

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* *Loxia curvirostra percna*

au Canada



**ESPÈCE EN VOIE DE
DISPARITION 2004**

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION
DES ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA



COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED SPECIES
IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. Le présent rapport peut être cité de la manière suivante :

COSEPAC. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *Percna (Loxia curvirostra percna)* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 53 p. :
http://www.registrelep.gc.ca/status/status_f.cfm.

Note de production : Le COSEPAC remercie L. Sarah Wren et W.A. Montevecchi pour la rédaction du rapport sur la situation du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna (Loxia curvirostra percna)* au Canada. Marty Leonard, coprésidente du Sous-comité de spécialistes des oiseaux, a supervisé le présent rapport et en a établi la version finale.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Télec. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca/>

Also available in English under the title : COSEWIC Assessment and Status Report on the Red Crossbill *Percna* subspecies *Loxia curvirostra percna* in Canada.

Illustration de la couverture : Bec-croisé des sapins – mâle sur un pin noir d'Autriche ornemental, St. John's, le 28 avril 2002 (photo © Dave Fifield, reproduite avec la permission de l'auteur).

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2004
N° de catalogue CW69-14/394-2004F-PDF
ISBN 0-662-77112-5
HTML: CW69-14/394-2004F-HTML
0-662-77113-3



Papier recycle



COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2004

Nom commun

Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*

Nom scientifique

Loxia curvirostra percna

Statut

Espèce en voie de disparition

Justification de la désignation

La sous-espèce *percna* du Bec-croisé des sapins est considérée comme un groupe taxinomique distinct, qui ne se reproduit vraisemblablement que sur l'île de Terre-Neuve. Selon diverses estimations de la population, celle-ci a connu un déclin constant au cours des 50 dernières années, tout comme l'étendue et la qualité de son habitat. Il existe quelques enregistrements de la sous-espèce *percna* pour la Nouvelle-Écosse et d'autres emplacements, mais il n'existe pas suffisamment d'information pour déterminer sa situation à ces endroits.

Répartition au Canada

Terre-Neuve-et-Labrador

Historique du statut

Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2004. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.



COSEPAC Résumé

Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* *Loxia curvirostra percna*

Information sur l'espèce

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* est un Fringillidé de taille moyenne que l'on trouve surtout dans les forêts conifériennes. À l'instar des autres becs-croisés, il possède des mandibules dont les extrémités sont croisées, ce qui lui permet d'écarter les écailles des cônes de conifères pour cueillir les graines. Comparée aux autres Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord, la sous-espèce *percna* a le bec relativement haut et fort ainsi qu'une coloration foncée.

On désigne généralement cette sous-espèce sous le nom scientifique de *Loxia curvirostra percna* (elle a précédemment été appelée *L. c. pusilla* par plusieurs auteurs). Il existe au moins sept autres types de Becs-croisés des sapins en Amérique du Nord, qui se différencient par leurs vocalisations et leur morphologie. D'après une recherche récente, il est probable que chaque type de Bec-croisé des sapins d'Amérique du Nord constitue une espèce distincte et non une sous-espèce comme on le pense en général, parce qu'il n'y a pas de croisement entre ces divers types même lorsqu'ils ne sont pas séparés sur le plan géographique.

Répartition

Le Bec-croisé des sapins se trouve dans toutes les forêts boréales du monde ainsi que dans des régions plus méridionales abritant des conifères. Les forêts conifériennes constituent le principal habitat et le cœur de l'aire de répartition du Bec-croisé des sapins. Cependant, cette espèce fait parfois « irruption » dans des secteurs sans conifères en quête de nourriture lorsqu'il y a une pénurie de graines de conifères. En Amérique du Nord, différents types de Becs-croisés des sapins sont largement répartis sur le continent, leur aire de répartition correspondant à celle des forêts boréales et autres habitats conifériens. Au Canada, l'aire de répartition s'étend de la Colombie-Britannique aux Maritimes et à Terre-Neuve.

On n'a trouvé des nids de la sous-espèce *percna* que dans l'île de Terre-Neuve. Il semble que ces oiseaux quittent parfois l'île, et quelques oiseaux à gros bec pouvant appartenir à la sous-espèce *percna* ont été observés et récoltés dans les Maritimes, en

Nouvelle-Angleterre et au Québec. Cette sous-espèce étant difficile à identifier sur le terrain, il n'est pas certain que tous les Becs-croisés des sapins observés à Terre-Neuve appartiennent bien à la sous-espèce *percna*.

Habitat

Le Bec-croisé des sapins est très étroitement adapté aux forêts boréales de par la morphologie de son bec. À l'instar des autres becs-croisés, il a coévolué avec les conifères qui constituent sa source de nourriture, et tous les becs-croisés à gros bec, y compris probablement le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*, sont associés aux forêts de pins. L'habitat de prédilection du Bec-croisé des sapins est les forêts matures bonnes productrices de cônes. Les peuplements de pins rouges et de pins blancs étaient autrefois un habitat important pour le Bec-croisé des sapins, mais ces essences occupent maintenant une aire très restreinte à Terre-Neuve. Les forêts matures d'épinettes noires et de sapins, elles aussi importantes pour le Bec-croisé des sapins, deviennent de plus en plus fragmentées et sont menacées à cause de leur exploitation. Les feux de forêts et les ravages dus aux insectes ont aussi contribué à réduire l'abondance de graines de conifères à la grandeur de l'île. Les sociétés forestières détiennent actuellement des contrats d'exploitation pour 69 p. 100 des terres publiques dans l'île de Terre-Neuve.

Biologie

Les Becs-croisés des sapins, monogames et formant des couples, se rassemblent en groupes peu denses pour la reproduction et en bandes importantes pour la recherche de nourriture. Leur stratégie de reproduction est souple, la nidification pouvant avoir lieu pendant les mois froids si les graines de conifères sont abondantes, ces oiseaux possédant des adaptations physiologiques leur permettant de vivre sous des climats froids. Les becs-croisés sont nomades et effectuent des déplacements plus ou moins importants à la recherche de sources abondantes de graines de conifères, mais certaines populations insulaires, dont le *percna* pourrait faire partie, se montrent en général plus sédentaires. La survie est étroitement liée à la disponibilité de graines de conifères et les oiseaux font parfois face à la famine si la production de cônes est mauvaise dans de grandes régions géographiques. Parmi les autres causes de mortalité chez la sous-espèce *percna*, mentionnons les collisions avec des véhicules et la prédation, ainsi que la compétition possible pour les graines de conifères avec l'écureuil roux, introduit dans l'île, et la prédation des nids par ce dernier.

Taille et tendances des populations

Autrefois, le Bec-croisé des sapins était relativement commun à Terre-Neuve. Pendant les dernières décennies, il a connu un déclin marqué et continu. Actuellement, cette espèce est très rare dans toute l'île et on l'observe très peu souvent et irrégulièrement dans les relevés formels ou informels. L'estimation grossière de la taille de la population actuelle, soit 500 à 1500 individus, est fondée sur des observations de terrain, les Recensements des oiseaux de Noël, les Relevés des oiseaux nicheurs et

d'autres recensements qui donnent à penser que l'ordre de grandeur de la population se situerait entre des centaines et à peine quelques milliers d'oiseaux. Cette estimation comporte beaucoup d'incertitude à cause de l'échantillonnage relativement limité dans toute l'île, des difficultés liées au dénombrement d'oiseaux nomades comme le Bec-croisé des sapins, du manque d'observations récentes d'oiseaux nicheurs, des problèmes d'identification des sous-espèces de bec-croisé sur le terrain et de la possibilité que le Bec-croisé des sapins se déplace entre l'île de Terre-Neuve et le continent.

Facteurs limitatifs et menaces

La dégradation et la modification toujours en cours des forêts boréales représentent des menaces importantes pour la survie du Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve. Parmi les autres menaces, mentionnons la compétition possible avec l'écureuil roux et la prédation effectuée par ce dernier.

Importance de l'espèce

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* forme un groupe taxinomique distinctif. À cause de son degré de spécialisation élevé pour les graines de conifères, sa présence est le signe d'une forêt indigène saine, mature et productive. Cet oiseau est endémique à l'île de Terre-Neuve et intimement associé aux écosystèmes forestiers boréaux de cet endroit.

Protection actuelle et autres désignations

Le Bec-croisé des sapins est protégé en vertu de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrants*. NatureServe a attribué au Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve le statut d'espèce en péril/vulnérable (*imperilled/vulnerable*). En général, les populations de Becs-croisés des sapins se maintiennent dans la partie ouest du pays, la plupart des déclinés étant signalés dans le nord-est. À Terre-Neuve, les terres protégées par le fédéral ou la province représentent environ 8 p. 100 de la superficie de l'île, et on pense qu'une partie de ces terres offrent des habitats propices au Bec-croisé des sapins.



HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, à l'échelle nationale, des espèces, sous-espèces, variétés ou autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes et incluant les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est formé de membres de chacun des organismes provinciaux et territoriaux responsables des espèces sauvages, de quatre organismes fédéraux (Service canadien de la faune, Agence Parcs Canada, ministère des Pêches et des Océans et Partenariat fédéral en biosystématique, présidé par le Musée canadien de la nature) et de trois membres ne relevant pas de compétence, ainsi que des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité de connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit pour examiner les rapports de situation sur les espèces candidates.

DÉFINITIONS (depuis mai 2004)

Espèce	Toute espèce, sous-espèce, variété ou population indigène de faune ou de flore sauvage géographiquement ou génétiquement distincte.
Espèce disparue (D)	Toute espèce qui n'existe plus.
Espèce disparue du pays (DP)*	Toute espèce qui n'est plus présente au Canada à l'état sauvage, mais qui est présente ailleurs.
Espèce en voie de disparition (VD)**	Toute espèce exposée à une disparition ou à une extinction imminente.
Espèce menacée (M)	Toute espèce susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitatifs auxquels elle est exposée ne sont pas inversés.
Espèce préoccupante (P)***	Toute espèce qui est préoccupante à cause de caractéristiques qui la rendent particulièrement sensible aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.
Espèce non en péril (NEP)****	Toute espèce qui, après évaluation, est jugée non en péril.
Données insuffisantes (DI)*****	Toute espèce dont le statut ne peut être précisé à cause d'un manque de données scientifiques.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service Canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* *Loxia curvirostra percna*

au Canada

2004

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification.....	4
Description.....	7
RÉPARTITION	9
Aire de répartition mondiale.....	9
Aire de répartition canadienne.....	10
Aire de répartition à Terre-Neuve – <i>percna</i>	11
HABITAT	13
Besoins de l'espèce.....	13
Tendances.....	14
Protection et propriété des terrains.....	16
BIOLOGIE	17
Reproduction	17
Activités de nidification et indicateurs démographiques.....	17
Survie	19
Recrutement	19
Déplacements.....	20
Recherche de nourriture et alimentation.....	21
Interactions interspécifiques	22
Comportement et adaptabilité.....	23
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	24
Tendances historiques.....	24
Tendances récentes	25
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	34
Perte d'habitat	34
Interactions avec l'écureuil roux	34
Autres causes de mortalité	35
Potentiel de croissance de la population	36
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	37
Rôle écologique.....	37
Endémisme et spéciation.....	37
PROTECTION ACTUELLE ET AUTRES DÉSIGNATIONS	38
Ententes internationales	38
Lois fédérales	38
Zones protégées.....	39
SOMMAIRE DU RAPPORT DE SITUATION	40
RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	41
REMERCIEMENTS.....	43
OUVRAGES CITÉS	43
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT.....	50
EXPERTS CONTACTÉES.....	50
COLLECTIONS CONSULTÉES.....	51

