lois et les causes des monstruosités, des variétés et vie, de conformation ou Traité de Tératologie. Paris, J.B. Ballière, 3 volumes 1832-1836

GRIMM H. : Ein Froesch. (*Rana temporaria*?) mit angeborenem Pigmentmangel. – Zool. Anz., Leipzig, “1951” 96 (1/2) : 55-56.

GURDON J.B. & WOODLAND H. R. : *Xenopus*. In Handbook of Genetics. vol. 3 (ed. R. C. King). New York : Plenum Press « 1974 »

GUYETANT R. : Une ponte albinos de *Rana temporaria* L. – Bull. mens. Soc. linn. Lyon « 1967 » 36 (6) : 254-257

HALDANE J.B.S. : The time of action of genes, and its bearing on some evolutionary problems. Amer. Nat. “1932” 66 : 5-24.

HERKNER H. : Albinismus bei Laubfroschkaulquappen. – Aquar. – u. Terrar. –Z., Stuttgart “1959” 12 : 126-127.

HERRMANN H.-J. et GASSEL R. : Zur Fortpflanzung de einheimischen Froschlurche (Amphibia, Anura). In : H.-J. HERRMANN (ed.). Haltung und Vermehrung von Amphibien im Labor und Terrarium : « 1988 » : 2-15. Schleusingen.

HOFSTRA J. et ZUIDERWIJK A. : Albino kikkers in Nederland. Lacerta “1997” 55 : 165-169

HOLLYFIELD J. G. : Elimination of egg pigment from developing ocular tissues in the frog *Rana pipiens*. *Devl Biol.* "1973" 30 : 115-128.

HOPE J., HUMPHRIES A. A. & BOURNE G. H. : Ultrastructure studies on developing oocytes of the salamander *Trturus viridescens* . III. Early cytoplasmic changes and the formation of pigment. *J. Ultrastruct. Res.* « 1964 » 10 : 557-566.

HOPERSKAYA Olga A. : The development of animals homozygous for a mutation causing periodic albinism in *Xenopus laevis*. *J. Embryol. exp. Morph.* "1975" vol. 34, 1 : 253-264

HUMPHREY R. R. : Albino axolotls from an albino tiger salamander through hybridization. *J. Hered.* "1967" 58 : 95-101

HUSSON Roger et CHAUDONNERET Jean : Un cas remarquable d'albinisme chez la Grenouille rousse (*Rana temporaria* L.). Institut de Biologie Animale et Générale de la Faculté des Sciences de DIJON. Sonderdruck. *Annales universitatis saraviensis naturwissenschaften – scientia IX – ¾ - 1960/1961*

KARBE Beate. et KARBE Detlef. : Fund eines adulten Albino-Grasfrosches *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 in Overath, Oberbergisches Land (Anura : Ranidae). *Salamandra*, Bonn "15.12.1988" : 24 : 316-317

KEEFE J.R. : An analysis of Urodelian retinal regeneration. III. Degradation of eXtruded melanin granules in *Notophthalmus viridescens* J. *exp. Zool.* "1973" 184 : 233-237;

KLEMZ Christian & KÜHNEL Klaus-Detlef : Ein Beitrag zum Albinismus beim Moorfrosch *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Salientia : Rabidae). *Salamandra*, Bonn "15.09.1986" 22 - 2/3 : 190-195.

KNIGHT N. : Albino male *Rana temporaria* with black nuptial pads. – *Brit. J. Herpet.* London "1980" 6 : 67-68

LOPASHOV G. V. & SOLOGUB A. A. : Artificial metaplasia of pigmented epithelium into retina in tadpoles and adult frogs. *J. Embryol. exp. Morph.* "1972" 28 : 521-546.

MALKMUS Rudolf : Ein Albino des Grasfrosches *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 aus dem Spessart, Nordwestbayern (mit 2 Abbildungen vom Verfasser). *Herpetofauna* « August 1993 » : 15 (85)

MANDEVILLE L. C. : Another albino frog. *Water Life* "1938" IV : no. 110

MARKERT C. L. & URSPRUNG H. : *Developmental Genetics*. Englewood Cliffs : Prentice-Hall. "1971"

MATZ Gilbert : Sur la biologie et la répartition de la Salamandre et de quelques amphibiens rares en Alsace. *Bulletin de l'Association philomatique d'Alsace et de Lorraine* (extrait). « Avril 1964 » Tome XI N° 6

MERTENS R. : Eine teilweise albinistische Gelbbauchunke, *Bombina v. variegata*. – *Salamandra*, Frankfurt/M. « 1975 » 11 : 107-108.

MERTENS R. & WERMUTH H. : *Die Amphibien und Reptilien Europas* (Dritte Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1960) – Frankfurt/M. (Kramer), "1960" : 264 S.

MIAUD Claude : voir liste détaillée publications :

<http://www.cefe.cnrs.fr/ecologie-et-biogeographie-des-vertebres/claude-miaud>

MOYER F. H. : Genetic variations in the fine structure and ontogeny of mouse melanin granules. Amer. Zool. "1966" 6 : 43-66.

NICHOLSON, M. : Orange frogs : a warning sign ? Brit. Herpetol. Soc. Bull. "1997" 60 : 33-39

NIEUWKOOP P.D . & FABER J. : Normal table of *Xonopus laevis* (Daudin). Énd ed. Amsterdam : North Holland Publ. Co. "1967"

NIJS Jef & KELLER Heinz : First report of an albino *Rana temporaria* in Flanders, Belgium. "2000" (Internet)

PABIJAN Maciej, CZARNIEWSKA Elzbieta & BERGER Leszek : Amelanistic phenotypes in Western Palearctic water frogs from Poland (Anura : Ranidae : *Rana*). Amelanistische Phänotypen bei Wasserfröschen aus Polen. HERPETOZOA "Dezember 2004" : 17 (3/4) : 127-134 Wien.

PETZSCH H. : Ein Weissling des Grasfrosches (*Rana temporaria* L.) – Zool. Garten (NF), Leipzig "1938" 10 (1/2) : 50 // - Noch ein Weissling des Grasfrosches (*Rana temporaria* L.) – Zool. Garten (NF), Leipzig "1939" 10 (5/6) : 229 // -Weisse Kaulquappen des Grasfrosches (*Rana temporaria* L.) – Zool. Garten (NF), Leipzig, "1941" 13 (3/4) : 305 // - Weisslinge des Grasfrosches (*Rana temporaria* L.) in Freiheit und im Terrarium. – Aquar.- u. Terrar.-Z., Stuttgart "1951" 4 : 326-329.

