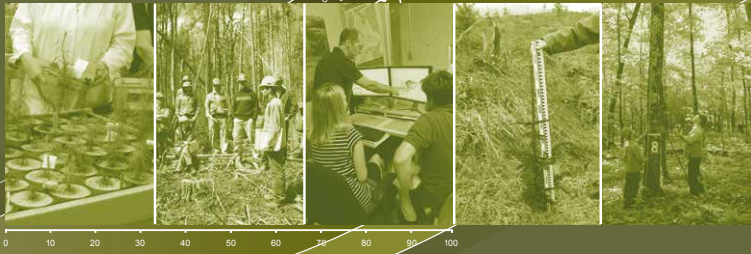


$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta, dhp_k^b H_k^b + \hat{e}_{2,2}$$



# Les changements climatiques pourraient réduire l'aire de répartition de la salamandre cendrée

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



Les effets potentiels du réchauffement climatique sur la répartition des espèces préoccupent beaucoup les scientifiques. Dans ce contexte, des informations à jour sur les niches climatiques des espèces sont nécessaires pour modéliser leur répartition future. La gestion des écosystèmes doit tenir compte des changements anticipés, en particulier pour les espèces clés. Cette étude a pour but de définir la niche climatique actuelle de la salamandre cendrée<sup>1</sup> et de prédire comment la répartition de cette espèce pourrait évoluer dans un contexte de changements climatiques.

## L'importance de la salamandre cendrée dans les écosystèmes forestiers

Les salamandres, et plus particulièrement la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*), sont parmi les vertébrés les plus abondants dans les forêts du nord-est de l'Amérique du Nord. Elles constituent un élément important de la diversité biologique de ces écosystèmes. De nombreuses études ont révélé leur importance dans la chaîne alimentaire ainsi que leur contribution au cycle des éléments nutritifs et au stockage du carbone. De plus, compte tenu de leurs exigences physiologiques, elles sont généralement très sensibles aux perturbations de leur habitat. Ainsi, la salamandre cendrée est souvent utilisée comme une

espèce bio-indicatrice de l'intégrité des écosystèmes forestiers. D'ailleurs, une étude récente fait ressortir le rôle de la couverture forestière au sein du paysage dans la réduction de la force de sélection causée par les changements climatiques<sup>2</sup>.

## Méthode

Nous avons rassemblé toutes les données disponibles dans la littérature scientifique sur la présence de la salamandre cendrée en Amérique du Nord. En parallèle, nous avons utilisé les variables bioclimatiques de WorldClim (v.1.4), un outil qui décrit les couches climatiques globales, pour modéliser ses répartitions actuelles et futures (de 2061 à 2080). Nous avons



Photo 1. La salamandre cendrée occupe une vaste niche climatique. Elle peut tolérer des conditions météorologiques très variables et une large gamme de températures saisonnières. Photo : Hugo Tremblay, MFFP.

aussi estimé où se trouvait la limite nord de l'aire de répartition potentielle actuelle de l'espèce en cartographiant les données de températures minimales quotidiennes (isotherme de  $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). L'étude de Moore *et al.* (2018)<sup>1</sup> fournit plus de détails sur la méthodologie.

### Niche climatique et répartition géographique actuelles

La salamandre cendrée occupe une vaste niche climatique; elle peut tolérer des conditions météorologiques très variables et une large gamme de températures saisonnières. Par exemple, la différence entre les températures journalières moyennes les plus basses et les plus élevées dans l'ensemble de son aire de répartition est de  $88,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , alors que, localement, pour un site particulier en Ontario, cette différence peut atteindre  $40,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (mois le plus froid :  $-19,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; mois le plus chaud :  $20,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Il n'est donc pas surprenant que cette salamandre ait une large répartition géographique (figure 1). Elle a été signalée à des latitudes de  $35,3^{\circ}\text{ N}$  (Caroline du Nord) à  $50,9^{\circ}\text{ N}$  (Québec) et à des longitudes de  $59,8^{\circ}\text{ O}$  (Nouvelle-Écosse) à  $93,6^{\circ}\text{ W}$  (Minnesota). On la trouve principalement dans les forêts tempérées et, plus rarement, dans les forêts boréales.