Liste des figures

Figure 1.	Bec-croisé des sapins mâle sur un pin noir d'Autriche ornemental.....	8
Figure 2.	Spécimen de Bec-croisé des sapins mâle tué sur la route dans le parc national Terra-Nova.	9
Figure 3.	Répartition canadienne du Bec-croisé des sapins	11
Figure 4.	Blocs de forêt intacte dans l'île de Terre-Neuve	15
Figure 5.	Localisation des cercles des Recensements des oiseaux de Noël (RON) menés dans l'île de Terre-Neuve de 1997 à 2002	26
Figure 6.	Nombre de Becs-croisés des sapins pour tous les RON de Terre-Neuve, de 1967 à 2002.....	27
Figure 7.	Nombre de Becs-croisés des sapins et de Becs-croisés bifasciés par heure-équipe pour les RON de St. John's (1967 à 2003) et du parc national Terra-Nova (1969 à 2003).....	29
Figure 8.	Nombre de Becs-croisés des sapins par heure-équipe pour tous les RON de Terre-Neuve et de Nouvelle-Écosse, de 1969 à 2003	30
Figure 9.	Nombre de Becs-croisés des sapins observés à Terre-Neuve par mois, de 1998 à 2002.....	32

Liste des tableaux

Tableau 1.	Révisions historiques de la taxinomie du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce <i>percna</i>	6
Tableau 2.	Information sur la chronologie de la reproduction chez le Bec-croisé des sapins dans l'île de Terre-Neuve (fiches de nidification tenues par WAM).13	

Liste des annexes

Annexe 1.	Mesures morphométriques du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce <i>percna</i>	52
Annexe 2.	Mesures du bec du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce <i>percna</i>	53

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Nom scientifique : *Loxia curvirostra percna* Bent 1912

Nom français : Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*

Nom anglais : Red Crossbill *percna* subspecies

Classification : Classe – Oiseaux
Ordre – Passériformes
Famille – Fringillidés
Sous-famille – Carduelinés
Genre – *Loxia*
Espèce – *curvirostra*
Sous-espèce – *percna*

Noms communs

Parmi les autres noms communs anglais utilisés (actuellement et dans le passé) pour désigner le Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve, mentionnons les suivants : Spruce Mope (Peters et Burleigh, 1951), Large Spruce Bird (Reeks, 1869) et Spruce Bird (Montevecchi et Wells, 1987).

Nomenclature de la sous-espèce

Par le passé, le Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) a été divisé en un certain nombre de sous-espèces en Amérique du Nord, à partir de différences morphologiques dans la taille et la forme du corps et du bec et dans les caractéristiques du plumage (Griscom, 1937). Des recherches plus poussées ont prouvé que la variation de la taille du bec des sous-espèces entraîne des préférences différentes en ce qui a trait aux graines de conifères (Lack, 1944; Benkman, 1993a) et que les divers taxons du Bec-croisé des sapins sont séparés par des vocalisations distinctes qui sont en corrélation avec une homogamie (Groth, 1993a).

Il y a longtemps que les ornithologues reconnaissent le Bec-croisé des sapins observé à Terre-Neuve comme une forme distincte à cause de la forte taille de son corps et de son bec et de son plumage plus foncé. Dans les ouvrages scientifiques, Bent (1912) est le premier à avoir identifié le Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve comme une sous-espèce qu'il a appelée *Loxia curvirostra percna*. Ce classement taxinomique est accepté dans une publication subséquente de Noble (1919) sur l'avifaune de Terre-Neuve, ainsi que dans la *Checklist of North American Birds*, 4^e édition, publié par l'American Ornithologists' Union (AOU) (American Ornithologists' Union, 1931). Cependant, à la même époque, on a réexaminé les premiers spécimens de Becs-croisés des sapins récoltés, à cause de l'émergence de nouvelles

sous-espèces. En 1922, Stresemann a examiné les spécimens du musée de Berlin qui avaient été classés comme étant des *Loxia pusilla* et/ou des *Crucirostra americana* par Gloger (1843, question traitée par Groth, 1993b). Stresemann a appelé les gros spécimens *pusilla* (Groth, 1993b). En 1934, van Rossem a conclu que les spécimens de *pusilla* conservés à Berlin correspondaient au Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve du point de vue morphologique, mais il n'avait examiné aucun autre spécimen de l'Amérique du Nord. Van Rossem a donc changé le nom de sous-espèce du Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve, en remplaçant *percna* par *pusilla*, même si Stresemann avait conclu que le type *pusilla* de Berlin venait de Géorgie (voir l'analyse dans Groth, 1993b).

L'ouvrage majeur de Griscom (1937) sur la taxinomie des Becs-croisés appuyait les conclusions de van Rossem, et désignait la sous-espèce de Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve sous le nom de *Loxia curvirostra pusilla* Gloger. Selon l'hypothèse de Griscom, la sous-espèce de Terre-Neuve errait sur de grandes distances, ce qui justifiait le fait que le spécimen-type provienne apparemment de la Géorgie (Griscom, 1937). La désignation *pusilla* pour la sous-espèce de Terre-Neuve a été adoptée par Peters et Burleigh (1951) dans la publication *The Birds of Newfoundland*, ainsi que par l'AOU dans le *Checklist of North American Birds*, 5^e édition (American Ornithologists' Union, 1957). Ce classement taxinomique est également utilisé dans l'ouvrage *Les oiseaux du Canada* de Godfrey (1966) ainsi que dans l'édition révisée de cet ouvrage (Godfrey, 1986).

Vers les années 1980, des auteurs comme Phillips (voir Groth, 1993b et Dickerman, 1987) ont repris l'appellation *percna* pour la sous-espèce de Terre-Neuve, jugeant que l'utilisation du nom de *pusilla* était probablement une erreur. Dans une étude approfondie des variations chez la sous-espèce *pusilla*, Payne (1987) a conclu que l'appellation *percna* désignait une forme distincte et n'était pas synonyme de *pusilla*. Selon Phillips, il fallait même éliminer les noms de sous-espèces et regrouper plutôt les divers types de becs-croisés d'Amérique du Nord en fonction des similitudes dans leur taille. En s'appuyant sur les résultats de ses recherches, Phillips a proposé de regrouper la sous-espèce *percna* et le Bec-croisé des sapins de Californie dans une catégorie formée de types de grande taille et appelée « Classe III » (voir l'analyse dans Dickerman, 1987).

Au début des années 1990, Groth (1993b) a publié un ouvrage important révisant la taxinomie des becs-croisés d'Amérique du Nord. Cet ouvrage s'appuyait sur une étude des caractéristiques morphologiques, vocales et génétiques du « complexe » formé par les divers types de Becs-croisés des sapins du Nouveau Monde. Groth a conclu que ce complexe de Becs-croisés des sapins est constitué d'un groupe de huit espèces jumelles isolées sur le plan reproductif et non de sous-espèces. Les divers types de becs-croisés qui étaient répertoriés dans son analyse ne correspondent généralement pas à la nomenclature traditionnelle des sous-espèces. Il y avait chevauchement entre bien des types de becs-croisés sur les plans morphologique et géographique, de sorte que le chant devenait un critère d'identification essentiel. D'après les résultats de l'analyse génétique effectuée dans le cadre de cette étude, les

divers types de Becs-croisés des sapins sont très similaires, montrant des variations génétiques moins grandes que celles que l'on observerait entre différentes espèces appartenant au même genre. De même, on a découvert qu'il était impossible de différencier les diverses espèces de becs-croisés du Royaume-Uni à partir de leurs caractères génétiques (Summers et Piertney, 2003). Groth (1993b) a caractérisé le Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve comme un bec-croisé du type 8, en se fondant sur des différences morphologiques et sur l'enregistrement d'un seul chant qui différait de tous les autres chants de Becs-croisés des sapins enregistrés en Amérique du Nord. Groth (1993b) a fait une mise en garde, affirmant que l'on ne sait pas si les becs-croisés du continent ont déjà atteint Terre-Neuve, ni s'il y a des oiseaux du type 8 sur le continent. Groth (1993b) a déclaré qu'il faut recourir à la nomenclature scientifique binominale pour « l'espèce » dans le complexe de Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord et qu'à son avis, le nom le plus approprié pour le type de Terre-Neuve serait *percna* Bent 1912. Il est probable que la désignation *pusilla* n'est pas appropriée pour cette sous-espèce de Bec-croisé des sapins parce qu'elle s'applique davantage aux becs-croisés du type 2 (Groth, 1993b). L'American Ornithologists' Union (1983) a cessé de publier la nomenclature des sous-espèces dans les éditions subséquentes à la 5^e édition de sa liste en 1957, mais elle a continué d'entériner l'utilisation de la nomenclature trinominale des sous-espèces. Les révisions historiques de la taxinomie du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Révisions historiques de la taxinomie du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*

Nom	Année	Aire de répartition	Auteur (référence)
<i>L. c. percna</i>	1912	Terre-Neuve seulement	Bent (1912)
<i>L. c. pusilla</i>	1934	Terre-Neuve	Van Rossem (Groth, 1988)
<i>L. c. pusilla</i>	1937	Terre-Neuve, erre le long du littoral est	Griscom (1937)
<i>L. c. pusilla</i>	1966	Terre-Neuve, erre au Canada jusqu'en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse	Godfrey (1966)
Classe de taille III	1981	Terre-Neuve, mais incluant d'autres « gros » becs-croisés d'Amérique du Nord présents sur le continent	Phillips (Dickerman, 1987)
<i>L. c. percna</i>	1987	Terre-Neuve, erre jusque dans le nord-est des États-Unis et dans des régions canadiennes adjacentes	Dickerman (1987)
Type 8	1993	Terre-Neuve; occurrence sur le continent inconnue	Groth (1993b)

Consensus actuel?

Certaines publications scientifiques récentes concernant cette sous-espèce du Bec-croisé des sapins utilisent le nom de sous-espèce *percna* (voir des exemples dans Pimm, 1990; Parchman et Benkman, 2002). D'autres travaux récents préconisent l'adoption du système de classification par type proposé par Groth (1993b) pour les becs-croisés d'Amérique du Nord (Pyle, 1997; Kaufman, 1999; Sibley, 2000), cette sous-espèce étant classée dans le type 8.