PRACHT A. & ROGNER M. : Farbanomalien bei der Gelbbauchunke *Bombina variegata* Linnaeus, 1758 (Anura : Discoglossidae) – Salamandra, Bonn « 1987 » 23 (1) : 68-69

RAWLES M. E. : Origin of melanophores and their role in development of color pattern in vertebrates. Physiol. Zool. « 1948 » 28 : 383-408.

REED S. C. : Determination of hair pigment. III. Proof that expression of the black and tan gene is dependent upon tissue organization. J. exp. Zool. « 1938 » 79 : 337-346.

REUTER K. : Weisse Frösche – Aquarien u. Terrarien, Jena « 1955 » 2 : 28-30.

RÖSLER H.-J. : Ein besonderer Glücks – "Fall" – die "Goldunke" – Aqu. Mag., Stuttgart "1983" 17 : 428-429

ROSTAND Jean (1894-1977) : Publications : Etude des anomalies héréditaires chez le crapaud (présence de 6 orteils au lieu de 5) « 1939 » // Les anomalies de la grenouille. Découverte de la polydactylie (multiplication anormale du nombre des doigts chez la grenouille), bien plus accentuée que chez le crapaud. Chez la grenouille, 8 à 9 orteils de chaque côté, non transmissibles à la descendance « 1949 » // La Génétique des Batraciens. Actualités scientifiques et industrielles Hermann "1951" // Les crapauds, les grenouilles et quelques grands problèmes biologiques. Chez Gallimard éd. « 1955 » // Anomalies des Amphibiens Anoures. Editions Sedes « 1958 » // Les étangs à monstres. Chez STOCK éd. « 1971 »).

- SCHREIBER E.** : Herpetologia europaea. – 2. Auflage, Jena (G. Fischer), 960 S. « 1912 »
- SLADECEK F.** : The development of "White eggs" mutants of *Rana temporaria* L. in normal conditions and in parabiotic and chimaeric combinations with pigmented embryos. Folia Biol (Praha) « 1964 »
- SMALLCOMBE W.A.** : Albino frogs (letters to editor). Nature, Lond. "1938" 141, 753 // - Albinism in *Rana temporaria*. J. Genetics, Cambridge, Calcutta « 1949 » : 49 : 286-291
- SMITH-GILL S. J., RICHARDS C. M. & NACE G. W.** : Genetic and metabolic bases of two "albino" phenotypes in the leopard frog, *Rana pipiens*. J. exp. Zool. "1972" 180 : 157-168.
- SOLOGUB A. A.** : Mechanisms of repression and derepression and of spatial organization of the regenerate upon artificial transformation of pigmented epithelium into retina in *Xenopus laevis*. Wilhelm Roux Archiv. Entw Mech. Org. (Submitted) "1975".
- STENGER O.** : Meine Albinos der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). – Bl. Aquar.-u Terrarienk, Stuttgart « 1938 » 49 : 129
- STOCKEM, W.** : Die Eignung von Pioloform F für die Herstellung elektronenmikroskopischer Trägerfilme. Mikroskopie "1970" 26 : 185-189
- STRIJBOSCH H.** : Een blauwe Zandhagedis (*Lacerta agilis*). Lacerta « 1994 » 52 : 147-148
- STRIJBOSCH H. et VERHOEVEN J.** : Een zwarte Zandhagedis (*Lacerta agilis*) : slachtoffer van een te versnipperd landschap. Lacerta « 1997 » 55 : 210-211
- TOPPER S. et VAN LAAR V.** : Albinisme bij larven van de Gewone Pad (*Bufo bufo*). Lacerta « 1994 » 52 : 67
- TWELBECK Rudolf & FORMAN F.** : Ein teilweise albinistischer Grasfrosch (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) im Stadtgebiet Osnabrück (Niedersachsen) (Salientia : Ranidae). Salamandra, Bonn "15.10.1983" 19 : 3 166-168
- VIERTEL B.** : Bestimmungmerkmale in den Mundhöhlen der metamorphosierten mitteleuropäischen Anura (Amphibia)
- WARTENBERG H.** : Elektronenmikroskopische und histochemische Studien über die Oogenese der Amphibieneizelle. Z. Zellforsch "1962" 58 : 427-486
- WEBB J.** : White spawn, pink frogs. Countryman Spring "1975" : 174-175
- WENIG J.** : Der Albinismus bei den Anuren nebst Bemerkungen über den Bau des Amphibieninteguments. – Anat. Anz., Jena, "1913" 43 : 113-135
- WHITTAKER J. R.** : The nature and probable cause of modulations in pigment cell culture. In The Stability of Differentiated State. "1968" 25-35. Berlin : Springer.
- WIKTOROWA J.** : Albinotic specimen of *Bombina variegata* (L.) found in Eastern Carpathian Mountains (in polnisch). – Przegł. zool. Wrocław, "1967" 11 (3) : 306-3010
- WILLIAMS G. E.** : An albino specimen of the common frog. – Nature, London "1959" 183 : 1408

WILLIGES F. W. : Ein Fall von Flavinismus bei *Rana esculenta* L. – Zool. Garten (NF), Leipzig “1971” 40 (1-2) : 102-104.

WISCHNITZER S. : The cytoplasmic inclusions of the salamander oocyte. I. Pigment granules. Acta Embryol. Morph. exp. (Palermo). « 1965 » 8 : 141-149

WOLF Etienne : La science des Montres « 1948 »

YAMADA T., REESE, D. H. & McDEVITT D. S. : Transformation of iris into lens in vitro and its dependency on neural retina. Differentiation “1973” 1 : 63-82

ZUIDERWIJK A. : Albinisme bij *Rana temporaria* : een witte Bruine Kikker. Lacerta “1994” 52 : 68-69

III) REPONSES DE QUELQUES DESTINATAIRES DU DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

Bonjour Philippe, XXX m’a montré votre magnifique, convaincant et très intéressant document !

Je n’ai pas beaucoup de conseils à vous donner, sinon que ça mériterait, me semble-t-il, une publication descriptive avec bien sûr, les photos !

Une question : aviez-vous un échantillon témoin à partir d’une ponte normalement colorée ? Et si oui, les têtards ont-ils survécu plus longtemps ?

