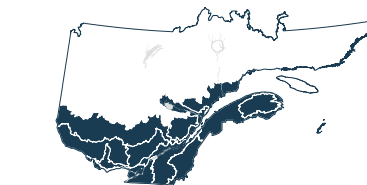


## L'interaction du climat et de la couverture forestière peut-elle modéliser l'évolution de la salamandre cendrée?

Par Jean-David Moore, ing. f., M. Sc.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Il est maintenant bien connu que les changements climatiques influencent déjà les espèces dans de nombreux écosystèmes partout dans le monde. Cependant, on sait peu de choses sur l'effet combiné des changements climatiques et de la couverture forestière sur les espèces. Une étude a donc été réalisée afin de comprendre comment les conditions climatiques régionales et la proportion de forêts au sein du paysage interagissent pour influencer l'évolution de certaines caractéristiques physiques de la salamandre cendrée<sup>1</sup>, une espèce forestière abondante et souvent utilisée comme bio-indicateur dans les écosystèmes forestiers en Amérique du Nord.

### Les effets combinés de l'aménagement forestier et du climat sur les espèces forestières

Les effets de l'activité humaine sur la biodiversité sont souvent examinés isolément, mais les composantes du changement global peuvent agir simultanément sur les populations de manière additive ou en synergie. Cependant, on sait peu de choses sur l'effet combiné de ces activités sur l'évolution adaptative, un processus critique qui facilite la réponse des espèces à une dispersion limitée aux changements environnementaux.

Les changements climatiques peuvent entraîner une augmentation de la température et des conditions de sécheresse. Dans ces circonstances, on s'attend à ce qu'ils entraînent une sélection directionnelle pour les traits qui réduisent le stress physiologique en réponse à l'augmentation de la température et de la sécheresse. Cependant, la modification du paysage, entre autres liée à l'aménagement forestier, peut aussi venir modifier les conditions de température et d'humidité ressenties par les organismes. Dans les régions forestières, la perte et la fragmentation du couvert forestier augmentent l'exposition du sol aux rayons solaires, ce qui engendre une plus grande évapotranspiration. Il en résulte un réchauffement du sol et des conditions plus sèches à sa surface. Le couvert forestier pourrait donc jouer un rôle important dans la régulation de la sélection directionnelle imposée par l'évolution des conditions climatiques.



### La salamandre cendrée, une espèce bio-indicatrice!

La salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*) est une espèce forestière très abondante dans les forêts du nord-est de l'Amérique du Nord. Dans certains écosystèmes forestiers, sa biomasse peut être deux fois plus importante que celle des oiseaux et égale à celle des petits mammifères. La salamandre cendrée est reconnue comme une espèce bio-indicatrice de l'intégrité des écosystèmes forestiers, car elle réagit rapidement aux changements de son environnement. Les conditions chaudes et sèches réduisent ses déplacements et ses activités reproductives et augmentent les coûts métaboliques pour les individus. La température et l'humidité sont donc des facteurs importants pour la santé des individus et des populations.

Par ailleurs, il existe deux principales colorations chez la salamandre cendrée, soit le phénotype à dos rouge et celui à dos de plomb. Les variations dans la répartition spatiale de ces colorations au sein des populations ont fait l'objet de nombreuses études au cours du dernier siècle<sup>3</sup>. Le rôle possible de la température prise uniquement pour expliquer cette répartition de coloration ne fait pas encore l'unanimité<sup>2</sup>. D'autres facteurs ou interactions pourraient expliquer ces variations de couleur<sup>2</sup>.

Comme la salamandre cendrée possède une faible aptitude à se disperser, sa capacité à s'adapter aux changements climatiques dépendra, du moins en partie, de sa réponse évolutive au sein des populations. Une étude a donc été réalisée afin de comprendre comment les conditions climatiques régionales et la couverture forestière interagissent pour influencer certaines caractéristiques physiques de l'espèce<sup>1</sup>.

## Méthode et résultats

À l'aide de deux vastes compilations de fréquences de coloration de la salamandre cendrée réalisées dans le nord-est de l'Amérique du Nord<sup>1</sup> (1170 sites, 238591 salamandres, 1901-2014), les chercheurs ont vérifié comment le couvert forestier (% de l'habitat forestier par bloc de paysage) agissait avec la température ambiante et les précipitations sur la variation spatiale des fréquences de coloration. Ils ont également testé si la variation temporelle des fréquences de coloration pouvait être associée à des changements de conditions macroclimatiques dans l'aire de répartition de cette espèce.

Les résultats montrent que le climat et la couverture forestière peuvent interagir sur certains traits de la salamandre cendrée. En effet, les fréquences de coloration de la salamandre cendrée étaient significativement liées à la température et au couvert

forestier, mais pas aux précipitations. De plus, on observe une interaction significative entre la température et le couvert forestier sur la proportion d'individus à dos rouge. Cette proportion est positivement liée au couvert forestier dans les régions plus chaudes, mais elle s'affaiblit à mesure que la température diminue à l'échelle régionale (Figure 1).