Selon Knox (1992), il serait plus exact de considérer les Becs-croisés des sapins comme des « pseudo-espèces » parce qu'ils sont sympatriques pendant certaines périodes (quand des oiseaux provenant de populations principales différentes se retrouvent ensemble lors d'irruptions), mais isolés sur le plan de la reproduction. Knox (1992) soutient qu'il n'est pas nécessaire de considérer de nombreuses sous-espèces de Becs-croisés des sapins comme des espèces distinctes parce qu'il n'y a aucune preuve qu'elles se comportent comme des espèces distinctes lorsqu'elles se trouvent dans leurs aires de répartition principales, mais il reconnaît que l'on manque de données précises à cet égard. Cependant, Groth (1993b) conclut que les Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord sont des espèces jumelles : le flux génique résultant de leur vagilité n'a pas uniformisé leur morphologie parce que les diverses formes sont isolées sur le plan reproducteur.

À partir de cette conclusion, certains auteurs ont envisagé de promouvoir les diverses formes du Bec-croisé des sapins au statut d'espèces à part entière. Par exemple, DeBenedictis (1995) affirme que les huit types de Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord correspondent aux définitions contemporaines d'une espèce et montrent le même degré de divergence que les Becs-croisés des sapins de l'Ancien Monde qui sont reconnus comme des espèces distinctes. Il admet qu'il faut effectuer d'autres recherches pour confirmer définitivement le statut d'espèces des divers types de becs-croisés du Nouveau Monde. La possibilité d'attribuer un statut d'espèce à part entière aux diverses formes du *L. curvirostra* a également été démontrée récemment en Europe (Robb, 2000; Summers *et al.*, 2002). Ces becs-croisés ont des aires de répartition sympatriques, mais se reproduisent probablement par homogamie à partir de la reconnaissance du chant.

Sommaire

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* constitue un groupe distinct. Il diffère des autres formes de Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord sur le plan morphologique et est considéré comme l'une des huit formes isolées sur le plan reproducteur qui sont présentes en Amérique du Nord. L'emploi antérieur de la désignation *pusilla* pour cette sous-espèce a peut-être été une erreur, le nom le plus approprié pour cette sous-espèce du Bec-croisé des sapins étant *percna*.

Description

Les becs-croisés sont des Fringillidés de taille moyenne reconnaissables à leurs mandibules croisées uniques. Le Bec-croisé des sapins n'a pas de bandes alaires blanches, ce qui permet de le distinguer de l'autre espèce de bec-croisé d'Amérique du Nord, soit le Bec-croisé bifascié (*L. leucoptera*). Chez le Bec-croisé des sapins, le mâle adulte est rouge terne en dessus et en dessous, avec une coloration plus vive sur le croupion et plus terne sur le dos où une coloration brune est visible (Godfrey, 1986). En général, la femelle adulte est olive grisâtre plutôt que rouge, avec un croupion jaunâtre (Godfrey, 1986). Les rémiges sont brun noirâtre chez le mâle et la femelle, tout comme la queue très fourchue (Godfrey, 1986; Adkisson, 1996). Le juvénile a la tête et le corps

rayés et d'une coloration gris pâle teintée d'olive et de jaune (Godfrey, 1986) et il se distingue généralement des adultes par la présence de bordures chamois sur les tectrices des ailes (Adkisson, 1996). Le plumage des mâles immatures est variable et peut présenter des intermédiaires entre ceux de la femelle et du mâle adultes (Godfrey, 1986). Chez le Bec-croisé des sapins, il peut ne pas y avoir de mues saisonnières régulières, de sorte que le plumage peut varier tout au long de l'année (par exemple, la coloration du mâle peut aller du rouge brique intense au jaune rougeâtre ou au verdâtre; Adkisson, 1996). La taille du bec et du corps varie selon la sous-espèce (Adkisson, 1996). D'après les résultats d'un examen des Becs-croisés des sapins du Canada, la fréquence du croisement du bec vers la gauche ou vers la droite serait la même (James *et al.*, 1987).

La sous-espèce *percna* est plus grosse, avec un bec plus robuste et un plumage plus foncé et plus sombre que les autres becs-croisés d'Amérique du Nord (Pyle, 1997). D'après Peters et Burleigh (1951), le mâle adulte présente une coloration d'un rouge terne, plus vif sur le croupion, avec des ailes et une queue noirâtres; le plumage de la femelle adulte est gris olive terne, avec du jaune sur le croupion et souvent sur les parties inférieures et des ailes et une queue grisâtre sombre; les juvéniles présentent une coloration variable, allant du vert olive au jaune ou au rougeâtre. Griscom (1937) souligne que les individus des deux sexes de la sous-espèce *percna* se reconnaissent facilement à leur coloration terne foncée et qu'avec un peu de pratique, il est facile d'identifier les spécimens de cette sous-espèce. Voir les photographies de Becs-croisés des sapins de Terre-Neuve présentées aux figures 1 et 2. Des mesures morphométriques de Becs-croisés des sapins de la sous-espèce *percna* provenant d'ouvrages publiés et de spécimens de musées sont présentées aux annexes 1 et 2.



Figure 1. Bec-croisé des sapins mâle sur un pin noir d'Autriche ornemental, St. John's, le 28 avril 2002. Photos © Dave Fifield, reproduites avec sa permission.



Figure 2. Spécimen de Bec-croisé des sapins mâle tué sur la route dans le parc national Terra-Nova, en 1997.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Les becs-croisés sont des Fringillidés holarctiques hautement spécialisés qui se nourrissent de graines de conifères. Souvent, les becs-croisés sont nomades ou erratiques dans leur aire de répartition parce que la production de graines de conifères fluctue considérablement d'année en année à l'échelle continentale (Bock et Lepthien, 1976). Le Bec-croisé des sapins est présent à l'année longue dans les forêts boréales d'Amérique du Nord et d'Eurasie, et au sud jusque dans les forêts conifériennes du nord de l'Espagne, du nord de l'Afrique, des îles de la Méditerranée, du nord de l'Inde, du sud de la Chine, du Japon et du nord des Philippines (Godfrey, 1986).

En Amérique du Nord, la répartition du Bec-croisé des sapins est liée à celle des forêts boréales et conifériennes. Aux États-Unis et au Mexique, il niche généralement dans les forêts boréales de l'Alaska, ainsi qu'au sud dans les forêts conifériennes de l'ouest jusqu'en Californie, au Nevada, en Arizona, au Mexique et en Amérique centrale, ainsi que dans les forêts conifériennes de l'est en Nouvelle-Angleterre; on en rencontre aussi des populations isolées dans les Appalaches dans l'ouest de la Virginie, l'est du Tennessee et l'ouest de la Caroline du Nord (Adkisson, 1996). Parfois, on observe le Bec-croisé des sapins bien au-delà de cette aire de répartition, en particulier dans l'est des États-Unis, lorsque des oiseaux errent sur de grandes distances à cause de la rareté de la nourriture dans le nord.

Aire de répartition canadienne

L'aire de reproduction du Bec-croisé des sapins au Canada est variable. Sa nidification à un endroit donné ne signifie nullement qu'il nichera au même endroit l'année suivante (Godfrey, 1986). En général, Godfrey (1986) signale que le Bec-croisé des sapins se reproduit dans les forêts conifériennes du sud du Yukon et du sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, en Colombie-Britannique (dans toute la province, y compris les îles côtières), en Alberta (dans le sud, seulement dans la région montagneuse de l'ouest), dans le nord-ouest et le centre de la Saskatchewan, dans le sud du Manitoba, dans le centre et le sud de l'Ontario (sauf dans l'extrême sud-ouest), dans le sud du Québec, au Nouveau-Brunswick (sauf peut-être dans la région nord-ouest; Erskine, 1992), dans l'Île-du-Prince-Édouard, en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve (mais pas au Labrador; Todd, 1963). L'aire de répartition du Bec-croisé des sapins au Canada est illustrée à la figure 3.

Des changements dans l'aire de répartition du Bec-croisé des sapins ont été signalés dans les Maritimes et dans l'île de Terre-Neuve (voir la section sur la répartition à Terre-Neuve ci-dessous). Le Bec-croisé des sapins a été observé régulièrement dans les Maritimes jusqu'au 20^e siècle (Erskine, 1992), mais il était pratiquement absent en Nouvelle-Écosse après 1922 (Tufts, 1986) et aucun nid n'y a été trouvé après 1913 (Erskine, 1992). Cette absence est peut-être liée à l'exploitation passée du pin blanc (*Pinus strobus*) et de la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Erskine, 1992), qui a été liée au déclin du Bec-croisé des sapins en Nouvelle-Angleterre (Dickerman, 1987). Le Bec-croisé des sapins est revenu nicher dans les Maritimes dans les années 1960 et 1970, mais il y demeure un résident rare et irrégulier qui n'a pas fait d'irruptions importantes récemment (Erskine, 1992). D'après Tufts (1986) et les données des récents Recensements des oiseaux de Noël, les effectifs du Bec-croisé des sapins semblent être en déclin dans les Maritimes.



Figure 3. Répartition canadienne du Bec-croisé des sapins. La zone hachurée correspond à l'aire de reproduction connue de *L. c. percna*, et la partie pleine indique l'aire de reproduction des autres sous-espèces de Becs-croisés des sapins du Canada. Répartition estimée d'après Godfrey (1986) et Létourneau (1996).

Aire de répartition à Terre-Neuve – *percna*

On pense que la sous-espèce *percna* se reproduit uniquement dans l'île de Terre-Neuve (Austin, 1968). Pendant les périodes où la production de cônes est mauvaise dans l'île de Terre-Neuve, Godfrey (1986) indique que cette sous-espèce pourrait errer jusqu'au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse, au Québec et en Ontario, échappant peut-être à la disette en émigrant vers les forêts de pins de l'est du Canada et du nord-est des États-Unis (Dickerman, 1987). Des Becs-croisés des sapins à gros bec ont été observés et récoltés dans l'est du Canada et en Nouvelle-Angleterre (Griscom, 1937; Peters et Burleigh, 1951; Griscom et Snyder, 1955; Austin, 1968; Tufts, 1986; McLaren, 1991), mais ils n'étaient pas considérés comme des oiseaux nicheurs et au moins certains d'entre eux n'appartenaient peut-être pas à la sous-espèce *percna*. Par exemple, Dickerman (1986) a examiné neuf spécimens de Bec-croisé des sapins provenant de l'État de New York et identifiés comme étant de la sous-espèce *pusilla*, mais il a noté que si tous ces spécimens avaient un gros bec, celui-ci n'était pas aussi gros que celui des spécimens de Terre-Neuve. Des spécimens à gros bec récoltés au Massachusetts ont été identifiés comme des Becs-croisés des sapins de la sous-espèce *pusilla* (Griscom et Snyder, 1955). Il n'y a pas de mentions fiables confirmant la reproduction du Bec-croisé des sapins au Labrador (Todd, 1963), où le Bec-croisé bifascié est considéré comme un résident nicheur (Benkman, 1992b). Peters

et Burleigh (1951) déclarent que la race de Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve se reproduit en Nouvelle-Écosse, mais ils ne présentent aucune preuve à l'appui de cette affirmation. Une femelle de Bec-croisé des sapins désignée comme étant de la sous-espèce *pusilla* a été récoltée dans l'île d'Anticosti en 1963 (Ouellet, 1969); sa morphologie est conforme à celle de la sous-espèce *percna* (M. Gosselin, comm. pers., 2003). Des Becs-croisés des sapins (sous-espèce indéterminée) ont aussi été observés à Saint-Pierre-et-Miquelon (Tuck et Borotra, 1972), mais rien n'indique que l'espèce niche à cet endroit (R. Etcheberry, comm. pers., 2003).

