



## Absence d'amphibiens dans la péninsule d'Ungava ?

Christian Fortin, Christine Martineau and Joël Poirier

Volume 140, Number 1, Winter 2016

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1034098ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1034098ar>

[See table of contents](#)

### Publisher(s)

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

### ISSN

0028-0798 (print)

1929-3208 (digital)

[Explore this journal](#)

### Cite this article

Fortin, C., Martineau, C. & Poirier, J. (2016). Absence d'amphibiens dans la péninsule d'Ungava ? *Le Naturaliste canadien*, 140(1), 53–59.  
<https://doi.org/10.7202/1034098ar>

### Article abstract

An amphibian survey was conducted at the northern tip of the Ungava Peninsula (Nunavik, Québec) in June 2008 as part of an environmental and social impact assessment. Despite favourable survey conditions, no amphibians were seen, heard or caught. These results, coupled with information from other sources, suggest that amphibians do not occur this far north in the province. Hypotheses are proposed to explain this apparent absence.

# Absence d'amphibiens dans la péninsule d'Ungava ?

Christian Fortin, Christine Martineau et Joël Poirier

## Résumé

Dans le cadre d'une étude d'impact environnemental et social, un inventaire d'amphibiens a été réalisé, en juin 2008, à l'extrémité nordique de la péninsule d'Ungava, au Nunavik. Aucun amphibien n'a été capturé ou observé et aucun chant de reproduction n'a été entendu, malgré des conditions d'inventaire propices. Ces résultats ainsi que les autres sources d'informations consultées suggèrent l'absence d'amphibiens à la hauteur de l'aire d'étude. Des hypothèses sont proposées pour expliquer cette apparente absence.

**MOTS CLÉS :** anoures, inventaire, Nunavik, Nord-du-Québec, salamandres

## Abstract

An amphibian survey was conducted at the northern tip of the Ungava Peninsula (Nunavik, Québec) in June 2008 as part of an environmental and social impact assessment. Despite favourable survey conditions, no amphibians were seen, heard or caught. These results, coupled with information from other sources, suggest that amphibians do not occur this far north in the province. Hypotheses are proposed to explain this apparent absence.

**KEYWORDS:** anurans, Nord-du-Québec, Nunavik, salamanders, survey

## Introduction

L'herpétofaune du Nord-du-Québec a fait l'objet de quelques inventaires ciblés au cours des années 2000, lesquels ont contribué à préciser l'aire de répartition de plusieurs espèces d'amphibiens (Fortin, 2005; Fortin et Ouellet, 2005; Ouellet et collab., 2009; Desroches et collab., 2010). Ces études ont été réalisées à la Baie-James ou sur la Côte-Nord, des territoires situés au sud du 55° parallèle. Plus au nord, l'herpétofaune est particulièrement méconnue, car l'accès y est difficile. En conséquence, les connaissances disponibles sur ce groupe d'espèces ne reposent que sur des mentions anecdotiques, dont plusieurs sont antérieures à 1960 (Hildebrand, 1949; Patch, 1949; Gabrielson et Wright, 1951; Harper, 1956; Bleakney, 1954, 1958; Logier et Toner, 1961).

La péninsule d'Ungava, localisée à l'extrémité nord-ouest du Québec, a tout particulièrement été négligée par les herpétologistes, bien qu'involontairement. La limite méridionale de cette péninsule correspond à la vallée de la rivière aux Feuilles, où se situe approximativement la limite nordique de la toundra forestière. La littérature actuelle suggère l'absence d'amphibiens à ces latitudes (Desroches et Rodrigue, 2004), bien qu'aucun inventaire spécifique et ciblé n'ait été réalisé, à notre connaissance, dans cette région. Bleakney (1958: 75) situe la limite nordique approximative des amphibiens à la hauteur des rivières aux Mélézes et Koksoak, situées à environ 480 km au sud de l'aire d'étude.

C'est dans ce contexte que la présente étude a été réalisée. Celle-ci visait à vérifier la présence d'amphibiens à l'intérieur de la zone identifiée pour la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social du projet de développement de nouvelles mines souterraines sur la propriété de Mine Raglan.