Philippe GENIEZ (03.12.2012)

Merci Philippe pour cet impressionnant dossier, qui laisse perplexe.
Attendons alors les réponses des experts, et il faudra prévoir de refaire un suivi des pontes de cet étang au prochain printemps...

Mais les cas de malformations chez les amphibiens sont innombrables et les causes sont encore des sujets de recherche.

Jacques THIRIET – BUFO STRASBOURG (04.12.2012)

Bonjour,

Je n'ai pas d'explication à vous apporter sinon que des cas de pontes avec des œufs blancs sont relatés dans la littérature. Je suis d'accord avec vous sur le fait qu'il ne s'agit pas d'albinisme. Il peut s'agir toutefois du résultat d'une mutation chez un des adultes ou les deux ayant produit ces œufs anormaux. Si c'est le cas, diverses explications peuvent être avancées pour expliquer ces mutations : consanguinité liée à une fragmentation de l'habitat, pollution, etc. Mais il ne s'agit que d'hypothèses.

Vien sincèrement.

Patrick HAFFNER – Responsable du pôle Espèces au Muséum national d'Histoire naturelle (04.12.2012)

Bonjour,

merci pour votre sollicitation, j'ai appris que d'autres collègues l'ont reçu également.

Votre observation est intéressante, c'est celle d'une ponte issue d'une femelle albinos ou leucistique (= albinisme partiel ou incomplet, souvent ne touchant pas les iris). L'anomalie est connue chez cette espèce, c'est assez bien documenté.

C'est effectivement assez rare.

Concernant la ponte et les larves blanches, un tel phénomène a été décrit pour la première fois je pense chez la grenouille rousse en 1949 par Smallcombe en Angleterre.

Voici l'explication de ce que vous avez observé:

Une femelle albinos (ou leucistique) pond des œufs forcément albinos au départ. Dans la nature les œufs sont fécondés par un mâle très probablement non albinos. La mutation est récessive, ce qui veut dire que les descendants du couple ne seront pas albinos, sauf si le mâle est lui-même porteur de la mutation, auquel cas 50% des larves seront albinos également.

Cependant on peut observer que la mélanogenèse dans les mélanophores commence tardivement, plus tardivement que si l'individu était normal. C'est pourquoi les larves mettent un certain temps avant de s'assombrir, c'est à dire avant de synthétiser de la mélanine à partir des allèles paternels. Il est connu que c'est vers ces stades qu'il y a en général des changements de couleurs plus marqués chez les anoues. Votre observation montre d'ailleurs des larves qui s'assombrissent plus tardivement que celle de Smallcombe (entre 8 et 15 jours pour lui). Peut être une différence de température d'eau d'élevage ?? (le froid ralentit la coloration)

Concernant la mortalité et les cas de malformations, ce n'est pas surprenant : c'est documenté dans le cas d'albinisme, il est probable qu'il ne soit pas nécessaire de trouver des raisons autres.

Les photos que vous avez faites montrent semble-t-il des rotations de membres, des brachydactylies

(doigts courts), des syndactylies (doigts soudés) peut être une hémimélie (membre court) d'un membre antérieur et une symélie partielle.

Il y a à XXXX probablement quelques individus albinos adultes et surtout des individus hétérozygotes qui sont susceptibles d'avoir des descendants albinos. Il n'est alors pas étonnant que l'on observe régulièrement des pontes blanches. Cette population est probablement assez isolée j'imagine.

En espérant vous avoir éclairé. Bravo pour vos photos et l'intérêt scientifique que vous avez porté à votre observation.

Christophe EGGERT (04.12.2012)

Bonjour,

Pour avoir 100% de larves et jeunes albinos, le croisement doit être celui de deux albinos, donc très peu probable sauf en élevage.

Sinon ce qui est plus probable c'est d'avoir 50% des larves qui noircissent et 50% de jeunes albinos (donc futurs adultes albinos).

Ou ce que vous avez observé: 100 % des larves qui noircissent.

Mais il peut aussi y avoir une ponte dont 25% des larves sont blanches et le resteront, qui est issue de deux hétérozygotes.

Je pense que le cas 50% issue d'une ponte blanche ou 25% issue d'une ponte mixte devraient être observable dans cette station puisqu'il y a déjà eut des pontes blanches donc des individus hétérozygotes qui ne doivent pas tarder à venir se reproduire. Il y aura donc production de jeunes albinos (s'ils survivent !).

Christophe EGGERT (05.12.2012)

réponse simple : jamais vu ! On voit souvent des œufs plus clairs voire presque blancs au sein de pontes de grenouilles rousses mais en telle quantité et donnant des têtards blancs, c'est une première pour moi...

dans tous les cas, bravo pour votre petit reportage, ce serait vraiment bien si toutes les personnes qui observent des "anomalies" chez les Amphibiens adoptaient la même démarche...

Pierre GRILLET (05.12.2012)

Bonjour,

Merci pour cette observation assez étonnante. Vous avez bien fait d'en informer XXX. Selon moi, le fait que quelques pontes blanches seulement aient été observées, et que cela se répète plus ou moins depuis plusieurs années sur un secteur somme toute restreint, serait en faveur de l'hypothèse d'une anomalie génétique portée par une femelle, plus que le résultat de l'action d'une quelconque pollution. Je dois avouer qu'à mon niveau, je ne peux pas vraiment vous en dire plus.

Bien cordialement.

Jean-Christophe de MASSARY (Chargé de mission Amphibiens-Reptiles – Service du Patrimoine Naturel au Muséum National d'Histoire naturelle) 06.12.2012

Bonjour,

En effet, intéressant. Mais pas évident à expliquer...

Personnellement, c'est la première fois que je vois ça. C'est assez bizarre en effet...les embryons sont blancs et ensuite les têtards se colorent...

Cordialement.

Alexandre BOISSINOT (06.12.2012)

Bonjour,

J'ai lu ce dossier au sujet de cette anomalie pigmentaire. Je ne connais pas de témoignages analogues. Ce cas est curieux à plus d'un titre : l'albinisme larvaire, sa transition en larves pigmentées et la mortalité des têtards. Tous ? Surprenant.

Merci pour ce partage,

Olivier SWIFT (06.12.2012)

Bonjour

Merci pour votre dossier très complet. Personnellement, je n'ai jamais eu connaissance d'un tel phénomène d'albinisme des œufs qui se résorbe avec le développement de la larve: étonnant ! Les phénomènes de tératologie me rappellent les cas étudiés par Jean Rostand sur des têtards de grenouille verte du Lac de Grandlieu (44).