Selon Erskine (1992), l'une des explications possibles du récent retour du Bec-croisé des sapins dans les Maritimes pourrait être l'existence d'un excédent d'oiseaux nicheurs (*overflow breeding*) chez la sous-espèce de Terre-Neuve. Mais, Benkman (1993c) soutient qu'il n'y a pas de preuve indiquant que la sous-espèce *percna* survit sur le continent. À son avis, la sous-espèce de Terre-Neuve est adaptée à la récolte des graines de l'épinette noire de Terre-Neuve (*Picea mariana*) et il maintient, en s'appuyant sur des échantillons très petits et très restreints sur le plan géographique, que l'écaille des graines de cette épinette est mince, celle-ci ayant évolué en l'absence de pression de prédation exercée par l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*). Il prétend que la sous-espèce *percna* ne peut pas survivre sur le continent, où les épinettes ont évolué sous cette pression de prédation et développé des écailles plus épaisses. Cependant, les résultats d'une étude plus récente menée par Parchman et Benkman (2002) viennent à l'encontre du raisonnement précédent et n'indiquent pas si la sous-espèce *percna* est restreinte aux conifères de Terre-Neuve à cause de limitations qui rendraient les conifères du continent inutilisables pour cette sous-espèce. La majeure partie de l'information disponible donne à penser que la sous-espèce *percna* se reproduit uniquement dans l'île de Terre-Neuve, mais cette conclusion n'est pas définitive. En général, les Becs-croisés des sapins à gros bec sont plus sédentaires que ceux qui ont un petit bec (voir p. ex. Marquiss et Rae, 2002), observation qui pourrait valoir pour Terre-Neuve.

Il est difficile de définir l'aire de reproduction du Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve parce il ne niche plus aux mêmes endroits que dans le passé. On l'a observé dans bien des localités différentes de l'île, peut-être à cause de sa tendance aux irruptions locales. La dernière mention d'un nid de Bec-croisé des sapins dans l'île de Terre-Neuve remonte à 1977 (W. A. Montevecchi [WAM], fichiers inédits, tableau 2) et il n'y a pas de mentions récentes de comportement de reproduction à Terre-Neuve.

Des relevés des oiseaux nicheurs menés par l'Université Memorial de Terre-Neuve de 1980 à 1985 ont révélé que les Becs-croisés des sapins sont le plus souvent observés dans les forêts anciennes de l'ouest de Terre-Neuve. On a également découvert des Becs-croisés des sapins sur la côte nord-est autour de la baie Bonavista ainsi qu'à proximité du parc national Terra-Nova et dans la péninsule Great Northern (WAM, données inédites). Plus récemment, des Becs-croisés des sapins ont été observés dans un peuplement de pins rouges (*Pinus resinosa*) près de Gambo, dans le centre de l'île de Terre-Neuve, ainsi qu'à St. John's et aux environs, dans la presqu'île Avalon. On ne sait pas si l'aire de répartition de cette sous-espèce s'est contractée ces

dernières années, mais il semble certain que c'est le cas de son aire de reproduction (bien qu'il y ait eu très peu de relevés). On pense que l'aire de reproduction principale correspond aux forêts conifériennes de Terre-Neuve, mais à cause de leur nomadisme, il se pourrait que ces oiseaux occupent en tout temps seulement certaines parties de cette aire.

Tableau 2. Information sur la chronologie de la reproduction chez le Bec-croisé des sapins dans l'île de Terre-Neuve (fiches de nidification tenues par WAM).

Mention	Date	Endroit	Sources
2 juvéniles	12 déc. 2002		B. Mactavish
certain mâles chantant	début fév. 1989	cap Spear	B. Mactavish
mâle immature	3 sept. 1989	cap Spear	R. Burrows
imm. et femelle chantant	27 mars 1983	baie Portugal	WAM
2 jeunes ayant atteint l'envol	28 mai 1983		B. Mactavish
immature	20 avr. 1980	La Manche	J. Piatt, WAM
2 jeunes ayant atteint l'envol	28 mai 1980		B. Mactavish
nid contenant 3 œufs ou oisillons	3 au 31 mai 1977	Torbay	R. Blacquiere
2 immatures	30 mai 1975	La Manche	J. Piatt
nid contenant 3 oisillons de 2 à 3 jours	12 mars 1971	baie Gander	E. Baird
3 jeunes en vol	21 mai 1971	St. John's	J. Wells
2 jeunes en vol	23 mai 1971	Salmonier Line	J. Wells
nid contenant 4 œufs, puis des oisillons et des jeunes ayant atteint l'envol	14 juin au 14 juill. 1971	St. John's	J. Landry
jeune ayant atteint l'envol	13 mai 1969	St. John's	G. Greenlee
spécimen mâle en plumage nuptial complet	21 août 1934	au sud de Grand Falls	(Rooke, 1935)
chant fort constant	26 août 1934	au sud de Grand Falls	(Rooke, 1935)
2 juvéniles	2 sept. 1934	au sud de Grand Falls	(Rooke, 1935)
2 mâles juvéniles	26-27 juill. 1912	Hobley Hills	(Noble, 1919)

Il convient aussi de noter qu'il est possible que certains Becs-croisés des sapins observés à Terre-Neuve n'appartiennent pas à la sous-espèce *percna*, mais à d'autres sous-espèces du continent. L'information disponible sur les observations du Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve n'est généralement pas suffisamment détaillée pour permettre de distinguer les sous-espèces (pour obtenir plus d'information, consulter la sous-section intitulée Dénombrements et identification des Becs-croisés sur le terrain dans la section TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS, à la page 24).

HABITAT

Besoins de l'espèce

Avec sa morphologie et ses besoins alimentaires, le Bec-croisé des sapins est très étroitement adapté aux habitats conifériens. La disponibilité de graines de conifères constitue le besoin le plus important en matière d'habitat pour le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*. Les habitats qui lui fournissent cet aliment à grande échelle sont les peuplements d'épinettes noires et de sapins baumiers (*Abies balsamea*) matures et, dans des zones plus restreintes réparties dans toute l'île, les peuplements

de pins rouges, de pins blancs et d'épinettes blanches (*Picea glauca*). Une caractéristique clé de l'habitat du Bec-croisé des sapins est la disponibilité en mosaïque, presque à la grandeur de l'île, de graines de conifères : lorsque les graines de conifères ne sont pas abondantes dans un secteur géographique donné (ou dans un type de conifères), il y aura d'autres endroits (et/ou d'autres essences conifériennes) qui offriront davantage de graines. Malgré son degré de spécialisation extrêmement élevé, le Bec-croisé des sapins n'a pas une répartition restreinte. La sous-espèce *percna* a besoin de peuplements de conifères pour chercher sa nourriture, se reposer et nicher; toutefois, les aires d'alimentation peuvent être éloignées des lieux de repos et de nidification.

On ne s'attend pas à ce que la sous-espèce *percna* tolère bien les perturbations de son habitat. La fragmentation des vieux peuplements de conifères et une diminution de l'âge d'exploitation des peuplements peuvent amener des pertes de cônes sur de grandes superficies dont ne pourrait peut-être pas s'échapper les populations de cet oiseau, qui peut être relativement sédentaire comparativement à d'autres Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord. L'habitat essentiel du Bec-croisé de la sous-espèce *percna* sera probablement difficile à déterminer parce que certains secteurs peuvent ne pas être utilisés régulièrement d'une année à l'autre (Benkman, 1993b), en particulier par cette petite population peut-être fragmentée. Les perturbations actuelles continues dans l'habitat du Bec-croisé des sapins pourraient constituer une menace pour la viabilité de la petite population restante.

Tendances

Exploitation forestière

La fragmentation de l'habitat du Bec-croisé des sapins s'accroît sans cesse. Les régimes de coupe ont réduit l'âge d'exploitation des peuplements de conifères à Terre-Neuve (Thompson *et al.*, 1999, 2003), situation qui a créé des fragments restreints de peuplements matures, qui se sont avérés l'habitat le plus productif pour le Bec-croisé des sapins à d'autres endroits (p. ex. en Alaska; Holimon *et al.*, 1998); ces fragments sont répartis dans une matrice de peuplements plus jeunes et de coupes à blanc. Les restes de forêts matures sont actuellement épars dans l'île de Terre-Neuve (voir la figure 4).

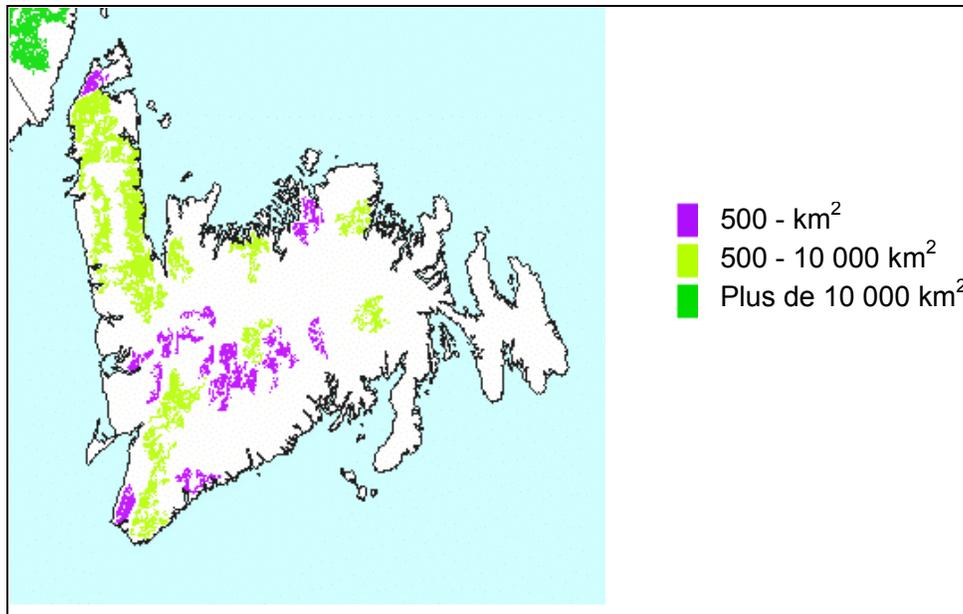


Figure 4. Blocs de forêt intacte dans l'île de Terre-Neuve (Global Forest Watch Canada, 2000).

La fragmentation de l'habitat a une incidence négative pour le bec-croisé (Helle, 1985), car la production de cônes peut être plus faible dans les fragments de forêt que dans les peuplements étendus. Les régimes d'exploitation actuels augmentent la fragmentation des peuplements d'épinettes noires et de sapins baumiers (Flight et Peters, 1992). Le pin rouge et le pin blanc ne subsistent que dans de minuscules fragments isolés, dispersés dans l'île (Roberts, 1985; Rajora *et al.*, 1998), situation attribuable à leur exploitation passée, à d'autres modifications du paysage et aux maladies (Page *et al.*, 1974; Whitaker *et al.*, 1996). Il est possible que les effectifs du Bec-croisé des sapins aient diminué parallèlement au déclin du pin rouge et du pin blanc, comme on l'a observé à d'autres endroits (voir par exemple Dickerman, 1987; Erskine, 1992).