## Aire d'étude

### Limites de l'aire d'étude

La propriété de Mine Raglan est localisée au nord du 61° parallèle, à environ 90 km à l'ouest du village de Kangiqsujuaq et à 115 km au sud-est du village de Salluit (figure 1). L'aire d'étude comporte principalement 2 parties, soit la sous-zone de la propriété de Mine Raglan et la sous-zone du corridor routier. La sous-zone de la propriété Raglan, d'une superficie de 693 km<sup>2</sup>, correspond essentiellement au contour de la propriété de Mine Raglan. La sous-zone du corridor routier, quant à elle, couvre une bande de 2,5 km de largeur de part et d'autre de la route reliant Katinnik aux installations maritimes de la baie Déception, soit une superficie de 409 km<sup>2</sup>. Des stations d'inventaire ont aussi été positionnées en dehors de l'aire d'étude principale, soit à proximité des lacs Duquet, François-Malherbe et Watts (figure 2). À ces endroits, on trouve un microclimat particulièrement favorable au développement d'habitats susceptibles d'être utilisés par des amphibiens.

### Description de l'aire d'étude

La péninsule d'Ungava constitue un immense plateau rocheux dénudé, incliné vers l'ouest et formé de basses collines. L'altitude dépasse 600 m à quelques endroits et s'abaisse tranquillement jusqu'à la baie Déception, laquelle présente un littoral plutôt abrupt et découpé (figure 3). Cette région

*Christian Fortin et Christine Martineau sont biologistes chez SNC-Lavalin inc. alors que Joël Poirier est technicien de la faune contractuel.*