Philippe EVRAD (06.12.2012)

Bonjour Monsieur.

Très curieux !

Il serait sans doute intéressant de caractériser de manière rigoureuse la qualité physico-chimique de cet étang privé, c'est bien possible que l'explication s'y trouve..

Si la tératologie des batraciens vous intéresse, je vous recommande la lecture des travaux passionnants de Jean Rostand, et notamment son livre "*Les crapauds, les grenouilles et quelques grands problèmes biologiques*" chez Gallimard éd.(1955), mais aussi "*Les étangs à monstres*" chez Stock éd.(1971)... Pour ma part, j'ai été très tôt fasciné par ses travaux sur les grenouilles « anormales » du lac de Grand-Lieu, en Loire-Atlantique, mon département ...

Bien cordialement.

Didier MONTFORT (07.12.2012)

Bonsoir et merci beaucoup pour votre message.

Votre reportage est très intéressant et mériterait d'être publié.

Bon courage dans vos démarches et bien cordialement.

François DUSOULIER (07.12.2012)

Bonjour Philippe,
merci beaucoup pour ce dossier extrêmement intéressant. Je suis également impressionné par la richesse iconographique de votre dossier.

Ma première réaction serait l'expression d'un albinisme particulier puisqu'il touche les œufs !!!
Le fait que les têtards soient ensuite devenus progressivement foncés montre que l'expression particulière de la pigmentation. L'apparition d'anomalies puis la mortalité générale expriment clairement une anomalie d'origine génétique ou pour être plus prudent congénitale qui ne seraient pas viables.
Il aurait été intéressant d'étudier génétiquement chaque stade mais en tout cas, votre travail est extrêmement intéressant.

Norin CHAI (09.12.2012)

Bonjour,

Merci de ce document exceptionnel. Avez-vous des informations sur l'évolution récente des conditions physico-chimiques de la qualité de l'eau dans cet étang?

Cordialement.

Jean-Pierre GASC (09.12.2012)

Bonjour,

J'ai bien pris connaissance de votre compte rendu. Les amphibiens nous réservent bien des surprises !

La grenouille rousse n'est pas un amphibien commun dans mon département (seulement 4 ou 5 lieux de reproduction). Toutefois j'ai déjà observé des pontes de cette espèce, blanches (mais pas aussi nettement blanches que les vôtres) : en fait il s'agissait de pontes qui avaient gelé et seuls les œufs en surface avaient cette couleur. Ce n'est pas, bien entendu, ce que vous avez observé. Peut-être s'agit-il d'un cas albinisme.

Je vous conseille de transmettre votre observation à tous les amateurs (et professionnels) d'amphibiens de France en adressant votre compte rendu sur le forum de discussion de la Société Herpétologique de France dont voici l'adresse mail : [protocole suivi amphibiens la_shf@yahooGROUPES.fr](mailto:protocole_suivi_amphibiens_la_shf@yahooGROUPES.fr)

Cordialement.

Michel GERVAIS (10.12.2012)

Bonjour,

étonnant ces petits têtards blancs qui changent de couleur. Je n'ai pas souvenir d'avoir vu ça sur le terrain un jour.

Votre obs très détaillée mériterait d'être publiées, je pense, dans le bulletin de la Société herpétologique de France.

Bonne continuation.

Pierre Olivier COCHARD (10.12.2012)

Bonjour,

Je transfère votre message à Alain DUBOIS su Muséum national d'Histoire naturelle.

En tous cas bravo pour la qualité de ces observations et des images qui les documentent.

Bien à vous.

Michel-Jean DELAUGERRE (Conservatoire du littoral – BASTIA) 12.12.2012

Bonjour,

C'est très intéressant... mais j'avoue ne pas savoir en conclure quoi que ce soit ! Une sorte de leucisme temporaire... bizarre !

Bravo pour le travail très minutieux en tout cas !

Matthieu BERRONEAU (Association Cistude Nature) 11.12.2013

>>>>> Cher Monsieur,

C'est une magnifique collection de très belles photos que vous m'avez envoyée ! Je reste admiratif !

Sur le fond, je reste perplexe. Comme vous, l'hypothèse d'un albinisme, qui peut s'observer dans toute espèce animale, ne tient pas. S'y ajoutent en outre une durée de vie singulièrement abrégée, des métamorphoses avortées, absence d'adulte(s) dans la série des éclosions, présence de malformations. L'hypothèse d'un toxique vient alors à l'esprit, mais lequel ou lesquels.

Merci de votre confiance. Très cordialement.

Max GOYFFON (13.12.2012)

Bonjour, Je trouve votre dossier très intéressant, vos photos sont également de très bonnes qualités. Je ne me considère pas comme un spécialiste des amphibiens mais je veux bien vous donner un avis sachant que je n'ai jamais eu l'occasion d'observer de pontes blanches.

Mais avant, quelques remarques : vous devriez indiquer dans quelles conditions vous avez conservé votre demi-ponte : température de l'eau, l'eau est-elle issue de l'étang ? pontes et

têtards exposés à la lumière ? ... Ces éléments pourraient aider à l'interprétation de l'évolution des têtards. Pourriez-vous également préciser l'altitude de l'étang ?

Vous avez eu une bonne idée de comparer cette ponte blanche à une autre "normale" (ponte témoin), mais vous n'avez pas écrit ce que deviennent ces têtards noirs "normaux". La vitesse de développement est-elle la même ? Se sont-ils métamorphosés ? Y-a t'il eu beaucoup de pertes ? Ces informations seraient également utiles.

D'après ce que j'ai pu lire, vos observations concordent avec la littérature comme par exemple la mortalité plus élevée.

Pour votre cas, l'éclosion et le développement des têtards est vraiment très lent.

Je vous ai mis en pièce-jointe un (vieux) article faisant référence à une ponte blanche et dont les têtards deviennent noirs par la suite mais plus rapidement que les vôtres. Cet article fait aussi référence à des anomalies et des dissymétries chez ces têtards comme c'est le cas ici. Les informations sur ces dix dernières années sont très intéressantes. Il serait judicieux d'observer si le phénomène se reproduit ces prochaines années. Visiblement, ce n'est pas un cas exceptionnel sur ce site. Cela est peut-être dû à une particularité génétique d'un individu ou de quelques individus de la population. Je favoriserais cette hypothèse plutôt qu'une pollution du site. La recherche d'adultes aux couleurs anormales peut aussi être envisagée ces prochaines années.