Insectes et champignons

Des infestations d'insectes et de champignons entraînent la défoliation de grandes superficies de forêt à Terre-Neuve. Pendant les années 1970, les forêts de résineux de Terre-Neuve ont connu des grandes invasions de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*). La production de cônes peut se trouver nettement réduite même par une légère défoliation due à cet insecte. Pendant les dernières décennies, la tordeuse des bourgeons de l'épinette et l'arpenteuse de la pruche (*Lambdina fuscicornis fuscicornis*) ont défolié des millions d'hectares de forêt à Terre-Neuve (voir les références dans Carroll, 1996). Depuis 1967, on estime que l'arpenteuse de la pruche a détruit environ 14 000 km² de sapins baumiers; par ailleurs, la tordeuse des bourgeons de l'épinette aurait détruit environ 5250 km² de sapins baumiers et environ 750 km² d'épinettes noires (Carroll, 1996). En outre, les pins sont menacés par des maladies fongiques. La rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola*) a ravagé le petit nombre de pins blancs qui restaient et elle nuit encore à la

régénération. Le pin rouge est actuellement menacé par le chancre scléroderrien (*Gremmeniella abietina*; Whitaker *et al.*, 1996). La perte d'arbres due aux dommages causés par les insectes et les champignons est plus élevée que la perte due à l'exploitation et elle dépasse d'un ordre de grandeur celle que causent les feux.

Feux de forêt

Les feux ont eu des effets cumulatifs majeurs qui ont modifié et déterminé la structure de la forêt à Terre-Neuve, en particulier dans le centre et l'est de l'île. Peu après l'arrivée des Européens au début du 17^e siècle, les pêcheurs ont eu recours au feu pour défricher de larges bandes de terre le long des côtes. Ces feux non dirigés ont éliminé des dizaines et des dizaines de milliers de kilomètres carrés de forêt boréale coniférienne, qui ne s'est en bonne partie jamais régénérée et est demeurée à l'état de marais et de landes (Wilton et Evans, 1974; Damman, 1983). Pendant le 20^e siècle, des feux importants ont souvent été déclenchés par les cendres des locomotives (Wilton et Evans, 1974; Montevicchi et Tuck, 1987). En 1960-1961, le feu a ravagé une superficie de 4 165 km² dans le centre et l'est de Terre-Neuve (Hayward *et al.*, 1960, 1961), éliminant des sources de cônes dans les secteurs touchés. Ce feu, tout comme d'autres survenus au tournant du 20^e siècle, ainsi qu'en 1946, 1977 et 1979, a contribué au déclin du pin rouge dans l'île (Roberts, 1985). Le feu favorise la régénération de l'épinette noire, qui est en général l'essence dominante dans les forêts conifériennes du centre et de l'est, mais pas dans l'ouest de Terre-Neuve où les précipitations sont plus abondantes, les feux de forêt moins fréquents et moins étendus et où l'épinette noire des forêts exploitées est en général remplacée par le sapin baumier (Damman, 1983). Il est probable que les récentes activités de lutte contre les incendies nuisent en général à la régénération et à la prolifération de l'épinette noire. Un brûlage dirigé effectué dans le parc national Terra-Nova en 2002 devait contribuer à simuler un processus écosystémique naturel.

Protection et propriété des terrains

Dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador, 99 p. 100 des ressources forestières appartiennent à la province. Toutefois, dans l'île de Terre-Neuve, les droits de coupe et de propriété de 69 p. 100 des terres publiques ont été concédés à des sociétés forestières par l'octroi de permis d'une durée de 99 ans émis en 1905 et en 1935 (Ressources naturelles Canada, 2002). Les principales sociétés forestières qui détiennent ces permis sont l'Abitibi Consolidated Inc., qui exploite environ 18 000 km² de forêt, et la Corner Brook Pulp and Paper Ltd. (filiale de Kruger Inc.), qui exploite 20 620 km² de forêt. La superficie protégée par la province et le fédéral correspond à 7,8 p. 100 des terres et des eaux intérieures de l'île de Terre-Neuve. Certains habitats pouvant être importants pour le Bec-croisé des sapins pourraient être préservés et protégés dans la réserve écologique provisoire du lac Little Grand dans l'ouest de Terre-Neuve, réserve à laquelle le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador envisage actuellement d'accorder un statut permanent.

BIOLOGIE

Reproduction

Le Bec-croisé des sapins ne suit pas la phénologie de reproduction typique de nombreux passereaux de l'Amérique du Nord. En effet, dans toute l'aire de répartition du *L. curvirostra*, on peut trouver des oiseaux nicheurs en tout temps de l'année (Tordoff et Dawson, 1965; Newton, 1972; Godfrey, 1986). Comme chez d'autres oiseaux qui se reproduisent quand les conditions s'y prêtent, le moment de la nidification chez le Bec-croisé des sapins ne peut pas s'expliquer seulement à partir des signaux photopériodiques (Tordoff et Dawson, 1965). La reproduction est plutôt influencée au moins en partie par l'abondance de nourriture dans les conifères (Griscom, 1937; Newton, 1972), de sorte que le Bec-croisé des sapins se reproduit pendant des mois où les tentatives de nidification d'autres espèces aviennes non dépendantes des conifères seraient vouées à l'échec. La période pendant laquelle le Bec-croisé des sapins se reproduit dépend de la réserve de cônes dans l'habitat : la reproduction peut survenir dans de nombreux mois dans les forêts conifériennes mélangées où diverses sortes de graines parviennent à maturité à des moments différents (Newton, 1972). Cette stratégie de reproduction permet au Bec-croisé des sapins de s'adapter à des conditions environnementales prévisibles (saisonnalité) et imprévisibles (disponibilité de la nourriture) (Hahn, 1995).

Les indications touchant la flexibilité temporelle de la reproduction chez la sous-espèce *percna* sont rares, car il y a peu de mentions de nidification adéquates. McCabe et McCabe (1933) ont fourni de l'information sur un couple de *percna* s'étant reproduit en avril. Selon Reeks (1869), le Bec-croisé des sapins était un nicheur hâtif commun dans l'ouest de Terre-Neuve. Par ailleurs, Rooke (1935) a signalé que la plupart des becs-croisés qu'il a observés pendant une excursion à Terre-Neuve en août et en septembre étaient en train de nicher. Peters et Burleigh (1951) ont décrit le Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve comme étant souvent un nicheur très hâtif, nichant parfois en janvier ou en février, mais, à d'autres moments, pas avant le milieu de l'été. L'information sur les observations relatives à la chronologie de la reproduction chez le Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve est compilée dans le tableau 2.

Activités de nidification et indicateurs démographiques

On présume que le Bec-croisé des sapins est monogame et on le trouve souvent en couples pouvant se maintenir toute l'année, même en dehors de la période de reproduction (Adkisson, 1996). À l'instar d'autres Carduélins, les Becs-croisés des sapins se rassemblent en groupes peu denses pour nicher, chaque couple ne défendant qu'un petit territoire autour de son nid et cherchant sa nourriture à l'extérieur du lieu de rassemblement, vu la répartition locale et irrégulière de la nourriture (Newton, 1972). Le nid du Bec-croisé des sapins est habituellement bien dissimulé, en général dans le feuillage dense sur les branches latérales du haut des conifères (Newton, 1972; Adkisson, 1996). Le nid est construit sur une base de brindilles et fait d'herbes, de mousses, de lichens et de lambeaux d'écorce entremêlés, et il est tapissé d'une couche (plus épaisse en hiver) de lichens, de

mousses, de poils et de plumes (Newton, 1972). La femelle construit le nid, les matériaux nécessaires pouvant lui être fournis par le mâle (Austin, 1968). Le comportement nuptial du mâle comprend le nourrissage de la femelle au moyen de graines de conifères régurgitées (Létourneau, 1996).

La femelle incube les œufs seule, sans quitter le nid, où le mâle vient régulièrement la nourrir (Austin, 1968). Si le couple commence un deuxième nid rapidement après une première tentative de nidification fructueuse, le mâle assume la responsabilité de la première couvée pendant que la femelle incube les œufs du second nid (Adkisson, 1996). La période d'incubation dure 12 à 16 jours (Newton, 1972; Godfrey, 1986), mais Austin (1968) affirme qu'elle peut se prolonger jusqu'à 18 jours. En général, la femelle pond un œuf par jour, de sorte que les oisillons d'une couvée n'ont pas tous le même âge (ni la même taille) (Newton, 1972). Cette éclosion asynchrone constitue peut-être une adaptation à l'imprévisibilité des réserves de nourriture des becs-croisés, l'oisillon le plus jeune pouvant cependant périr pendant les périodes de pénurie de graines (Newton, 1972). Chez le Bec-croisé des sapins, les petits sont nidicoles (Létourneau, 1996). La période allant de l'éclosion à l'envol dure en général 18 à 22 jours, mais on a signalé des périodes variant entre 15 jours (Snyder, 1954) et 25 jours, variabilité qui est peut-être due à la variabilité des réserves de nourriture (Newton, 1972).

Il n'y a pas eu d'effort dirigé visant la découverte de nids de Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve. Il n'y a que trois mentions de nidification pour Terre-Neuve, tous ces nids ayant été trouvés dans les années 1970 (voir le tableau 2). On possède des données restreintes sur les indicateurs démographiques des populations de Becs-croisés des sapins. On ne connaît pas leur âge à la première reproduction, mais on observe à l'occasion des oiseaux sauvages en plumage immature montrant des signes de reproduction (McCabe et McCabe, 1933; Newton, 1972; Adkisson, 1996). On a entendu un oiseau immature chanter à Terre-Neuve (WAM). Le Bec-croisé des sapins pond habituellement 3 à 4 œufs, et parfois 2 à 5 œufs (Austin, 1968; Godfrey, 1986; Létourneau, 1996), mais on possède peu d'information sur la sous-espèce *percna*. Il y a des mentions concernant une ponte de 3 œufs et une autre de 4 œufs à Terre-Neuve, ainsi qu'une couvée de trois oisillons de 2 à 3 jours (WAM, fichiers inédits; voir Peters et Burleigh, 1951). Chez la sous-espèce *percna*, il y a peut-être plus d'une couvée par saison, avec un bref intervalle entre les pontes, en particulier lorsque les réserves de graines sont abondantes (on ne possède pas de données sur le nombre des couvées de Becs-croisés des sapins dans une saison, mais Adkisson (1996) suppose qu'il pourrait probablement y avoir 2 à 4 couvées par année, comme chez le Bec-croisé bifascié). On ne possède pas d'information sur le succès de la reproduction chez la sous-espèce *percna* ou sur la proportion des femelles qui élèvent au moins une couvée jusqu'à ce que les jeunes deviennent indépendants.

