

Phénotypes de la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*) dans le nord-est de l'Amérique du Nord

Jean-David Moore, John Gilhen et Martin Ouellet

Résumé

La salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*) est l'espèce de salamandre la plus abondante dans les forêts du nord-est de l'Amérique du Nord. Sept phénotypes sont présentement connus, soit les formes à dos rouge, à dos de plomb et érythristique, de même que les anomalies de coloration albinos, leucistique, amélanistique et mélanistique. Ces 2 dernières anomalies de coloration ont d'ailleurs été rapportées très récemment dans l'est du Canada. Les colorations de la salamandre cendrée sont passées en revue dans cet article afin de susciter l'intérêt des herpétologistes envers ces différents phénotypes lors d'études sur le terrain.

MOTS CLÉS : anomalie, coloration, forme, phénotypes, salamandre cendrée

Introduction

Dans les forêts du sud du Québec et du nord-est de l'Amérique du Nord, la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*) est l'espèce de salamandre la plus abondante (Burton et Likens, 1975; Petranksa, 1998). Dans certains écosystèmes forestiers, la biomasse de cette salamandre peut être 2 fois plus élevée que celle des oiseaux et égale à celle des petits mammifères (Burton et Likens, 1975). Par ailleurs, comme la salamandre cendrée s'avère vulnérable aux perturbations anthropiques, telles les coupes forestières (deMaynadier et Hunter, 1995; Moore et collab., 2002; Morneault et collab., 2004), elle est souvent utilisée comme espèce indicatrice lors du suivi des écosystèmes forestiers, tout comme d'autres espèces de la famille des Plethodontidae (Bonin et collab. 1999; Welsh et Droege, 2001; Davic et Welsh, 2004).

Jusqu'à récemment, 5 phénotypes étaient connus chez cette espèce. Les 2 plus courants sont la forme à dos rouge et celle à dos de plomb. La forme érythristique est quant à elle beaucoup plus rare. Encore plus rares sont les anomalies albinos et leucistique. Récemment, 2 salamandres cendrées amélanistiques ont été découvertes dans l'est du Canada : l'une au Québec et l'autre en Nouvelle-Écosse (Moore et Gilhen, 2011). Une salamandre cendrée mélanistique a aussi été observée au Québec portant ainsi à 7 le nombre de phénotypes de salamandres cendrées recensés à ce jour.

Les différents phénotypes de la salamandre cendrée

Les formes à dos rouge et de plomb

Les formes de la salamandre cendrée à dos rouge (à bande rouge-orange sur le dos; figure 1) et de plomb (sans bande et au dos couleur gris plomb; figure 1) sont habituellement les 2 plus abondantes en milieu forestier. Elles sont présentes sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce,



Martin Ouellet

Figure 1. Les formes à dos rouge et de plomb de la salamandre cendrée.

mais dans des proportions très variables. Dans certaines régions, la fréquence de ces 2 formes est la même, alors que dans d'autres, l'une ou l'autre de ces formes est plus abondante. Toutefois, il est possible que la forme à dos de plomb soit absente dans certaines régions, alors que dans de rares occasions, la forme à dos rouge est peu présente ou absente (Thurrow, 1955; Highton, 1959).

Jean-David Moore est ingénieur forestier et chercheur scientifique à la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

jean-david.moore@mrnf.gouv.qc.ca

John Gilhen est biologiste, herpétologiste et conservateur émérite au Musée d'histoire naturelle de la Nouvelle-Écosse.

gilhenja@gov.ns.ca

Martin Ouellet est médecin vétérinaire en environnement (biologie, herpétologie, recherche) et chargé de projets pour Amphibia-Nature.

mouellet@amphibia-nature.org

Des individus à la coloration intermédiaire entre ces 2 formes ont aussi été rapportés (Petranka, 1998; Desroches et Rodrigue, 2004). De plus, dans la forme à dos rouge, la couleur de la bande dorsale peut être orange, jaune ou même gris pâle.

Au Québec, les quelques études disponibles ayant noté la fréquence de ces 2 formes dans les écosystèmes forestiers démontrent que la proportion du phénotype à dos de plomb au sein des populations de salamandres cendrées échantillonnées est généralement inférieure à 4 % (Levasseur, 2003; Noël et collab., 2007; Moore, 2010; Moore et Wyman, 2010). Dans une étude plus exhaustive menée dans la Réserve de la biosphère du mont Saint-Hilaire entre 1997 et 2002, un total de 2 626 salamandres cendrées a été examiné (Ouellet et collab., non publ.). De ce nombre, 2 573 salamandres étaient de la forme à dos rouge (97,98 %) et 52 de la forme à dos de plomb (1,98 %). Une seule anomalie de coloration (mélanisme) a par ailleurs été observée (0,04 %). Levasseur (2003) a toutefois observé une population de l'île Perrot (Montérégie) où la proportion du phénotype à dos de plomb était de 51 % (159/311).