*Christian.Fortin@snclavalin.com*

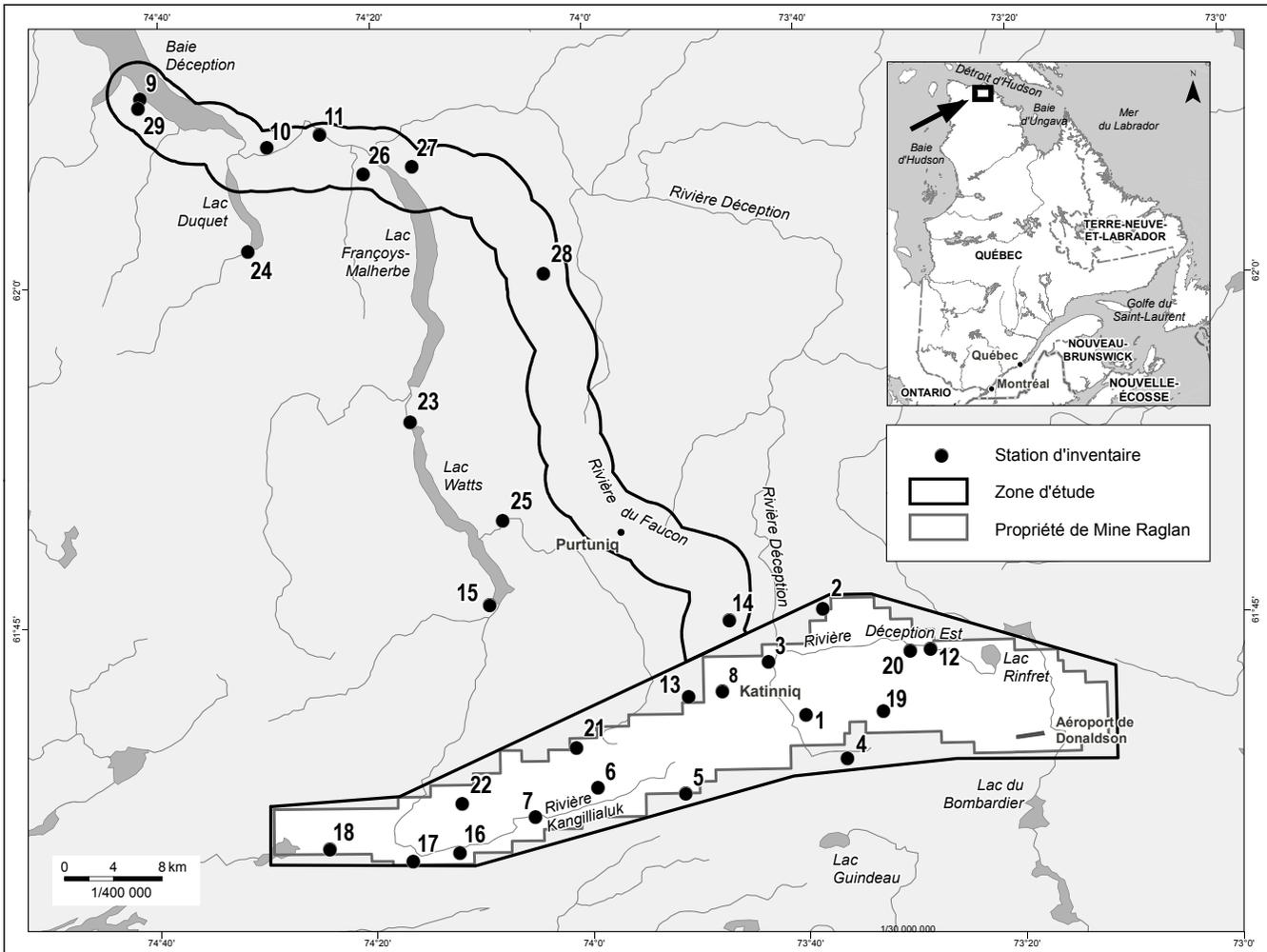


Figure 1. Localisation de l'aire d'étude et des stations d'inventaire des amphibiens, Nunavik, Québec.



Christine Martineau

Figure 2. Les vallées associées aux lacs François-Malherbe et Watts présentent des microclimats parmi les plus riches et diversifiés de la région d'étude.



Christian Fortin

Figure 3. Vue de la baie Déception et des milieux riverains limitrophes, Nunavik, Québec.



Figure 4. Les arbustives sont rares au Nunavik à ces latitudes (61-62 °N) et plutôt confinées dans les principales vallées.

Christian Fortin

(février) est de  $-26,5^{\circ}\text{C}$ . Le gel au sol perdure pendant environ 270 jours.

L'aire d'étude touche au domaine bioclimatique le plus nordique du Québec, soit la toundra arctique herbacée (Gouvernement du Québec, 2015). En raison du climat très rigoureux, les arbres sont absents et les arbustes sont rares, de petite taille et confinés dans des vallées bien abritées (figure 4). Les dénudés secs, qui présentent une végétation extrêmement disséminée sur de la roche en place et des tills rocheux, couvrent la majeure partie de la sous-zone de la propriété de Mine Raglan. Les cypéracées et les graminées se mêlent aux mousses et aux lichens où les dépôts le permettent, mais le roc et le sol minéral dénudé dominent le paysage. Aux extrémités est et ouest de la propriété minière, on trouve de faibles recouvrements



Figure 5. Les milieux humides sont abondants dans l'aire d'étude. Ici, un étang peu profond.

Christian Fortin

de muscinaies dominées par les mousses et les lichens, des prairies dominées par des herbacées, ainsi que quelques fens minces et uniformes. Ces différents types de végétation sont de plus en plus abondants à mesure que l'altitude diminue vers la baie Déception, au nord. Les prairies y gagnent également en diversité et en densité. On y trouve aussi quelques étroits marais d'eau douce, sur les rives de petits lacs, ou d'eau salée, sur le littoral de la baie Déception. Les cours d'eau de l'aire d'étude présentent des rivages dégarnis de toute végétation et ne supportent aucune végétation aquatique.

Les habitats propices aux anoues comprennent les étangs, les mares, les marais, les tourbières ainsi que les rives des lacs d'eau douce (figures 5 et 6). Les cours d'eau, notamment ceux présentant des rives pierreuses, sont potentiellement favorables aux salamandres de ruisseaux (figure 7).

## Méthodes

L'inventaire de l'herpétofaune s'est déroulé du 11 au 21 juin 2008. Vingt-neuf stations d'inventaire ont fait l'objet de recherches par un herpétologiste (figure 1; tableau 1). De plus, 2 ornithologues réalisant un inventaire d'oiseaux de façon concomitante étaient aussi susceptibles de voir des amphibiens ou d'entendre leurs chants de reproduction. La sélection des stations visait à être représentative des différents types d'habitats de l'aire d'étude, tout en privilégiant les habitats qui présentaient le plus de potentiel de présence. Six types d'habitats ont été échantillonnés (tableau 1), soit des rivières (5 stations), des ruisseaux (3), des prairies humides (9), des mares (5), des étangs (5) et des lacs (2).

est incluse dans la sous-zone du Bas-Arctique et appartient à la province naturelle de la péninsule d'Ungava, selon le cadre écologique de référence du Québec (Li et Ducruc, 1999). Cette province est occupée dans sa majeure partie par du pergélisol continu et possède le climat le plus rigoureux du Québec, soit un climat de type polaire semi-aride où la saison de croissance est très courte. La température moyenne annuelle dans la région est de  $-9,8^{\circ}\text{C}$  (New et collab., 2002). Le mois le plus chaud (juillet) présente une température moyenne de  $6,2^{\circ}\text{C}$ , alors que la température moyenne du mois le plus froid

Tableau 1. Description des stations et des conditions d'inventaire, Nunavik, Québec, juin 2008.