Survie

Il y a peu d'information disponible sur la longévité du Bec-croisé des sapins. D'après les données de baguage, le record de longévité pour cette espèce en Amérique du Nord est de quatre ans et deux mois, pour un oiseau bagué et récupéré en Colombie-Britannique (Brewer *et al.*, 2000). Les oiseaux élevés en captivité peuvent vivre jusqu'à huit ans, avec un taux de mortalité annuel plus élevé chez les femelles que chez les mâles (Adkisson, 1996). On ne dispose pas d'information sur la longévité ou le taux de mortalité annuel chez la sous-espèce *percna*.

La survie du Bec-croisé des sapins est très étroitement liée à l'abondance des graines de conifères. Cette dépendance s'applique à de grandes superficies, car le Bec-croisé est un nomade qui se déplace pour chercher sa nourriture. Une faible disponibilité de la nourriture l'incite à faire irruption hors de son aire habituelle, ce qui peut se traduire par une hausse du taux de mortalité si les oiseaux ne trouvent pas de réserves de nourriture suffisantes. Les juvéniles peuvent être plus nombreux que les adultes dans les irruptions quand la production de cônes est modérée et que seuls les oiseaux les plus vulnérables doivent chercher de nouvelles sources de nourriture; la proportion d'oiseaux adultes est plus élevée dans les irruptions lorsque la production de cônes est faible (Newton, 1972). On ne possède pas d'information précise sur les différences liées à l'âge en ce qui concerne les irruptions et la survie pour la sous-espèce *percna*.

Le Bec-croisé des sapins niche parfois dans les mois où les températures sont très froides, mais les basses températures n'ont peut-être pas une forte incidence sur le taux de survie des oisillons parce que la femelle du Bec-croisé des sapins les couve presque continuellement (Newton, 1972) pendant les premiers jours, période après laquelle elle aide le mâle à nourrir les jeunes (R.W. Summers, comm. pers., 2003). Par ailleurs, il est possible que la couvaison des petits accroisse la mortalité annuelle chez les femelles. Les jeunes Becs-croisés des sapins dépendent des soins que leur prodiguent les parents après l'envol, parce qu'au moment de l'envol, ils n'ont pas encore acquis les mandibules croisées dont ils ont absolument besoin pour accéder aux graines dans les cônes fermés. Ils survivent grâce aux aliments que leur donnent leurs parents pendant un ou deux mois ou davantage (Newton, 1972). Lorsque les jeunes Becs-croisés des sapins sont capables de s'alimenter seuls, il est fort probable qu'ils connaissent un taux de mortalité plus élevé que les adultes pendant leur premier hiver à cause de leur inefficacité dans la recherche de nourriture (Adkisson, 1996).

Recrutement

Il est probable que le recrutement de nicheurs est hautement dépendant de l'abondance de nourriture. Pendant les années où la disponibilité des cônes est faible en Europe, seule une fraction des oiseaux d'une population niche (Newton, 1972), et l'on suppose que le taux de reproduction ainsi réduit n'arrive pas à compenser la mortalité élevée due à la rareté de la nourriture. Cette situation pourrait s'appliquer à la sous-espèce *percna*, mais on ne possède pas d'information sur le recrutement pour ce

taxon. Le Bec-croisé des sapins a un potentiel reproductif relativement élevé du fait qu'il peut pondre plusieurs couvées par année et que les juvéniles peuvent se reproduire, en particulier quand les graines de conifères sont abondantes. Il se pourrait que le potentiel reproductif soit suffisamment élevé pour favoriser le rétablissement de la population après les pertes dues à l'émigration ou à la famine les années où les cônes sont rares (Newton, 1972), à condition qu'il reste une population de reproducteurs suffisante et que la disponibilité des graines de conifères augmente. On ne dispose pas de données précises sur la capacité de rétablissement des populations de la sous-espèce *percna*, de même que des autres sous-espèces de Bec-croisé des sapins, après les années où le recrutement a été faible ou nul.

Déplacements

Le Bec-croisé des sapins, tout comme d'autres Carduélidés, n'entreprend pas de migrations saisonnières régulières sur de longues distances. Il est plutôt nomade et erratique, ses déplacements reflétant la productivité des conifères dont il dépend (Newton, 1972). Ces déplacements sont évidents à l'échelle continentale (Bock et Lepthien, 1976) ainsi qu'à l'échelle régionale. En Amérique du Nord, les irruptions du Bec-croisé des sapins se produisent habituellement en automne quand les cônes mûrissent, mais les déplacements peuvent aussi commencer au printemps ou au début de l'été (Adkisson, 1996). À l'échelle nord-américaine, les irruptions du Bec-croisé des sapins sont plus importantes que celles du Bec-croisé bifascié (Bock et Lepthien, 1976). En Europe, les oiseaux erratiques peuvent retourner dans leur aire de répartition principale boréale dans l'année qui suit leur déplacement (Newton, 1972). Les fluctuations annuelles de l'abondance des graines de conifères sont le principal facteur responsable du nomadisme du Bec-croisé des sapins. Il est possible que le Bec-croisé des sapins soit incité à se déplacer par la rareté de la nourriture ou peut-être par suite d'une évaluation sociale de l'abondance des cônes et des graines dans un secteur (Benkman, 1990). Un autre facteur immédiat qui pourrait inciter les becs-croisés à se déplacer serait une surpopulation dans l'aire de répartition habituelle, facteur qui pourrait aussi favoriser les irruptions (Newton, 1972).

On ne connaît pas très bien les déplacements de la sous-espèce *percna*. Ces oiseaux apparaissent de façon irrégulière partout à Terre-Neuve, probablement à cause de leur nomadisme. Il se pourrait que des Becc-croisés des sapins quittent Terre-Neuve pendant les périodes où les graines de conifères sont rares dans l'île (voir la section Aire de répartition à Terre-Neuve – *percna*, plus haut), mais il n'existe que des données restreintes pour confirmer ou infirmer cette hypothèse. D'autres oiseaux désignés comme des sous-espèces sont sédentaires dans l'île de Terre-Neuve (Peters et Burleigh, 1951). Par ailleurs, comme d'autres espèces de becs-croisés insulaires, soit le Bec-croisé d'Écosse (*L. scotica*) et le Bec-croisé perroquet (*L. pytyopsittacus*), sont également sédentaires (Marquiss et Rae, 2002; Summers *et al.*, 2002), il ne serait pas totalement surprenant que les déplacements du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* soient limités. Le Bec-croisé des sapins est parfois observé dans les îles françaises de Saint-Pierre-et-Miquelon (R. Etcheberry, comm. pers., 2003) situées au large de la péninsule Burin (côte sud de Terre-Neuve). Ces observations ne

se rapportent probablement pas à une population stable, car il n'y a pas de preuve que le Bec-croisé des sapins se reproduit dans ces îles. L'écureuil roux a été introduit sans succès dans l'île (R. Etcheberry, comm. pers., 2003) et cet échec est peut-être dû au petit nombre de conifères qu'abrite les îles, facteur probablement susceptible d'empêcher aussi la reproduction du bec-croisé.

Recherche de nourriture et alimentation

Le Bec-croisé des sapins obtient sa nourriture en insérant le bout de ses mandibules entre les écailles étroitement fermées d'un cône pour y créer une ouverture. Par un mouvement d'abduction de la mâchoire, et parfois en tournant la tête (Newton, 1972), il augmente l'ouverture entre les écailles et expose la graine (Benkman, 1987a). L'oiseau utilise ensuite le bout de sa langue en forme de cuillère pour porter la graine dans son bec, où il la décortique avant de la manger (Benkman, 1987a). Les mandibules croisées des becs-croisés en font des oiseaux uniques capables de se nourrir à même les cônes de conifères fermés. Des becs-croisés expérimentés dont on a « décroisé » le bec expérimentalement en enlevant de la corne ont été incapables de prélever leur nourriture dans des cônes fermés (Benkman, 1988). Les becs-croisés peuvent donc exploiter les graines de cônes bien fermés avant que ceux-ci ne s'ouvrent et ne deviennent accessibles à d'autres Fringillidés, comme le Tarin des pins (*Carduelis pinus*) et le Durbec des sapins (*Pinicola enucleator*). Les becs-croisés ont de la difficulté à saisir les graines au sol et doivent les prendre dans les cônes (Newton, 1972).

La disponibilité de nourriture est le plus important facteur limitatif de l'abondance du bec-croisé. Les fluctuations de l'abondance des graines de conifères sont le principal moteur du nomadisme des becs-croisés (voir les détails dans la sous-section Déplacements). À Terre-Neuve, on a observé des Becs-croisés des sapins qui se nourrissaient dans toutes les essences conifériennes. Le Bec-croisé des sapins possède des adaptations morphologiques lui permettant de se nourrir de graines de conifères, mais il consomme aussi des graines d'essences autres que les conifères. Dans leur description du Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve, Peters et Burleigh (1951) ont affirmé qu'il se nourrit de graines de sapin, de mélèze laricin, d'érable et d'autres essences et quelquefois de bourgeons de feuillus, et qu'il peut aussi manger des graines de mauvaises herbes et même certains fruits sauvages; ils ajoutaient qu'en été, il consomme un certain nombre d'insectes et de larves.

Essences conifériennes clés

Il y a une forte relation entre la taille du bec d'un bec-croisé et celle des cônes où il cherche sa nourriture. Les becs-croisés à gros bec trouvent leur nourriture dans de gros cônes durs comme ceux du pin, et la plupart de ceux dont le bec est plus petit, dans des cônes plus petits et moins durs comme ceux de l'épinette ou du mélèze (Lack, 1944). Le bec-croisé s'alimente dans divers types de conifères en fonction des saisons et des essences dont les graines sont disponibles (facteur qui dépend à la fois de la phénologie de la reproduction des essences et des conditions climatiques qui influent

sur l'ouverture des cônes de conifères). Benkman (1993a) a répertorié les « conifères clés » qui fournissent des ressources en graines fiables selon la spécialisation des types de becs-croisés. La recherche de nourriture effectuée par les becs-croisés dans ces conifères clés est optimisée par la taille de bec et la structure de palais qui correspondent étroitement à la taille et à la dureté des cônes (Benkman, 1993a). Cette spécialisation devient très importante pendant les périodes où la nourriture est restreinte (et résulte en fait de cette rareté), pénuries qui sont plus graves à la fin de l'hiver. Les conifères clés pour les becs-croisés sont ceux qui gardent leurs graines dans leurs cônes tout l'hiver (Benkman, 1993a).

Comme la sous-espèce *percna* possède un gros bec, Benkman (1989) suggère que son conifère clé serait l'épinette noire à petits cônes, parce que les années où la production de graines de ce conifère est très faible sont rares et que l'adaptation de ce conifère aux feux signifie qu'il conserve des graines à l'année longue, sans qu'elles tombent (cônes semi-sérotineux). Une autre possibilité serait que, comme d'autres becs-croisés à gros bec insulaires (par exemple *L. megaplaga* à Hispaniola, *L. c. corsicana* en Corse, *L. c. guillemardi* à Chypre et *L. scotica* en Grande-Bretagne), la sous-espèce *percna* serait adaptée à la recherche de nourriture sur le pin rouge ou le pin blanc, qui ont déjà été beaucoup plus communs qu'ils ne le sont maintenant (Mannion, 1977; Roberts et Mallik, 1994; Rajora *et al.*, 1998). Récemment, on a observé des Becs-croisés des sapins qui cherchaient leur nourriture dans un petit peuplement de pins rouges à Gambo, dans le centre de Terre-Neuve (Whitaker *et al.*, 1996; Lewis, 1997) et dans des pins noirs d'Autriche (*Pinus nigra*; fait intéressant, il s'agit d'un conifère clé pour le Bec-croisé des sapins à gros bec endémique de l'île de Chypre, *L. c. guillemardi*; Benkman, 1989), arbres exotiques plantés sur le campus de l'Université Memorial de Terre-Neuve (voir les archives du Nf.birds Newsgroup, 2003).