Je vous souhaite une bonne continuation.

(17.12.2012)

Ce n'est peut être pas de l'albinisme périodique mais ça ressemble, Pour moi il s'agit juste d'albinisme classique et de croisement avec individus normaux.

D'après les textes que je viens de lire, il se peut qu'il y ait une ou des femelles albinos dans cette population. C'est forcément des femelles dans ce cas-ci car comme la fécondation est externe et que ce sont d'abord les oocytes qui sont déposés puis fécondés, et qu'ils sont blancs, ça provient donc d'une femelle à génotype albinos. Le mâle qui a fécondé la ponte est sûrement un mâle de génotype normal ce qui donne des têtards de génotype mixte. Comme le gène normal est certainement dominant, les têtards deviennent de couleur normale après quelques jours. Ils se colorent seulement après quelques jours car au stade œufs et embryons les mélanosomes proviennent de l'oocyte, ce n'est que après quelques jours au stade têtards que les têtards ont la possibilité de synthétiser eux-mêmes leurs propres mélanosomes. Dès lors, dès qu'ils sont capables de synthétiser leurs propres mélanosomes, les têtards se colorent en couleur normale car ils sont de génotype mixte albinos/normal et que l'allèle normal est dominant par rapport à l'allèle albinos.

Concernant les anomalies, le gène albinos est fréquemment lié à des malformations, cela proviendrait peut être de ça....

voilà, c'est peut être l'explication...mais peut être pas, je ne suis pas spécialiste.

Julie PITTOORS (par l'intermédiaire de Sébastien HESS le 20.12.2012)

Bonjour Monsieur,

Bien difficile de se faire un avis sur ce reportage très précis sachant que je n'ai jamais suivi une ponte de la sorte.

La couleur blanche de la ponte est définitivement atypique. Cette bizarrerie de couleur semble disparaître avec l'approche de la métamorphose. Une sorte d'albinisme temporaire cantonnée aux premiers stades de vie. c'est une originalité remarquable.

Après, pour le reste, la mortalité de l'effectif de têtard peut-être liée à tellement de paramètres extérieurs (conditions *ex-situ*) que c'est dur de se faire un avis. Pour avoir déjà tenté de mener des têtards à la métamorphose en aquarium, sans toujours beaucoup de succès...

Quant au taux de "monstruosité", il n'a peut-être rien d'anormal avec 5/1000... je ne connais pas les taux classiques.

C'est sympathique de m'avoir consulté.

Je serais ravi de connaître les retours des autres herpétologues que vous avez consulté.

Bien cordialement.

Thomas GENDRE (Chargé de projets « conservation de la faune » - Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon MONTPELLIER -34-) 20.12.2012

Bonjour,

Merci pour ces informations de qualité, je n'avais jamais observé ça en Lorraine. Ci-joint quelques références bibliographique sur l'albinisme (en provenance de Mathieu Gaillard et Julie Pitoors de l'association NEOMYS, membre de la Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine).

Nous allons éditer en début d'année un bulletin. Me donner vous l'autorisation de faire un article sur le sujet dans le prochain bulletin de liaison ? je vous recontacterais et prendrais également l'avis de BUFO sur cette question.

Salutations

Damien AUMAITRE (Secrétaire de la Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine – Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine à THIAUCOURT 54) 20.12.2012

Cher Monsieur Defranoux

Merci pour votre documentation très impressionnante. Je n'ai jamais vu une documentation si complète. Le phénomène soi-même n'est pas si rare. Je me suis permis d'envoyer votre documentation à Kurt Grossenbacher. Il a répondu que selon son impression tous les 3 ou 4 ans il trouve des pontes comparables. Normalement les larves ne sont pas capables de faire la métamorphose entièrement.

Dans « Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs » il y a des indications supplémentaires sur la littérature (pages 432-433).

Silvia ZUMBACH (21.12.2012)

Quelques réflexions à propos des pontes blanches et des têtards dépigmentés de *Rana temporaria* à XXXX (68)

Pendant tout le temps où je m'occupais activement d'Amphibiens, je n'ai jamais trouvé de ponte blanche de Grenouille rousse, ni d'aucune autre espèce d'Anoure, et, de surcroît, je n'ai jamais observé de têtards blancs. À l'époque de l'élaboration de l'atlas préliminaire (1978) et de l'atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France (1989) de la Société Herpétologique de France, j'étais beaucoup sur le terrain, dans différents types de milieux, et évidemment surtout en période de reproduction des Batraciens. Une telle observation n'aurait guère pu m'échapper.

Que penser de ces pontes et têtards dépigmentés ou plus exactement à pigmentation évolutive ?

La clef de l'énigme se trouve au niveau cellulaire et les naturalistes de terrain que nous sommes n'avons ni le bagage ni les outils pour faire des investigations dans ce domaine.

Avant tout, il convient de suivre attentivement la population de Grenouilles rousses de la mare où le phénomène a été observé, d'y surveiller les pontes dans les années à venir, mais aussi de prospecter les trous d'eau des environs.

L'anomalie pigmentaire des Grenouilles rousses de XXXX ne va pas sans rappeler celle de la polydactylie constatée et étudiée par Jean Rostand chez la Grenouille verte, la Grenouille rousse et le Crapaud commun. On gagnerait sans doute à relire son ouvrage '**Les Crapauds, les Grenouilles et quelques grands problèmes biologiques**', publié chez Gallimard en 1955. Il y est notamment fait mention de '*curieuses anomalies de structure ou de pigmentation*'.

Phillipe Defranoux précise qu'aucune larve ' blanche ' n'atteint le stade grenouille. Son constat n'est pas à mettre en doute. Mais vu le petit nombre d'individus étudiés, on ne peut en déduire que les larves ' blanches ' sont plus fragiles que les larves noires, qu'elles ont une vitalité déficiente et qu'elles ne peuvent en aucun cas atteindre le stade grenouille.

Documents photographiques de qualité à l'appui, l'observateur signale en outre diverses anomalies dans le développement des membres. Dans certains cas, mais pas dans tous, il y a couplage de l'anomalie pigmentaire avec celle de la malformation des membres. Un peu comme cela est, hélas ! le cas chez un certain nombre d'enfants trisomiques qui, outre leur problème de chromosome surnuméraire, présentent une pathologie cardiaque.

En tout cas, un grand bravo à Philippe Defranoux d'avoir fixé le phénomène sur la pellicule, de nous fournir des images scientifiquement exploitables, de poser le problème !