N° station	Latitude (dms)	Longitude (dms)	Habitat aquatique	Date (2008)	Altitude (m)	Heure	Température air (°C)	Température eau (°C)	Vent	Couverture nuageuse
1	61 40 50,2	73 40 00,6	Rivière	11 juin	527	18:25	0		Faible	Ensoleillé
2	61 45 31,7	73 38 16,1	Prairie humide	13 juin	552	17:10	7		Faible	Ensoleillé
3	61 43 13,9	73 43 23,8	Mares	13 juin	483	18:00	7		Faible	Ensoleillé
4	61 38 53,0	73 36 15,0	Prairie humide	14 juin	586	17:30	3		Fort	Couverture à 100%
5	61 37 27,7	73 51 19,5	Prairie humide	15 juin	569	16:07	12	6	Faible	Couverture à 90%
6	61 37 47,3	73 59 26,6	Prairie humide	15 juin	566	17:37	13	8	Nul	Couverture à 90%
7	61 36 32,3	74 05 16,4	Rivière	15 juin	534	18:47	13	10	Faible	Couverture à 100%
8	61 41 56,8	73 47 43,7	Prairie humide	16 juin	570	7:40	10	9	Faible	Couverture à 100%
9	62 08 23,4	74 41 38,2	Ruisseau	16 juin	31	12:47	14	10	Faible	Ensoleillé
10	62 06 13,8	74 29 42,4	Étangs	16 juin	17	15:00	14	24	Moyen	Ensoleillé
11	62 06 46,4	74 24 42,9	Étangs	16 juin	40		20	25	Faible	Ensoleillé
12	61 43 38,0	73 28 18,5	Rivière	17 juin	567	9:52	9	4	Faible	Couverture à 100%
13	61 41 44,2	73 50 53,8	Mares	17 juin	570	10:35	9	5	Faible	Couverture à 100%
14	61 45 04,3	73 46 59,3	Ruisseau	17 juin	537	11:02	8	10	Faible	Couverture à 100%
15	61 45 54,2	74 09 15,6	Étangs	18 juin	54		15	19	Faible	Ensoleillé
16	61 35 00,1	74 12 18,9	Prairie humide	18 juin	511	10:30	11	15	Moyen	Couverture à 30%
17	61 34 39,9	74 16 38,9	Rivière	18 juin	508	11:30	14	6	Faible	Ensoleillé
18	61 35 12,8	74 24 23,0	Étang	18 juin	522	14:00	17	15	Moyen	Ensoleillé
19	61 40 56,4	73 32 50,0	Prairie humide	19 juin	570	9:05	11	10	Faible	Couverture à 90%
20	61 43 34,2	73 30 13,6	Mares	19 juin	587	9:58	13	10	Moyen	Couverture à 60%
21	61 39 33,6	74 01 24,3	Lac	19 juin	583	11:00	14	7	Moyen	Couverture à 60%
22	61 37 09,9	74 12 03,6	Étang	19 juin	586	11:45	19		Moyen	Couverture à 40%
23	61 54 03,4	74 16 30,4	Lac	19 juin	62	13:50	22	16	Faible	Ensoleillé
24	62 01 38,8	74 31 33,9	Ruisseau	19 juin	17	16:40	25	11	Faible	Ensoleillé
25	61 49 38,1	74 07 56,9	Rivière	20 juin	40	13:00	22	13	Faible	Ensoleillé
26	62 05 01,5	74 20 41,3	Mares	20 juin	66	13:50	23	29	Faible	Ensoleillé
27	62 05 21,2	74 16 03,9	Prairie humide	20 juin	134	14:30	23	27	Faible	Ensoleillé
28	62 00 31,4	74 03 49,8	Prairie humide	21 juin	462	9:20	20	17	Nul	Couverture 50%
29	62 08 00,0	74 41 49,1	Mares	21 juin	163	11:10	20	20	Nul	Couverture 50%



Christine Martineau

Figure 6. Les milieux riverains de l'aire d'étude présentent une diversité d'habitats potentiellement propices aux amphibiens. Ici, on remarque des zones de courant, des eaux mortes, des étangs et des mares.



Christian Fortin

Figure 7. Plusieurs ruisseaux de l'aire d'étude présentaient des habitats potentiellement propices aux salamandres de ruisseaux.