À partir de l'information actuelle, il est impossible de déterminer si c'est l'épinette noire, le pin rouge ou le pin blanc qui est l'espèce coniférienne clé responsable de la grosse taille du bec de la sous-espèce *percna*. Mais ce qui est plus certain, c'est qu'actuellement, compte tenu de la répartition restreinte du pin à Terre-Neuve, les ressources en graines fournies par l'épinette noire doivent être importantes pour le Bec-croisé des sapins. Il faudrait reconnaître que d'autres essences conifériennes peuvent aussi fournir des graines à l'espèce. À Terre-Neuve, le sapin baumier représente une ressource forestière importante, soit presque 50 p. 100 de la forêt (Page *et al.*, 1974). De nombreux Carduélins de Terre-Neuve se nourrissent de ses graines, qui peuvent demeurer dans les cônes en hiver (Wren, 2001). L'épinette blanche pourrait aussi avoir une importance secondaire pour le Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve, dont certains individus ont été observés s'alimentant de graines de sapin baumier et d'épinette blanche (WAM, fichiers inédits).

Interactions interspécifiques

Il est possible que le Bec-croisé des sapins entre en compétition avec d'autres Carduélins pour les graines de conifères. Les espèces les plus communes à Terre-Neuve (selon le classement de Mactavish *et al.*, 2003) sont les suivantes :

Durbec des sapins, Roselin pourpré (*Carpodacus purpureus*), (Bec-croisé à ailes blanches), Sizerin flammé (*Carduelis flamma*) et (Chardonneret des pins). Pour s'alimenter, les Carduélins n'appartenant pas au genre *Loxia* ne dépendent pas aussi fortement des graines de conifères que les becs-croisés, mais ils recherchent tous les graines de conifères lorsque celles-ci sont abondantes. Les becs-croisés ont un avantage sur les autres Carduélins lorsqu'ils cherchent leur nourriture dans des cônes partiellement ou complètement fermés, mais d'autres espèces, comme le Tarin des pins, se sont montrées plus efficaces que les becs-croisés lorsque les cônes sont ouverts (Benkman et Lindholm, 1991).

Chez les oiseaux, le Bec-croisé bifascié est le plus important compétiteur du Bec-croisé des sapins, parce que le bec des deux espèces présente les mêmes caractéristiques morphologiques. La compétition entre ces deux espèces de becs-croisés apparaît probablement plus importante lorsqu'on considère les sous-espèces de Becc-croisés des sapins à petit bec (Benkman, 1987b). Ainsi, on ne s'attend pas à ce que la sous-espèce *percna*, dont le bec est relativement gros, soit dominé par le Bec-croisé bifascié, à bec plus petit, dans la compétition pour les graines de conifères, mais en périodes de grande rareté des graines, le Bec-croisé bifascié est probablement plus efficace pour prendre les graines dans les cônes ouverts plus petits (comme ceux du mélèze et peut-être de l'épinette).

Comportement et adaptabilité

La spécialisation morphologique du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* et son insularité limitent fortement son adaptabilité en cas de rareté étendue des graines de conifères. Même si le Bec-croisé des sapins se rend sur le continent pour échapper à la pénurie de graines de conifères à Terre-Neuve, rien n'indique qu'il s'y reproduit avec succès ou qu'il retourne à Terre-Neuve pour se reproduire (les becs-croisés des sapins d'Europe peuvent regagner leur lieu d'origine dans les années suivant leurs déplacements à l'extérieur; Newton, 1972). On pense qu'il n'y a pas fidélité au lieu de reproduction et au domaine vital chez le Bec-croisé des sapins (Adkisson, 1996). Le Bec-croisé des sapins ne défend qu'un petit territoire autour de son nid et ne défend pas de territoire d'alimentation, à cause de la variabilité des périodes et des endroits où les graines de conifères sont disponibles (Newton, 1972). Comme d'autres Carduélins, les becs-croisés cherchent habituellement leur nourriture en groupes tout au long de l'année. Ces rassemblements leur permettent d'utiliser l'information commune pour prendre des décisions plus efficaces quant à la recherche de nourriture (Smith *et al.*, 1999) et comportent l'avantage supplémentaire d'accroître la vigilance à l'égard des prédateurs (Newton, 1972).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Tendances historiques

Bien qu'il n'y ait pas de données quantitatives, le Bec-croisé des sapins était autrefois considéré comme abondant à Terre-Neuve. Au milieu du 19^e siècle, Reeks (1869) l'a décrit comme un nicheur hâtif commun sur la côte ouest de Terre-Neuve, dans la partie nord de la région qui est maintenant devenue le parc national du Gros-Morne.

Au tournant du 20^e siècle, de nombreux spécimens d'oiseaux chanteurs ont été récoltés dans l'ouest, le centre et l'est de Terre-Neuve (Montevecchi et Tuck, 1987). Il est intéressant de noter que parmi les spécimens récoltés à Terre-Neuve dans les années 1890 et au début du 20^e siècle, le nombre de Becs-croisés des sapins dépassait celui des Becs-croisés bifasciés selon un rapport de plus de 2:1 (21:9). Si les collectionneurs n'ont pas donné la préférence au Bec-croisé des sapins par rapport au Bec-croisé bifascié (ils auraient pu le faire étant donné qu'ils ont ciblé des sous-espèces distinctives, mais ils semblent avoir récolté tout ce qu'ils pouvaient) et si le Bec-croisé des sapins n'était pas plus susceptible d'être récolté, alors il est possible que le Bec-croisé des sapins ait été plus commun que le Bec-croisé bifascié à Terre-Neuve au tournant du siècle (WAM, fichiers inédits).

Noble (1919) a écrit qu'en 1915, des bandes de becs-croisés ont été observées en vol au-dessus de la Humber lors de nombreuses soirées. Rooke (1935) a décrit le Bec-croisé bifascié comme étant plus commun que le Bec-croisé des sapins; en outre, d'après Peters et Burleigh (1951), le Bec-croisé des sapins était assez commun à Terre-Neuve en été à l'échelle locale, commun dans la vallée de la Codroy en septembre, mais rare en hiver, avec une répartition erratique et locale.

Le Bec-croisé des sapins était considéré comme étant régulier et similaire en abondance au Bec-croisé bifascié dans l'ouest de Terre-Neuve à la fin des années 1950 et au début des années 1960 (H. Deichmann, mentions inédites). D'après Erskine (1977), il était commun dans les épinettes à Terre-Neuve en 1968. À la fin des années 1960 et dans les années 1970, des nids de Bec-croisé des sapins et des jeunes ayant atteint l'envol ont été observés dans le secteur de St. John's et ailleurs dans l'est de Terre-Neuve; toutefois, aucun nid n'a été signalé depuis 1977 (WAM, fichiers inédits), mais des juvéniles ont été observés à l'occasion dans ce secteur ces dernières années.

Vers 1975, le Bec-croisé bifascié était considéré comme une espèce plus commune que le Bec-croisé des sapins dans le parc national du Gros-Morne, dans l'ouest de Terre-Neuve (Lamberton, 1976). Dans les listes des oiseaux de Terre-Neuve de 1982 et 1989 (Mauder et Montevecchi, 1982; Mactavish *et al.*, 1989), le Bec-croisé bifascié et le Bec-croisé des sapins sont tous deux inscrits comme étant peu communs (pouvant probablement être observés mensuellement dans une saison et un habitat appropriés et pouvant être communs localement), nicheurs (reproduction connue) et

résidents (non migrateurs, ou maintenant une population importante à l'année longue). D'après les listes établies pour 1999 et 2003 (Mactavish *et al.*, 1999, 2003), le Bec-croisé bifascié est commun (pouvant être observé quotidiennement dans une saison et un habitat appropriés), erratique (espèce erratique beaucoup plus abondante certaines années que d'autres), nicheur et résident, tandis que le Bec-croisé des sapins est désigné comme très peu commun (pouvant être trouvé annuellement dans une saison et un habitat appropriés; pouvant être peu commun localement), nicheur et résident.

Tendances récentes

Il est difficile d'estimer les populations d'oiseaux chanteurs, et il peut être particulièrement difficile d'évaluer la taille et les fluctuations des populations d'espèces erratiques comme les becs-croisés, parce que ces oiseaux se déplacent souvent en grands groupes comptant des milliers d'individus au-dessus du continent nord-américain (Bock et Lepthien, 1976). La taille des populations peut fluctuer en fonction de la rareté ou de l'abondance périodiques des cônes (Koenig et Knops, 2001; Wren, 2001). Par conséquent, il est essentiel d'analyser les tendances à long terme sur une grande échelle spatiale chez les espèces erratiques comme les becs-croisés, de façon à déceler les profils pluriannuels dans les tendances des populations.

Recensements des oiseaux de Noël

La source de données de longue date la plus régulière sur les tendances des populations de Becs-croisés des sapins à Terre-Neuve est fournie par les Recensements des oiseaux de Noël (RON). La méthode utilisée pour ces recensements consiste à effectuer des dénombrements annuels durant toute une journée, à l'intérieur d'une période de deux semaines à Noël, dans des centaines de cercles séparés mesurant 24,1 km de diamètre et répartis à la grandeur du continent. On compte tous les oiseaux observés dans chaque cercle. Ces dénombrements ont été effectués à onze endroits dans l'île de Terre-Neuve au cours des cinq dernières années (figure 5), mais d'autres dénombrements ont été faits à différents endroits dans l'île depuis le début des RON à Terre-Neuve dans les années 1960. Le nombre total de Becs-croisés des sapins comptés lors de tous les RON de Terre-Neuve est présenté à la figure 6. Ces données sont fournies sous forme brute et aussi normalisée suivant le nombre d'heures-équipes sur le terrain afin de tenir compte de la variabilité de l'effort d'observation (Bock et Root, 1981). [Il convient de noter que chaque année du RON couvre deux années civiles; par exemple, le RON de 1996 correspond au dénombrement effectué pendant une période de deux semaines en décembre 1995 et en janvier 1996. Ce mode de dénomination est utilisée dans tout le présent document.]