L'explication du phénomène, ce sera pour plus tard. Pour l'heure, en période de ponte, soyons vigilants, tant à XXXX qu'ailleurs. Ouvrons l'œil et collectons le maximum de données que nous pouvons réunir sur le sujet.

Edmond HEROLD, Conseiller scientifique au Conservatoire des Sites Alsaciens.
(06.01.2013)

Bonjour,

Il ne s'agit pas d'albinisme puisque les têtards blancs acquièrent une pigmentation partielle en grandissant. Il pourrait s'agir d'une mutation apparue sur le site dont l'un des effets est un défaut dans l'acquisition de la pigmentation. Cette mutation serait létale puisque les têtards ne sont pas viables.

Olivier BUISSON (10.01.2013)

Bonjour,

TRÈS INTÉRESSANT !

Je m'excuse de répondre avec du retard mais je reprends tout juste cette semaine le travail après 2 mois d'absence. Je vais donc étudier ça un peu plus en détail et en discuterai avec vous plus longuement si vous êtes d'accord. Ce qui est sûr c'est que ce genre d'observation, bien illustrée, et bien suivie comme vous l'avez fait, mériterait de faire l'objet d'un article (Bulletin ou Dépêche Herpétologique de la SHF par exemple).
Bien cordialement,

Maud BERRONEAU (08.01.2013)

Bonjour Philippe

Avec du retard j' ai regardé avec grand intérêt votre suivi de la ponte blanche de RT, une publication dans le bull. de la SHF me parait être nécessaire.

Concernant le phénomène, pour moi il s'agit d'albinisme partiel CAD que les mélanocytes produisant la mélanine (couleur sombre) étaient au début du développement embryonnaire défectueux (Pb génétique cf la def. du mélanisme) mais au cours du développement et sous l'influences des rayons UV ces mélanocytes sont peu à peu redevenus fonctionnels en produisant de la mélanine.

Ayant à l'époque fait quelques recherches sur l'albinisme, j'avais trouvé (sur le net) un article indiquant que l'albinisme pouvant être partiel et non définitif au cours du développement.

En espérant que ce point de vue vous permettra d'approfondir vos observations.

Restant à votre disposition. Bien cordialement.

Jean MURATET (10.01.2013)

Merci pour cet envoi

Je n'ai pas d'avis précis sur la question. Il est assez courant d'observer une proportion d'œufs blancs au sein d'une ponte normale, mais je n'ai jamais vu de pontes entièrement blanches.

Les cas d'albinismes font cependant partie des accidents assez fréquents chez les vertébrés. En cherchant sur google, voici ce qu'on trouve facilement : un article de Podarcis en 2000 sur une observation de pontes blanches : http://vipersgarden.at/PDF_files/PDF-1385.pdf

Quant à la survie des têtards.... je n'ai pas d'idée. Il est évident que l'absence de pigmentation représente un désavantage sélectif qui peut certainement induire un développement plus lent, voire incomplet. Mais ce n'est qu'une intuition. De fait les malformations observées pourraient être la conséquence directe du développement larvaire réalisée en état de carence. Bien entendu, un effet de l'environnement n'est jamais à exclure, mais dans un cas isolé comme celui-ci, c'est plus probablement un "accident" génétique.

Merci et bonne continuation. Florent YVERT (10.01.2013)

Cher Monsieur, j'ai lu avec attention votre texte et bien observé vos belles photos. Cette absence de pigment, sauf les yeux chez les embryons issus d'œufs dépigmentés, a été décrite par Jean Rostand (à partir, si je me souviens, d'une découverte faite par Régis Dubois) et également par Alain Dubois à qui, je pense, que vous avez également envoyé vos observations. Les anomalies des pattes sont intéressantes, elles ne sont pas inconnues mais restent sans une explication causale immédiate... Le point intéressant de votre travail c'est apparemment la persistance de pontes "blanches" sur plusieurs années, cela doit démontrer certainement l'existence d'une application génétique dans l'expression "pontes blanches"... Il serait intéressant d'être présent au moment de la ponte pour récupérer la femelle (possibilité de faire une analyse de son ADN ?) ... il serait aussi important de réussir un élevage de jeunes grenouilles issues de ces pontes, mais là les difficultés sont grandes, mais peut-être pas insurmontables !

En vous encourageant à poursuivre vos investigations dans cette recherche, croyez, cher Monsieur, en mon cordial souvenir.

Jean-Louis FISCHER (embryologiste et tératologiste) 10.01.2013

Bonjour,

Je vous remercie pour ces observations très documentées. Je ne peux malheureusement vous apporter aucune information, n'ayant jamais observé personnellement d'anomalie de ce type. Etant donné les conditions que vous décrivez, les observations du propriétaire et la naturalité apparente du lieu de ponte selon la photo, je pense qu'il s'agit simplement d'une anomalie génétique isolée. Voyez éventuellement les "étangs à monstres" de Jean Rostand.

Cordialement.

Emmanuelle PINSTON-CRANEY (11.01.2013)

Bonjour Monsieur DEFRANOUX,

Je vous remercie pour l'envoi de ces informations, très intéressantes.

Je n'ai pas d'expérience similaire.

Je pense évidemment à une mutation génétique non viable, localisée au sein de cette population. Il faudrait dans ce cas procéder à des analyses génétiques fines.

Avez-vous eu d'autres retours qui pourraient apporter des éclaircissements précis ?

Meilleures salutations.

Sébastien KERN (Conseil Général du Bas-Rhin - Chargé d'Affaires Espaces Naturels Sensibles)
(17.01.2013)

REPONSE DU PROFESSEUR ALAIN DUBOIS **DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE**

Commentaires sur les observations de Philippe Defranoux et XXXX concernant une ponte albinos de Grenouille rousse observée de mars à octobre 2012 à XXXX (68)

Signification des observations

Vous avez trouvé une ponte entièrement blanche de Grenouille rousse dans une mare, dont vous avez tenté d'élever environ un millier d'œufs. Lors de leur croissance, ceux-ci se sont progressivement pigmentés, jusqu'à acquérir une coloration « normale ». Tous les têtards sont morts avant la métamorphose. Parmi ceux-ci, vous avez observé quelques anomalies morphologiques, portant sur diverses parties du corps (membres, tête). Vous souhaitez obtenir des explications sur ce que vous avez observé.