L'effort d'échantillonnage correspondait à environ 30 min de recherche active à chacune des stations. Comparativement à des habitats similaires situés dans la forêt boréale ou la taïga, la bordure des différents plans d'eau et cours d'eau localisés dans la zone d'étude était simple d'approche et ces milieux pouvaient s'échantillonner beaucoup plus facilement en raison de l'absence d'arbustives riveraines développées et de milieux forestiers. Cette particularité faisait en sorte que le bruit occasionné par les déplacements de l'observateur était minime et que celui-ci avait une visibilité optimale des plans d'eau, ce qui aurait facilité l'observation éventuelle d'amphibiens ou d'indices de présence. En conséquence, le temps moyen nécessaire pour inventorier adéquatement une station donnée était inférieur au temps moyen nécessaire pour inventorier des habitats similaires localisés dans des régions plus méridionales.

L'équipe accédait aux stations en hélicoptère. Pour cette raison, toutes les stations ont été inventoriées pendant le jour (généralement entre 9 h et 19 h; tableau 1). Les journées plus froides étaient consacrées à la recherche de salamandres de ruisseaux ainsi que de masses d'œufs d'anoures et de salamandres. Les journées plus chaudes visaient principalement la recherche active d'anoures (juvéniles et adultes) et l'écoute des chants de reproduction.

La recherche des espèces a eu lieu dans les milieux humides et les milieux terrestres adjacents à chacune des stations (rayon maximum de 300 m à partir des milieux humides; Semlitsch et Bodie, 2003). Les salamandres de ruisseaux ont fait l'objet de recherches actives le long des cours d'eau (ruisseaux et rivières). Plusieurs roches étaient alors soulevées à la recherche de juvéniles et d'adultes. Pour les anoures (grenouilles, crapauds, rainettes) et les salamandres terrestres, les rives des plans d'eau (mares, étangs, prairies humides, lacs) ont été parcourues à la recherche de larves, de juvéniles, d'adultes et de masses d'œufs.

Les anoures ont aussi été échantillonnés à l'aide de la technique de l'écoute des chants de reproduction (Scott et Woodward, 1994). Chaque station a fait l'objet d'une écoute. La durée d'écoute était variable, mais elle était au minimum de 15 min. En plus de l'herpétologiste, les 2 ornithologues étaient aussi susceptibles d'entendre des amphibiens.

Les coordonnées géographiques de chaque station ainsi que son altitude ont été enregistrées à l'aide d'un GPS. Les températures de l'eau et de l'air ont, quant à elles, été mesurées à l'aide d'un thermomètre au mercure. La vitesse du vent ainsi que la couverture nuageuse ont aussi été estimées (tableau 1).

## Résultats

### Conditions d'inventaire

Au moment des travaux, la neige était complètement fondue dans la partie nord de l'aire d'étude (secteur de la baie Déception). La neige était pratiquement disparue dans les hauts plateaux de la partie sud, à l'exception de certains rivages de cours d'eau et de dépressions locales. Les conditions d'inventaire ont été bonnes, voire excellentes lors de certaines journées

(tableau 1). La température de l'air était supérieure à 10°C au cours de 6 des 10 journées d'inventaire. Elle a même dépassé 20°C lors de 4 journées. Ces journées chaudes et ensoleillées ont permis l'atteinte de températures élevées de l'eau, conditions favorables à l'écoute des chants des anoures. La température de l'eau a été supérieure à 10°C pour 17 stations. Les conditions d'écoute n'ont toutefois pas été propices à certaines stations; il était trop tôt dans la journée ou la température de l'eau était trop froide. Le mois de juin est une période idéale pour l'écoute des anoures dans le Nord québécois. Dans les régions nordiques, toutes les espèces potentielles d'anoures se reproduisent tôt en saison, pendant ou quelque temps après la fonte des neiges (Desroches et Rodrigue, 2004). Bien que l'écoute des anoures soit généralement optimale en soirée, ceux-ci peuvent aussi être entendus le jour si la température de l'eau est suffisamment élevée (Fortin et Ouellet, 2005; Ouellet et collab., 2009).

### Absence apparente d'amphibiens

Nous n'avons observé aucune espèce d'amphibien, bien que l'aire d'étude présente de nombreux habitats potentiels d'intérêt pour les amphibiens et que les conditions d'inventaire fussent bonnes lors de plusieurs journées. De même, aucun anoure n'a été entendu et aucune masse d'œufs d'amphibien n'a été détectée.