### Répartition potentielle actuelle

Malgré tout, la salamandre cendrée ne se trouve pas partout où les conditions climatiques lui sont favorables. En Ontario et au Québec, une partie de son aire potentielle actuelle (zone entre la répartition actuelle et celle potentielle, figure 1) n'est pas occupée. Cette absence pourrait s'expliquer de plusieurs façons. D'abord, la présence de l'espèce dans cette zone pourrait avoir été sous-estimée en raison d'une faible urbanisation et d'un réseau routier peu développé, ce qui aurait limité les observations. Ensuite, les coupes forestières intenses et les incendies récurrents en forêt boréale pourraient avoir créé de vastes zones d'habitats inappropriés pour cette espèce très sensible aux perturbations. Finalement, dans les zones septentrionales telles que les plaines hudsoniennes, le manque d'observations de la salamandre cendrée pourrait s'expliquer par des contraintes physiques (dépôts organiques, zones humides, substratum rocheux avec ou sans dépôts superficiels très minces) qui créent une absence de végétation ou une végétation clairsemée.

### Répartition future

Dans la présente étude, la répartition future modélisée en fonction du climat indique que la présence de la salamandre cendrée pourrait diminuer dans le sud et augmenter dans le nord de son aire de répartition actuelle (figure 1). Toutefois, cette

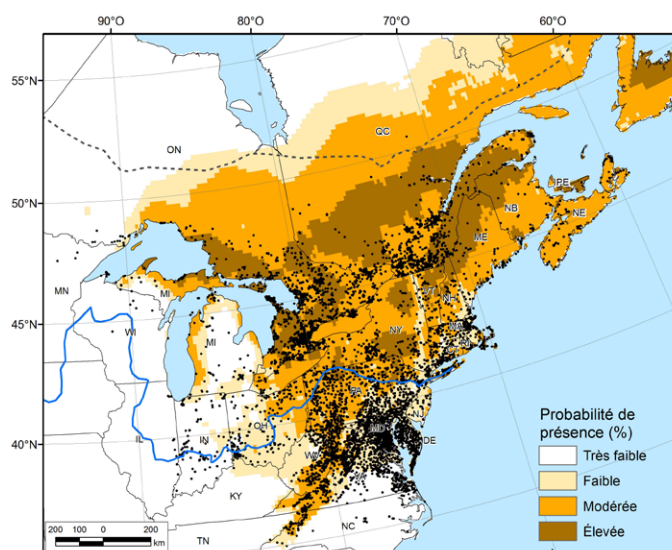


Figure 1. Répartition future (probabilité de présence) de la salamandre cendrée en Amérique du Nord modélisée en fonction du climat et estimation de sa répartition potentielle actuelle au nord (ligne pointillée) basée sur une compilation de 400 090 observations datant de 1913 à 2013 dans 8302 localités (points noirs). La ligne bleue continue représente la limite de la calotte glaciaire continentale au dernier maximum glaciaire, il y a environ 15 000 ans.

migration vers le nord demeure hypothétique, puisque de nombreux facteurs limitants (habitats inadaptés pour l'espèce au nord, modifications des interactions interspécifiques au sud) pourraient entraver le mouvement de l'espèce et entraîner un rétrécissement de son aire de répartition. Depuis la dernière glaciation, les perturbations naturelles et anthropiques limitent déjà la migration de cette espèce vers le nord, indépendamment du réchauffement climatique.

### Conclusion

La salamandre cendrée est un élément important de la diversité biologique des écosystèmes forestiers du nord-est de l'Amérique du Nord. Comme cette salamandre a une large niche climatique, elle peut tolérer une vaste gamme de températures saisonnières. Par conséquent, on pourrait penser que cette espèce est moins vulnérable aux changements climatiques que d'autres dont les niches climatiques sont plus restreintes. Cependant, la migration anticipée de l'espèce au nord de son aire de répartition actuelle pourrait être freinée par la présence d'habitats inadaptés ainsi que par la récurrence de perturbations naturelles et anthropiques.

### Pour en savoir plus

<sup>1</sup> Moore, J.-D., M. Ouellet et M.-C. Lambert, 2018. *Potential change in the distribution of an abundant and wide-ranging forest salamander in a context of climate change*. *Frontiers of Biogeography* 9(4).

<sup>2</sup> Moore, J.-D., 2018. *L'interaction du climat et de la couverture forestière peut-elle modéliser l'évolution de la salamandre cendrée?* Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Avis de recherche forestière n° 101. 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  
Télocopieur : 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