## Conclusion

Les résultats de cette étude montrent que l'interaction complexe des pressions de sélection imposées par différentes composantes du changement global peut conduire à des trajectoires évolutives divergentes parmi les populations, et font ressortir le rôle de la couverture forestière au sein du paysage dans la réduction de la force de sélection directionnelle causée par les changements climatiques.

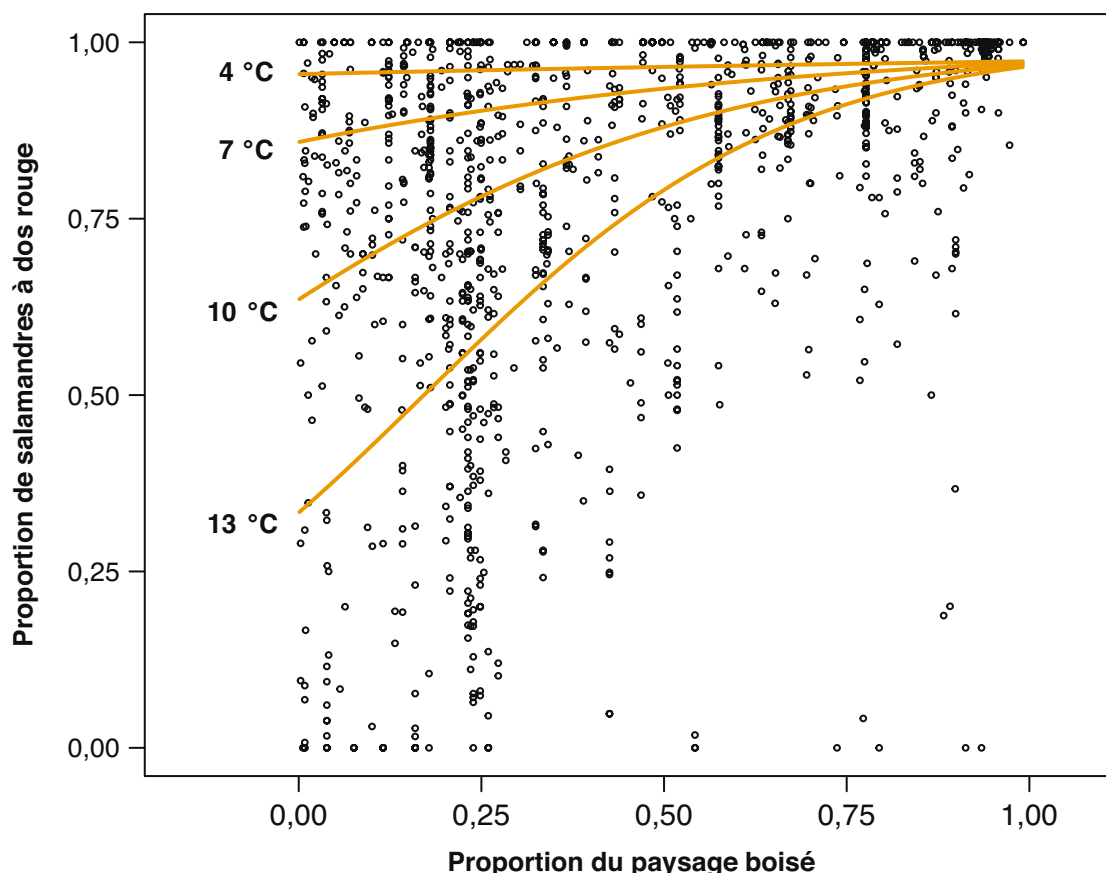


Figure 1. Relation entre la proportion de salamandres cendrées à dos rouge et la proportion du paysage boisé dans 1170 sites du Canada et des États-Unis, selon la température annuelle moyenne.

## Pour en savoir plus

<sup>1</sup> Cosentino, B.J., J.-D. Moore, N.E. Karraker, M. Ouellet et J.P. Gibbs, 2017. *Evolutionary response to global change: Climate and land use interact to shape color polymorphism in a woodland salamander*. Ecology and Evolution 7: 5426-5434.

<sup>2</sup> Moore, J.-D., et M. Ouellet, 2014. *Questioning the use of an amphibian colour morph as an indicator of climate change*. Global Change Biology 21: 566571.

<sup>3</sup> Moore, J.-D., 2015. *La salamandre cendrée peut-elle servir d'indicateur de changements climatiques?* Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis de recherche forestière n° 60. 2 p.

Les liens Internet de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de la recherche forestière  
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-7994  
Télécopieur : 418 643-2165

Courriel : [recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca](mailto:recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche](http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche)

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune  
et Parcs

Québec