Cette observation est intéressante mais n'a rien d'exceptionnel. Il s'agit d'une ponte albinos de *Rana temporaria*.

La coloration des Amphibiens, de leurs larves et de leurs œufs est assurée par la combinaison de quatre pigments portés par quatre types de cellules, les mélanophores (noirâtres), les iridiophores (irisés), les xanthophores (jaunes) et les érythrophores (rouges). L'absence de l'un de ces types de cellules ou de leurs pigments entraîne des colorations anormales (blanche, jaune, noire, bleue, dorée, etc.). En l'occurrence, les œufs de la ponte observée sont dépourvus de *mélanine*, le seul pigment habituellement abondant dans les œufs, ce qui entraîne une coloration blanche. Le terme d'*albinisme* désigne l'absence de mélanine (mais pas des autres pigments).

L'albinisme des œufs est très généralement causé par une mutation survenue chez la femelle qui a pondu les œufs ou chez ses parents ou l'un d'eux, et transmise génétiquement de génération en génération. L'observation d'œufs albinos peut être due à deux types distincts de mutations : (1) soit, dans le cas le plus fréquent, la femelle elle-même était albinos, dépourvue de mélanine, et ne pouvait en fabriquer pour ses œufs ; (2) soit, ce qui est plus rare, elle était de coloration normale mais porteuse d'une mutation « œufs albinos », c'est-à-dire qu'elle pouvait fabriquer de la mélanine pour elle-même mais pas en déposer dans ses œufs. Dans ce qui suit, pour plus de simplicité, je supposerai que nous sommes dans le premier cas. Dans tous les cas étudiés jusqu'ici chez les Amphibiens, les mutations responsables de l'albinisme se sont avérées *récessives* et donc ne s'expriment qu'à l'état *homozygote* (si nécessaire, voir un traité de génétique ou de biologie, ou sur internet). Appelons arbitrairement *a* cette mutation récessive d'albinisme et *A* l'allèle normal dominant correspondant.

Chaque œuf est fécondé par un spermatozoïde et se développe avec deux stocks de chromosomes, un provenant de chaque parent. Si une femelle est albinos, c'est qu'elle est homozygote pour la mutation d'albinisme (*aa*), donc chacun de ses œufs est porteur de la mutation en un seul exemplaire (*a*).

Mais les animaux albinos sont toujours très rares dans les populations naturelles (ils sont très visibles et souvent mangés par les prédateurs) et il y a donc peu de chances que la femelle albinos se soit accouplée par hasard avec un mâle lui-même albinos (*aa*). Si tel était le cas, tous les descendants de cet accouplement seraient également homozygotes (*aa*) et resteraient albinos en se développant. Si par un hasard qui resterait grand, mais moins que dans le premier cas, le mâle était hétérozygote pour cette même mutation (*Aa*), la moitié des œufs se retrouveraient homozygotes pour celle-ci (*aa*) et les têtards resteraient blancs lors de leur développement, les autres (*Aa*) se pigmentant peu à peu lors de celui-ci. Enfin, et c'est le cas de loin le plus fréquent et très certainement ce qui s'est passé dans le cas présent, si le mâle était normal et non porteur de la mutation (*AA*), tous les embryons se seraient retrouvés hétérozygotes (*Aa*) et donc se seraient pigmentés lors de leur croissance : c'est bien ce qui a été observé.

Tous ces têtards étaient donc porteurs de la mutation responsable de l'albinisme. S'ils n'étaient pas tous morts lors de l'élevage, et si un mâle et une femelle étaient devenus adultes (après 2 ou 3 ans) puis avaient été croisés entre eux, un quart de leur descendance aurait été *aa* et

donc albinos, un quart AA et donc normaux, non porteurs de la mutation, et la moitié Aa, donc normaux mais porteurs de la mutation.

Le fait que les têtards se soient pigmentés en grandissant est donc tout à fait normal, et c'est le contraire qui aurait été étonnant.

Il est dommage que ces têtards soient tous morts, car si certains avaient pu être élevés jusqu'à l'âge adulte et croisés entre eux, des albinos auraient pu être de nouveau obtenus.

Les autres anomalies observées lors de cet élevage n'ont *a priori* rien à voir avec l'albinisme et, avec les observations rapportées dans votre dossier, il est impossible d'en connaître les causes, car celles-ci peuvent être très diverses. Les nombres très faibles d'anormaux observés (sur 1000 œufs) et la diversité des anomalies suggèrent qu'il s'agit sans doute des conséquences d'accidents du développement, tout à fait habituels au sein d'une ponte, et non nécessairement liés à des causes identifiables comme une pollution de l'eau.

Afin d'en savoir plus sur ce sujet, il faudrait (1) connaître les conditions de votre élevage (récipients, quantité d'eau, nombre de têtards par récipient, nourriture, température, ensoleillement, etc.) et (2) qu'en parallèle vous ayez élevé une ou plusieurs ponte(s) normale(s) de même provenance et dans les mêmes conditions : ce « témoin » aurait permis de savoir si les anomalies morphologiques observées étaient propres à cette ponte ou liées au « stock génétique » de cette population et à vos conditions d'élevage.

Perspective

Le soin que vous avez mis à constituer le dossier que vous m'avez envoyé (ainsi qu'à d'autres collègues qui me l'ont fait suivre !) témoigne de l'intérêt que vous avez porté à cette observation, et vous souhaitez peut-être la poursuivre cette année.

Cela semble en effet possible, puisque vous dites que des pontes albinos sont observées chaque année dans cette mare et une autre voisine, ce qui indique que la mutation doit être relativement fréquente dans cette population, ce qui est plutôt rare : dans les années 1970, avec un collègue nous avons trouvé une ponte albinos de Crapaud commun (*Bufo bufo*) dans un étang que nous connaissions bien et où nous avons étudié cette espèce pendant une dizaine d'années, sans retrouver jamais une autre ponte albinos ni trouver un seul adulte albinos sur des *dizaines de milliers* examinés à la recherche de mutations !

Il serait possible de pousser plus loin votre observation, si vous aviez la possibilité de retourner dans les mares concernées lors de la reproduction des Grenouilles rousses ce printemps.