### Discussion

Bien que l'on ne soit pas en mesure de prouver l'absence d'une espèce, les résultats de la présente étude ainsi que les autres sources d'informations consultées suggèrent l'absence d'amphibiens à la hauteur de l'aire d'étude. Ces résultats sont en accord avec ceux issus des entrevues réalisées auprès des Inuits de Kangiqsujuaq et de Salluit, qui mentionnent l'absence d'amphibiens dans l'aire d'étude (Fortin, 2008). Comme l'aire d'étude est localisée dans la partie nord de la péninsule d'Ungava, les résultats ne s'appliquent pas à la partie méridionale de cette péninsule. Ainsi, il est possible que la limite nordique de certaines espèces (grenouille des bois, *Lithobates sylvaticus*; grenouille du Nord, *Lithobates septentrionalis*; crapaud d'Amérique, *Anaxyrus americanus*) atteigne par exemple la vallée de la rivière aux Feuilles, laquelle est bordée par la toundra forestière.

### Mention la plus nordique

Selon les connaissances actuelles, la grenouille des bois est l'amphibien dont la limite nordique de l'aire de répartition atteint les latitudes les plus élevées au Québec, soit légèrement au-delà du 58<sup>e</sup> parallèle. Les mentions validées proviennent toutes des environs de Kuujuaq, anciennement nommé Fort Chimo (Hildebrand, 1949; Patch, 1949; Gabrielson et Wright, 1951; Bleakney, 1954; Harper, 1956). D'autres mentions sont rapportées à des latitudes plus nordiques, soit à Natsitok (Hantzsch, 1931) et à George River (actuellement Kangiqsualujuaq; Hildebrand, 1949), mais aucun spécimen n'avait alors été collecté; ces mentions demeurent donc non validées (Bleakney, 1954). Par ailleurs, Bleakney (1954) rapporte

que les Inuits rencontrés lors de son expédition de 1952, réalisée entre Fort Chimo et Port Burwell, lui ont mentionné la présence de grenouilles à George River. Toutefois, aucune source de nature scientifique ne rapporte de mention, validée ou non, pour la péninsule d'Ungava. Les occurrences de grenouille des bois à Kuujuaq seraient donc les mentions validées d'amphibiens les plus près de notre aire d'étude. Au Canada, l'aire de répartition de la grenouille des bois est celle qui atteint les plus hautes latitudes parmi l'ensemble des amphibiens, dépassant même le cercle arctique le long de la vallée boisée du fleuve Mackenzie (Cook, 1984). En général, la répartition nordique de cet anoure coïncide avec la limite des arbres.

### **Facteur limitant la répartition nordique**

À l'automne, la grenouille des bois recherche des abris à la surface du sol, en s'enfouissant sous des roches ou dans la litière humide. Bien que la couverture de neige puisse agir comme isolant et maintenir une température relativement stable, ces sites d'hibernation peuvent rencontrer des températures inférieures à zéro. Le gel déclenche alors, chez la grenouille des bois, l'accumulation rapide de substances cryoprotectrices, comme le glucose. Ces substances protègent les tissus des dommages normalement occasionnés par le gel en prévenant la formation de glace à l'intérieur des cellules (Storey et Storey, 1984). C'est la raison pour laquelle la grenouille des bois est considérée comme une espèce tolérante au gel: l'animal « protège » la phase liquide du cytoplasme mais « permet » le gel extracellulaire (Storey et Storey, 1996). La température létale inférieure de la grenouille des bois serait, dans les conditions naturelles observées en Alaska, aussi basse que  $-18^{\circ}\text{C}$  (Larson et collab., 2014). Cette particularité physiologique permettrait à cette grenouille de demeurer gelée pendant au moins 7 mois, et de survivre. La température minimale en hiver ne semble pas le principal facteur limitant la répartition nordique de la grenouille des bois (Larson et collab., 2014).