Selon certaines études, la forme à dos de plomb serait plus sensible aux températures froides comparativement à la forme à dos rouge (Lotter et Scott, 1977; Moreno, 1989; Gibbs et Karraker, 2006; Anthony et collab., 2008). Cependant, les travaux de Petruzzi et collab. (2006) n'ont pas permis de confirmer les résultats de ces études quant au rôle de la température et du climat sur l'abondance de l'une ou l'autre de ces 2 formes.

La forme érythristique

La forme érythristique de la salamandre cendrée (entièrement rouge; figure 2) est beaucoup plus rare que les 2 autres formes, du moins dans l'est du Canada (Bleakney et Cook, 1957; Cook et Bleakney, 1961; Cook, 1967; Gilhen, 1968; Rosen, 1971; Westell et Ross, 1974). Bien qu'elle puisse représenter jusqu'à 47 % des salamandres cendrées dans certaines forêts américaines (Mathews, 1952; Lotter et Scott, 1977; Tilley et collab., 1982; Pauley et collab., 2001; Cassell et Jones, 2005), sa proportion excède rarement 20 % dans les études où de grands échantillonnages ont été réalisés (Tilley et collab., 1982). Une seule mention a été rapportée au Québec (Rosen, 1971). Certains chercheurs croient que la répartition de cette forme serait limitée aux régions dont le climat est frais comme celles du nord-est américain et du sud du Canada (Pauley et collab., 2001). Au Québec, la très grande rareté de la forme érythristique reste toutefois énigmatique à ce jour.

Selon certaines études, la salamandre cendrée érythristique serait l'imitation batésienne du triton vert (*Notophthalmus viridescens*) au stade juvénile ou elfe rouge



Figure 2. La forme érythristique de la salamandre cendrée.

John Gilhen

(Lotter et Scott, 1977; Tilley et collab., 1982; Cassell et Jones, 2005), qui est très toxique pour des prédateurs potentiels (Brodie et collab., 1974). Le mimétisme batésien consiste, pour un organisme inoffensif, à imiter un autre organisme nocif (p. ex. : toxicité, goût désagréable). Cette forme de mimétisme protège ainsi l'organisme inoffensif des prédateurs qui ont appris, à leurs dépens, à associer l'organisme imité à une mauvaise expérience. Ce phénomène pourrait expliquer en partie la forte abondance de la salamandre cendrée érythristique dans certaines forêts où le triton vert est présent. Au Québec, aucune salamandre de cette forme n'a cependant été découverte dans la Réserve de la biosphère du mont Saint-Hilaire, malgré un important échantillonnage et la présence du triton vert.

Les anomalies de coloration albinos, leucistique, amélanistique et mélanistique

Encore plus rares sont les anomalies de coloration albinos (à corps rosé et aux yeux rouge-rose; figure 3; Hensley, 1959; Dyrkacz, 1981), leucistique (absence de pigmentation, corps blanc-rosé, yeux noirs; figure 4; Hensley, 1959; Harris, 1968; Pauley, 1974; Gilhen, 1986; Rye, 1991; Mitchell et Mazur, 1998), amélanistique (Moore et Gilhen, 2011) et mélanistique de la salamandre cendrée. L'amélanisme est une anomalie de la pigmentation caractérisée par l'absence de pigments appelés mélanines, fréquemment associée à une perte génétique de la fonction de l'enzyme tyrosinase (Chavin, 1969). Il en résulte une salamandre dont le corps est dépourvu de pigmentation noire, mais dont les yeux sont noirs (figure 5). La salamandre cendrée mélanistique est quant à elle caractérisée par un corps et des yeux entièrement noirs. Elle se distingue facilement de la forme à dos de plomb (pouvant parfois être très foncée, voire noire) grâce à son ventre qui



Figure 3. L'anomalie de coloration albinos de la salamandre cendrée.



Figure 4. L'anomalie de coloration leucistique de la salamandre cendrée.



Figure 5. L'anomalie de coloration amélanistique de la salamandre cendrée.

John Gilhen

est également noir comparativement à la forme à dos de plomb qui a le ventre de couleur « sel et poivre ». L'anomalie mélanistique a aussi été rapportée chez d'autres espèces de salamandres et de grenouilles (Dubois, 1979).