L'idéal serait de pouvoir être présent lors de la reproduction de ces Grenouilles dans ces mares. En général cette reproduction s'effectue de nuit et est concentrée sur une très petite période de temps (quelques nuits de suite, à la suite d'un réchauffement assez brusque et souvent de petites pluies). Ces Grenouilles se réunissent par dizaines, centaines ou milliers, et tendent à pondre toutes ensemble dans une zone réduite du plan d'eau, souvent peu profonde et éventuellement avec un

peu de végétation aquatique. La meilleure solution serait d'être présent(s), éventuellement à plusieurs, avec des torches ou des lampes frontales et un filet, lors des nuits d'accouplement et de ponte. Il y aurait alors quelque chance d'observer des individus adultes albinos. Si vous aviez la chance extrême de trouver et capturer un mâle et une femelle albinos, et que la femelle n'ait pas encore pondu (cela fait beaucoup de chance !), vous pourriez les accoupler ensemble en captivité : vous obtiendriez alors une ponte albinos fécondée par un mâle albinos, et tous les produits de cette ponte resteraient albinos jusqu'à l'âge adulte. Toutefois, selon les caractéristiques du milieu, il peut être difficile de voir les Grenouilles sous l'eau dans la frayère lorsqu'elles sont en train de s'accoupler et pondre. Ne rêvons donc pas trop ! Il serait déjà superbe de trouver un ou deux adultes albinos et de pouvoir les garder en vie en élevage, pour d'éventuels croisements les années suivantes.

Sinon vous pouvez refaire la même chose que l'an dernier : trouver une ou plusieurs ponte(s) albinos dans les mares concernées, en prélever une partie et l'élever, en tentant d'avoir plus de réussite que l'an dernier. Il ne faut jamais prélever la totalité d'une ponte, afin de ne pas obérer la possibilité pour la mutation albinos de se maintenir dans la population. En revanche si vous trouvez plusieurs pontes albinos distinctes, il serait bien de pouvoir élever une partie des œufs de chacune. Pour cela vous pourriez bénéficier de conseils que je serais prêt à vous donner si vous aviez l'occasion de passer à Paris et de me rendre visite dans mon laboratoire au Jardin des Plantes. Il serait intéressant également : (1) de noter le nombre total d'adultes de chaque sexe observés, « normaux », albinos et ayant éventuellement d'autres anomalies (polydactylie, ectrodactylie, etc.) afin de pouvoir en déduire la fréquence des mutations dans les populations ; (2) comme je l'ai indiqué plus haut, il serait bien de pouvoir élever dans les mêmes conditions des œufs « témoins » de pontes non albinos, pour établir si les anomalies que vous avez observées sont effectivement plus abondantes parmi les têtards issus de pontes albinos.

Si vous parveniez à mener quelques têtards de ces pontes jusqu'à la métamorphose, puis à réussir à leur faire passer le cap difficile des premières semaines de vie terrestre, il ne serait pas très difficile ensuite de les mener jusqu'à l'âge adulte. Si ensuite vous aviez la possibilité de les faire hiberner dans un local pas trop froid mais non chauffé, vous pourriez les faire reproduire en captivité. Pour tout cela je serais prêt à vous donner des conseils.

Si vous trouviez des adultes albinos dans la mare ou parveniez à en obtenir par des croisements comme indiqué ci-dessus, vous constateriez que ces animaux sont magnifiques. Ils sont entièrement dépigmentés, si bien qu'on peut voir leurs organes par transparence à travers le ventre. Ils ont les yeux tout rouges. De tels animaux, outre leur beauté et leur statut de « curiosités », peuvent avoir dans certains cas un intérêt pour certaines recherches expérimentales. Il serait certainement utile de pouvoir constituer une « souche » de ces animaux. Cela exigerait « seulement » beaucoup de soin et de persévérance dans l'élevage, qui n'est pas vraiment difficile en soi. Mais il faut faire attention aux absences, notamment aux vacances, et aux risques d'accidents dus à la chaleur, le froid, le manque, l'évasion, la prédation des animaux petits par les gros, etc. Bref cela ne vaut le coup de se lancer dans un tel travail que si l'on est vraiment, passionné, patient et constant. Mais ce n'est pas impossible. Il y a une trentaine d'années, j'avais été contacté par un jeune naturaliste amateur, Jean-Claude Concaro, qui avait trouvé dans une mare forestière quelques larves albinos de Salamandre terrestre (*Salamandra salamandra*). Je l'avais conseillé, et comme c'est un éleveur très soigneux et sérieux il avait réussi, après des années, à créer une souche de Salamandres albinos (à la peau rose sauf les taches jaunes qui restent normales et les yeux qui sont

rouges. Il avait pu en produire un bon nombre. Je n'ai pas eu de contacts récents avec lui et je ne sais pas s'il en a encore et s'il en a donné à d'autres éleveurs, mais s'il l'a fait cette souche a quelques chances de se maintenir encore des dizaines d'années.

Au cas où vous décideriez de vous lancer dans un tel programme d'élevage, il y aura un problème à résoudre : il faudrait que vous obteniez un « certificat de capacité ». Il n'est plus possible aujourd'hui de faire comme nous faisons lorsque j'étais jeune : capturer des animaux dans la nature, les apporter chez soi, les garder en captivité, les faire reproduire, sans avoir des documents administratifs vous autorisant à le faire. Même pour les observations sur le terrain et le prélèvement des œufs que j'ai évoqué ci-dessus, en toute rigueur il faudrait également des autorisations, bien que pour ma part je trouve cela très exagéré pour quelques centaines ou milliers d'œufs sur les centaines de milliers qu'il y a dans une mare, et dont la quasi-totalité va être dévorée avant la métamorphose. En tout cas nous discuterons de cela si vous souhaitez vous lancer dans un tel programme et venez me voir pour en parler.

Vos observations dont pour l'instant trop incomplètes pour mériter de faire l'objet d'une publication scientifique, mais si vous pouvez étayer ce dossier cela serait envisageable dans l'avenir.

Si vous avez envie d'en savoir plus sur les anomalies des Amphibiens, vous pouvez essayer de trouver d'occasion (peut-être sur internet) quelques livres (épuisés depuis longtemps) de mon ancien maître Jean Rostand sur ces questions : *Les Crapauds, les Grenouilles et quelques grands problèmes biologiques* ; *La génétique des Batraciens* ; *Anomalies des Amphibiens Anoures* ; *Les étangs à monstres*. Cette année justement je vais publier avec un collègue allemand (Klaus Henle) un nouveau livre sur cette question mais il sera en anglais, je ne sais pas si vous le lisez.

Bon courage pour la suite. Bien cordialement,

Alain Dubois

Muséum de Paris

27 janvier 2013