La limite nordique de cette espèce serait plutôt déterminée par d'autres facteurs abiotiques, comme la température moyenne de l'eau des étangs de reproduction (Herreid et Kinney, 1967; Cook, 1968; Martof et Humphries, 1969; Larson et collab., 2014). La croissance des larves dépend de la température (Herreid et Kinney, 1967). Par conséquent, une faible température moyenne des étangs pourrait ralentir le développement larvaire au point de ne pas permettre aux larves de se métamorphoser avant le gel des étangs. Certaines espèces, comme la grenouille du Nord, passent l'hiver à l'état larvaire, mais les têtards de la grenouille des bois ne sont pas reconnus pour hiverner (Cook, 1968). À cet effet, et basé sur ses observations de têtards dans la région de Kuujuaq en septembre 1948, Hildebrand (1949:172) conclut: « *Unfavorable summer temperatures might result in the entire yearly tadpole population not metamorphosing in its first summer.* »

### **Un état de référence à préciser**

D'autres inventaires dédiés spécifiquement aux amphibiens sont requis au Nunavik afin d'augmenter nos connaissances sur ce groupe d'espèces, particulièrement dans le contexte des changements climatiques. De tels travaux établissent un état de référence nécessaire pour les futures analyses. En effet, au Québec, et notamment dans le Nord, des hausses marquées des températures annuelles sont projetées, accompagnées d'une forte réduction du nombre annuel de jours de gel (Ouranos, 2014). Ce réchauffement climatique pourrait améliorer les conditions présentes à la limite nord de l'aire de répartition de plusieurs espèces et provoquer un « glissement » vers le nord de certaines aires de répartition (Berteaux, 2014). Des impacts des changements climatiques sur les amphibiens ont déjà été documentés, dont un avancement dans la phénologie printanière (p. ex., la date des premiers chants de reproduction: Corn, 2005; Parmesan, 2006; Deutsch et collab., 2008; Blaustein et collab., 2010; McCaffery et Maxell, 2010; Todd et collab., 2011; Li et collab., 2013). Toutefois, les preuves pour appuyer l'hypothèse d'un déplacement des aires de répartition des amphibiens vers les pôles, consécutif à un réchauffement climatique, sont présentement manquantes (Li et collab., 2013).

Dans ce contexte, les futures études portant sur l'herpétofaune nordique devraient viser à préciser les limites nordiques de répartition des différentes espèces, à vérifier si leur utilisation des habitats diffère de celle des populations plus méridionales, à circonscrire leur phénologie (dates de reproduction et de ponte, durée du stade larvaire) et à localiser les populations isolées. Ces informations seront nécessaires pour assurer la conservation de l'herpétofaune nordique (Slough et Mennell, 2006) dans le contexte où le Nord québécois est appelé à se développer (Gouvernement du Québec, 2014).

### **Remerciements**

Ce projet a pu se concrétiser grâce à l'appui logistique et financier de Mine Raglan. Nous tenons à remercier Denis Bouchard, Alain Chouinard, Marie-Ève Côté, Mélanie Côté, Jean-Noël Duff, Charline Gingras, Hélène Sénéchal et Jean-François Verret pour leurs contributions respectives. Nous remercions également Michel Crête et Marc J. Mazerolle pour leurs commentaires sur la version préliminaire du texte. ◀