Au Québec, au moins une mention de salamandre cendrée albinos (J.-F. Desroches, comm. pers.) et amélanistique (Moore et Gilhen, 2011) a été faite. Bien que la salamandre cendrée mélanistique observée au mont Saint-Hilaire n'ait pas été photographiée, la forte différenciation au niveau de la couleur du ventre entre cette dernière et la forme à dos de plomb nous permet de conclure à une nouvelle mention de ce phénotype au Québec.

Conclusion

Sept phénotypes de coloration de la salamandre cendrée sont donc rapportés à ce jour. La forme la plus abondante est celle à dos rouge alors que celle à dos de plomb semble beaucoup moins fréquente. Bien qu'elle puisse être relativement abondante dans certaines forêts américaines, la forme érythristique n'a été rapportée qu'une seule fois au Québec. Les anomalies de coloration albinos, leucistique, amélanistique et mélanistique sont également excessivement rares dans la province. Nous espérons que l'intérêt suscité par cet article combiné au développement et la grande accessibilité de la photographie numérique encourageront à documenter ces cas atypiques lors de futurs inventaires.

John Gilhen

Remerciements

Nous remercions Patrick Galois (Amphibia-Nature), Francis R. Cook (Musée canadien de la nature) et Michel Crête pour leurs commentaires et discussions sur la version préliminaire de cet article. ◀

Jean-David Moore

Références

- ANTHONY, C.D., M.D. VENESKY et C.M. HICKERSON, 2008. Ecological separation in a polymorphic terrestrial salamander. *Journal of Animal Ecology*, 77 : 646-653.
- BLEAKNEY, J.S. et F.R. COOK, 1957. Two erythristic *Plethodon cinereus* from Nova Scotia. *Copeia*, 1957 : 143.
- BONIN, J., J.-F. DESROCHES, M. OUELLET et A. LEDUC, 1999. Les forêts anciennes : refuges pour les salamandres. *Le Naturaliste canadien*, 123 (1) : 13-18.
- BRODIE, E.D., Jr., J.L. HENSEL et J.A. JOHNSON, 1974. Toxicity of the urodele amphibians *Taricha*, *Notophthalmus*, *Cynops*, and *Paramesotriton* (Salamandridae). *Copeia*, 1974 : 506-511.
- BURTON, T.M. et G.E. LIKENS, 1975. Salamander populations and biomass in the Hubbard Brook Experimental Forest, New Hampshire. *Copeia*, 1975 : 541-546.
- CASSELL, R.W. et M.P. JONES, 2005. Syntopic occurrence of the erythristic morph of *Plethodon cinereus* and *Notophthalmus viridescens* in Pennsylvania. *Northeastern Naturalist*, 12 : 169-172.
- CHAVIN, W., 1969. Fundamental aspects of morphological melanin color changes in vertebrate skin. *American Zoologist*, 9 : 505-520.
- COOK, F.R., 1967. An analysis of the herpetofauna of Prince Edward Island. *National Museums of Canada Bulletin*, 212 : 1-60.
- COOK, F.R. et J.S. BLEAKNEY, 1961. Red phase and red-backed salamander from New Brunswick. *Canadian Field-Naturalist*, 75 : 53.
- DAVIC, R.D. et H.H. WELSH, Jr., 2004. On the ecological roles of salamanders. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35 : 405-434.
- DEMAYNADIER, P.G. et M.L. HUNTER, Jr., 1995. The relationship between forest management and amphibian ecology : a review of the North American literature. *Environmental Reviews*, 3 : 230-261.
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 288 p.
- DUBOIS, A., 1979. Anomalies and mutations in natural populations of the *Rana "esculenta"* complex (Amphibia, Anura). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 55 : 59-87.
- DYRKACZ, S., 1981. Recent instances of albinism in North American amphibians and reptiles. *Herpetological Circular*, Number 11, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, 31 p.
- GIBBS, J.P. et N.E. KARRAKER, 2006. Effects of warming conditions in eastern North American forests on red-backed salamander morphology. *Conservation Biology*, 20 : 913-917.
- GILHEN, J., 1968. Eight erythristic *Plethodon cinereus cinereus* (Green) from Poison lake area, Cumberland County, Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist*, 82 : 53-54.
- GILHEN, J., 1986. Two partial albino eastern redback salamanders, *Plethodon cinereus*, in Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist*, 100 : 375.
- HARRIS, H.S., 1968. A survey of albinism in Maryland amphibians and reptiles. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society*, 4 : 57-60.
- HENSLEY, M., 1959. Albinism in North American amphibians and reptiles. *Publications of the Museum of Michigan State University, Biological Series*, 1 : 135-159.
- HIGHTON, R., 1959. The inheritance of the color phases of *Plethodon cinereus*. *Copeia*, 1959 : 33-37.
- LEVASSEUR, M., 2003. Démographie comparée des formes à dos rouge et à dos de plomb de la salamandre rayée (*Plethodon cinereus*). Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, 350 p.
- LOTTER, F. et N.J. SCOTT, Jr., 1977. Correlation between climate and distribution of the color morphs of the salamander *Plethodon cinereus*. *Copeia*, 1977 : 681-690.
- MATHEWS, E., 1952. Erythrism in the salamander *Plethodon cinereus cinereus*. *Copeia*, 1952 : 277.
- MITCHELL, J.C. et J. MAZUR, 1998. Leucistic red-backed salamanders (*Plethodon cinereus*) from Maryland. *Northeastern Naturalist*, 5 : 367-369.
- MOORE, J.-D., 2010. Comparison of a population of eastern redback salamanders, *Plethodon cinereus*, under native dominant wood coverboard and natural cover object. *Canadian Field-Naturalist*, 123 : 210-214.
- MOORE, J.-D. et J. GILHEN, 2011. Two amelanistic eastern red-backed salamanders (*Plethodon cinereus*) from eastern Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 125 : 58-60.
- MOORE, J.-D. et R.L. WYMAN, 2010. Eastern red-backed salamanders (*Plethodon cinereus*) in a highly acid forest soil. *American Midland Naturalist*, 163 : 95-105.
- MOORE, J.-D., R. OUMET, C. CAMIRÉ et D. HOULE, 2002. Effects of two silvicultural practices on soil fauna abundance in a northern hardwood forest, Québec, Canada. *Canadian Journal of Soil Science*, 82 : 105-113.
- MORENO, G., 1989. Behavioral and physiological differentiation between the color morphs of the salamander, *Plethodon cinereus*. *Journal of Herpetology*, 23 : 335-341.
- MORNEAULT, A.E., B.J. NAYLOR, L.S. SCHAEFFER et D.C. OTHMER, 2004. The effect of shelterwood harvesting and site preparation on eastern red-backed salamanders in white pine stands. *Forest Ecology and Management*, 199 : 1-10.
- NOËL, S., M. OUELLET, P. GALOIS et F.-J. LAPOINTE, 2007. Impact of urban fragmentation on the genetic structure of the eastern red-backed salamander. *Conservation Genetics*, 8 : 599-606.
- PAULEY, T.K., 1974. A leucistic *Plethodon cinereus* from West Virginia. *Restart*, 41 : 104.
- PAULEY, T.K., J.C. MITCHELL et M.B. WATSON, 2001. The first reported population of the erythristic morph of *Plethodon cinereus* in Pennsylvania. *Northeastern Naturalist*, 8 : 355-358.
- PETRANKA, J.W., 1998. Salamanders of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, 587 p.
- PETRUZZI, E.E., P.H. NIEWIAROWSKI et F.B.-G. MOORE, 2006. The role of thermal niche selection in maintenance of a colour polymorphism in redback salamanders (*Plethodon cinereus*). *Frontiers in Zoology*, 3 : 10, doi:10.1186/1742-9994-3-10.
- ROSEN, M., 1971. An erythristic *Plethodon cinereus* from Ste. Foy, Portneuf County, Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 85 : 326-327.
- RYE, L.A., 1991. A leucistic eastern redback salamander, *Plethodon cinereus*, and an albinistic yellow-spotted salamander, *Ambystoma maculatum*, from southern Ontario. *Canadian Field-Naturalist*, 10 : 573-574.
- THUROW, G.R., 1955. Taxonomic and ecological studies on the zig-zag salamander (*Plethodon dorsalis*) and the red-backed salamander (*Plethodon cinereus*). Thèse de doctorat, Université d'Indiana, Bloomington, 250 p.
- TILLEY, S.G., B.L. LUNDRIGIN et L.P. BROWER, 1982. Erythrism and mimicry in the salamander *Plethodon cinereus*. *Herpetologica*, 38 : 409-417.
- WELSH Jr., H.H. et S. DROEGE, 2001. A case for using Plethodontid salamanders for monitoring biodiversity and ecosystem integrity of North American forests. *Conservation Biology*, 15 : 558-569.
- WESTELL, P.A. et F.D. ROSS, 1974. Erythristic red-backed salamanders, *Plethodon cinereus*, from Ontario. *Canadian Field-Naturalist*, 88 : 231-232.