## Références

- BERTEAUX, D., N. CASAJUSET et S. DE BLOIS, 2014. Changements climatiques et biodiversité du Québec. Presses de l'Université du Québec, Québec, 169 p.
- BLAUSTEIN, A.R., S.C. WALLS, B.A. BANCROFT, J.J. LAWLE, C.L. SEARLE et S.S. GERVASI, 2010. Direct and indirect effects of climate change on amphibian populations. *Diversity*, 2 : 281-313. doi:10.3390/d2020281.
- BLEAKNEY, S., 1954. Range extensions of amphibians in eastern Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 68 : 165-171.
- BLEAKNEY, S., 1958. A zoogeographical study of the amphibians and reptiles of eastern Canada. National Museum of Canada, Bulletin 155, Biological Series 54, Ottawa, 119 p.
- COOK, F.R., 1968. Reptiles and amphibians. Dans : C.S. BEALS (édit.). *Science, History and Hudson Bay*. Volume 1. Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa, p. 436-442.
- COOK, F.R., 1984. Introduction to Canadian amphibians and reptiles. National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada, Ottawa, 211 p.
- CORN, P.S., 2005. Climate change and amphibians. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28 : 59-67.
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 288 p.
- DESROCHES, J.-F., F.W. SCHUELER, I. PICARD et L.-P. GAGNON, 2010. A herpetological survey of the James Bay area of Québec and Ontario. *Canadian Field-Naturalist*, 124 : 299-315.
- DEUTSCH, C.A., J.J. TEWKSBURY, R.B. HUEY, K.S. SHELDON, C.K. GHALAMBOR, D.C. HAAK et P.R. MARTIN, 2008. Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 : 6668-6672.
- FORTIN, C., 2005. Sortie herpétologique sur la Côte-Nord et au Labrador : de Natashquan à St. Lewis. *Le Naturaliste canadien*, 129 (1) : 50-56.
- FORTIN, C., 2008. Expansion de la mine Raglan. Étude de l'herpétofaune. Rapport sectoriel présenté à Xstrata Nickel. SNC-Lavalin Environnement inc., Lévis, 11 p.
- FORTIN, C. et M. OUELLET, 2005. Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. FORAMEC inc., Québec, 34 p.
- GABRIELSON, I.N. et B.S. WRIGHT, 1951. Notes on the birds of the Fort Chimo, Ungava District. *The Canadian Field-Naturalist*, 65 : 127-140.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2014. Plan Nord. Disponible en ligne à : <http://www.plannord.gouv.qc.ca/fr/>. [Visité le 15-03-02].
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2015. Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. Disponible en ligne à : <https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp>. [Visité le 15-01-26].
- HANTZSCH, B., 1931. Contributions to the knowledge of extreme northeastern Labrador. *Canadian Field-Naturalist*, 45 : 89.
- HARPER, F., 1956. Amphibians and reptiles of the Ungava Peninsula. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 69 : 93-104.
- HERREID, C.F. et S. KINNEY, 1967. Temperature and development of the wood frog, *Rana sylvatica*, in Alaska. *Ecology*, 48 : 579-590.
- HILDEBRAND, H., 1949. Notes on *Rana sylvatica* in the Labrador Peninsula. *Copeia*, 1949 : 168-172.
- LARSON, D.J., L. MIDDLE, H. VU, W. ZHANG, A.S. SERIANNI, J. DUMAN et B.M. BARNES, 2014. Wood frog adaptations to overwintering in Alaska : New limits to freezing tolerance. *Journal of Experimental Biology*, 217 : 2193-2200. doi:10.1242/jeb.101931.
- LI, T. et J.-P. DUCRUC, 1999. Les provinces naturelles. Niveau I du cadre de référence du Québec. Ministère de l'Environnement, Québec, 90 p.
- LI, Y., J.M. COHEN et J.R. ROHR, 2013. Review and synthesis of the effects of climate change on amphibians. *Integrative Zoology*, 8 : 145-161.
- LOGIER, E.B.S. et G.C. TONER, 1961. Check list of the amphibians and reptiles of Canada and Alaska. The Royal Ontario Museum, Contribution 53, Toronto, 92 p.
- MARTOF, B.S. et R.L. HUMPHRIES, 1959. Geographic variation in the wood frog *Rana sylvatica*. *American Midland Naturalist*, 61 : 350-389.
- MCCAFFERY, R.M. et B.A. MAXELL, 2010. Decreased winter severity increases viability of a montane frog population. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 : 8644-8649.
- NEW, M., D. LISTER, M. HULME et I. MAKIN, 2002. A high-resolution data set of surface climate over global land areas. *Climate Research*, 21 : 1-25. doi:10.3354/cr021001.
- OUELLET, M., C. FORTIN et M.-J. GRIMARD, 2009. Distribution and habitat use of the boreal chorus frog (*Pseudacris maculata*) at its extreme northeastern range limit. *Herpetological Conservation and Biology*, 4 : 277-284.
- OURANOS, 2014. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Ouranos, Montréal, 79 p.
- PARMESAN, C., 2006. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 37 : 637-669.
- PATCH, C.L., 1949. Further northern records of the wood frog. *Copeia*, 1949 : 233.
- SCOTT, N.J. et B.D. WOODWARD, 1994. Surveys at breeding sites. Dans : W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.-A. Hayek et M.S. Foster (édit.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, p. 84-92.
- SEMLITSCH, R.D. et J.R. BODIE, 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conservation Biology*, 17 : 1219-1228.
- SLOUGH, B.G. et L. MENNELL, 2006. Diversity and range of amphibians of the Yukon Territory. *Canadian Field-Naturalist*, 120 : 87-92.
- STOREY, K.B. et J.M. STOREY, 1984. Biochemical adaptation for freezing tolerance in the wood frog, *Rana sylvatica*. *Journal of Comparative Physiology B*, 155 : 29-36.
- STOREY, K.B. et J.M. STOREY, 1996. Natural freezing survival in animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27 : 365-386.
- TODD, B.D., D.E. SCOTT, J.H.K. PECHMANN et J.W. GIBBONS, 2011. Climate change correlates with rapid delays and advancements in reproductive timing in an amphibian community. *Proceedings of the Royal Society B*, 278 : 2191-2197. doi:10.1098/rspb.2010.1768.