Étant donné que le Bec-croisé des sapins est une espèce erratique, il est peu probable qu'il soit observé régulièrement, chaque année, lors des RON, mais la figure 6 semble indiquer qu'il a connu un fort déclin, et au cours de la dernière décennie, il n'a pas été observé en nombres se rapprochant de ceux des années de grande abondance du passé. En ajustant aux données une courbe exponentielle à l'aide d'une régression non linéaire des moindres carrés, on a obtenu un exposant de décroissance qui a servi

à calculer le pourcentage annuel de déclin du Bec-croisé des sapins à partir de cette série de données. D'après les résultats de l'analyse, il y a eu un déclin de 99 p. 100 du nombre de Becs-croisés des sapins par heure-équipe pour la période comprise entre 1968 et 2002 (calcul fondé sur l'exposant de décroissance de $-0,1369$ tiré de la régression) et un pourcentage de déclin décennal de 75 p. 100. Dans cette analyse de la tendance, on a ramené le nombre obtenu par heure-équipe pour l'année aberrante 1980 à la moyenne des valeurs voisines; si l'on inclut cette année dans l'analyse, le pourcentage de déclin est de 98 p. 100 pour l'ensemble de la période et le déclin décennal est de 67 p. 100 (exposant de décroissance = $-0,1122$).

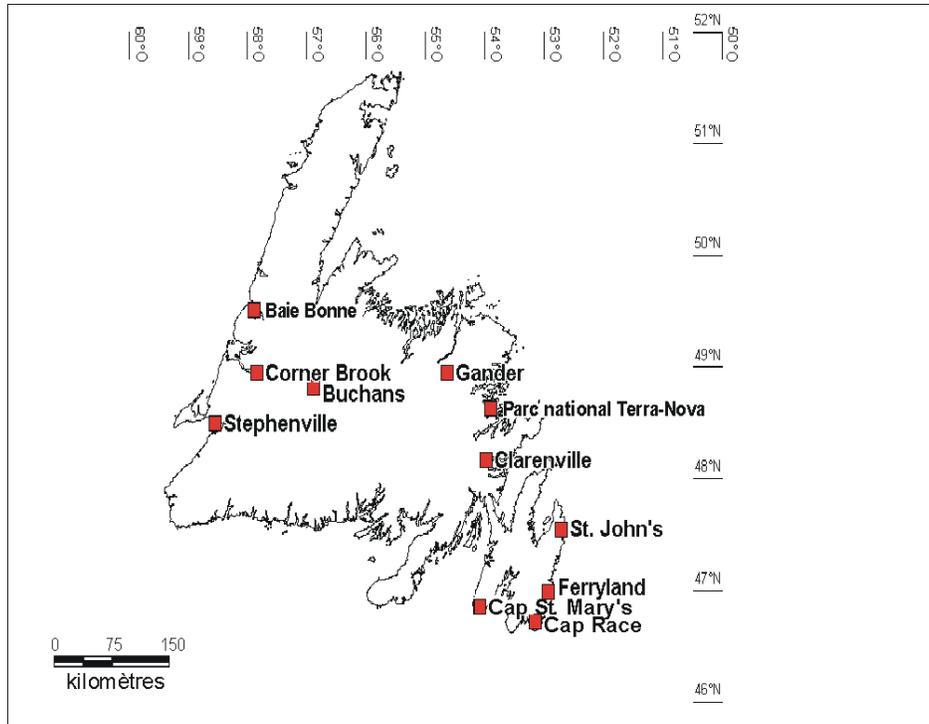


Figure 5. Localisation des cercles des Recensements des oiseaux de Noël (RON) menés dans l'île de Terre-Neuve de 1997 à 2002. Carte du littoral de Terre-Neuve © 2000, gouvernement du Canada, avec la permission de Ressources naturelles Canada (2000). L'information géographique sur les cercles où les RON ont eu lieu a été obtenue de la National Audubon Society (2002).

Les données des RON couvrant les périodes les plus longues à Terre-Neuve proviennent de St. John's, sur la côte est, et du parc national Terra-Nova, sur la côte nord-est de l'île. Les données des RON du parc national Terra-Nova indiquent un déclin relativement constant chez le Bec-croisé des sapins de la fin des années 1960 à 2003 (figure 7). Les nombres étaient significativement plus élevés de 1968 à 1973 que de 1974 à 1988 (test de Mann-Whitney, $U = 3,5$; $n = 21$; $P < 0,002$; comparaison des périodes 1968-1973 et 1974-1988). On a également observé des fluctuations considérables des nombres de Becs-croisés bifasciés pendant la même période, mais le décompte le plus élevé pour cette espèce a été obtenu en 1996 (figure 7), année extraordinaire pour la production de cônes à Terre-Neuve, pendant laquelle on a observé des grandes bandes de Becs-croisés bifasciés dans toutes les parties de l'île. Le nombre d'observations de Becs-croisés des sapins à Terre-Neuve n'a pas augmenté

pendant l'hiver 1995-1996 (WAM, fichiers inédits). Dans d'autres parties de leur aire de répartition, les irruptions du Bec-croisé des sapins et du Bec-croisé bifascié sont en général synchronisées (Bock et Lepthien, 1976), de sorte qu'il ne serait pas déraisonnable de s'attendre à observer normalement un plus grand nombre de Becs-croisés des sapins à Terre-Neuve les années où le nombre de Becs-croisés bifasciés est élevé. Dans les données des RON de St. John's, on observe une tendance similaire quant au déclin du Bec-croisé des sapins : tout comme au parc national Terra-Nova, l'abondance du Bec-croisé bifascié a été erratique et certains dénombrements récents du RON ont donné des nombres plutôt élevés de Becs-croisés bifasciés par heure-équipe, mais aucun Bec-croisé des sapins.

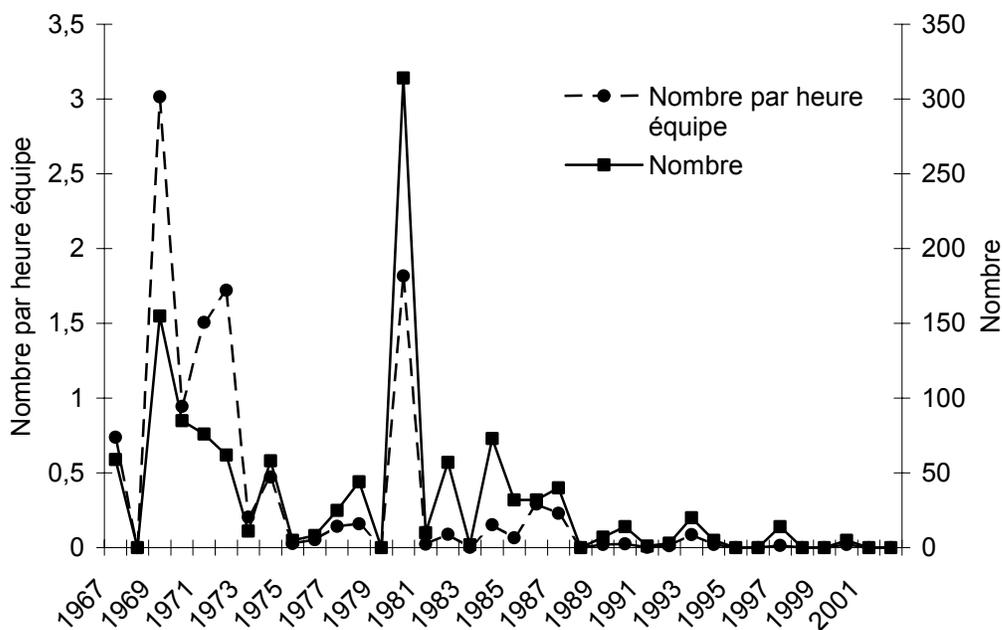


Figure 6. Nombre de Becs-croisés des sapins pour tous les RON de Terre-Neuve, de 1967 à 2002 (données obtenues de la National Audubon Society, 2002).

Comme on possède des indications selon lesquelles le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* peut être présent dans certains secteurs à l'extérieur de Terre-Neuve, par exemple à l'île d'Anticosti et en Nouvelle-Écosse (mais à une fréquence irrégulière et sans savoir s'il s'y reproduit), il serait peut-être utile d'inclure le nombre de Becs-croisés des sapins signalés dans ces secteurs dans l'analyse des tendances chez cette sous-espèce. Des données provenant de RON sont disponibles pour la Nouvelle-Écosse, mais pas pour l'île d'Anticosti. Les données des RON ne fournissent pas d'information sur les sous-espèces comptées sur le terrain, mais il est possible que certains des Becs-croisés des sapins dénombrés lors des RON en Nouvelle-Écosse appartiennent à la sous-espèce *percna* (cependant, la simple addition des données provenant des RON de Nouvelle-Écosse donneraient une surestimation des effectifs de *percna* parce que la majorité des oiseaux signalés appartiennent probablement à d'autres sous-espèces). D'après les données combinées des RON de

Terre-Neuve et de Nouvelle-Écosse, le Bec-croisé des sapins est en déclin (figure 8). L'analyse de régression des comptes par heure-équipe exprimés sous forme logarithmique indique un déclin de 90 p. 100 pour la période de 1968 à 2002 (pente de la droite = -0.0281, $R^2 = 0,4064$) et un déclin décennal de 49 p. 100. Dans cette analyse de la tendance, on a ramené le nombre obtenu par heure-équipe pour l'année aberrante 1980 à la moyenne des valeurs voisines; si l'on inclut cette année dans l'analyse, le pourcentage de déclin est de 92 p. 100 pour l'ensemble de la période (pente de la droite = -0,0307, $R^2 = 0,3642$) et le déclin décennal est de 51 p. 100. Comme les données des RON indiquent que le nombre de tous les Becs-croisés des sapins recensés à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse a grandement diminué, la portion inconnue de Becs-croisés des sapins de la sous-espèce *percna* qui sont comptés avec les autres sous-espèces a probablement diminué aussi.

Les Recensements des oiseaux de Noël (RON) sont les relevés effectués de plus longue date qui fournissent de l'information sur le Bec-croisé des sapins, mais certaines difficultés sont liées à l'analyse des tendances chez une espèce erratique comme le Bec-croisé des sapins à partir de données de recensement éparses (c.-à-d. une journée par année dans une zone géographique restreinte) recueillies par un nombre variable d'observateurs possédant des aptitudes diverses (Dunn et Sauer, 1997). Les données des RON donnent un aperçu ponctuel de l'occurrence des oiseaux au début de l'hiver dans des secteurs géographiques restreints (des cercles de 24,1 km de diamètre prévus). Compte tenu du nomadisme du Bec-croisé des sapins, il est possible que son abondance au cours de l'hiver entier ne soit pas correctement échantillonnée au moyen de la méthode utilisée dans les RON (par exemple, on pourrait compter dans un cercle une grande bande de becs-croisés qui ne serait pas représentative de l'abondance de cette espèce dans une région géographique plus grande, ou encore, ne pas apercevoir de becs-croisés lors d'un recensement alors que l'espèce serait relativement abondante dans des secteurs avoisinants situés hors du cercle délimité). Cependant, on pourrait aussi s'attendre à ce que des grandes bandes d'oiseaux à la recherche de nourriture appartenant à des espèces erratiques faciles à observer comme les becs-croisés soient détectées plus régulièrement que d'autres espèces plus rares et moins faciles à observer. Il est important de garder en mémoire la nature ponctuelle des données lorsque l'on évalue l'abondance des becs-croisés à partir des RON, et de considérer ces données surtout comme une source d'information pour les tendances grossières.

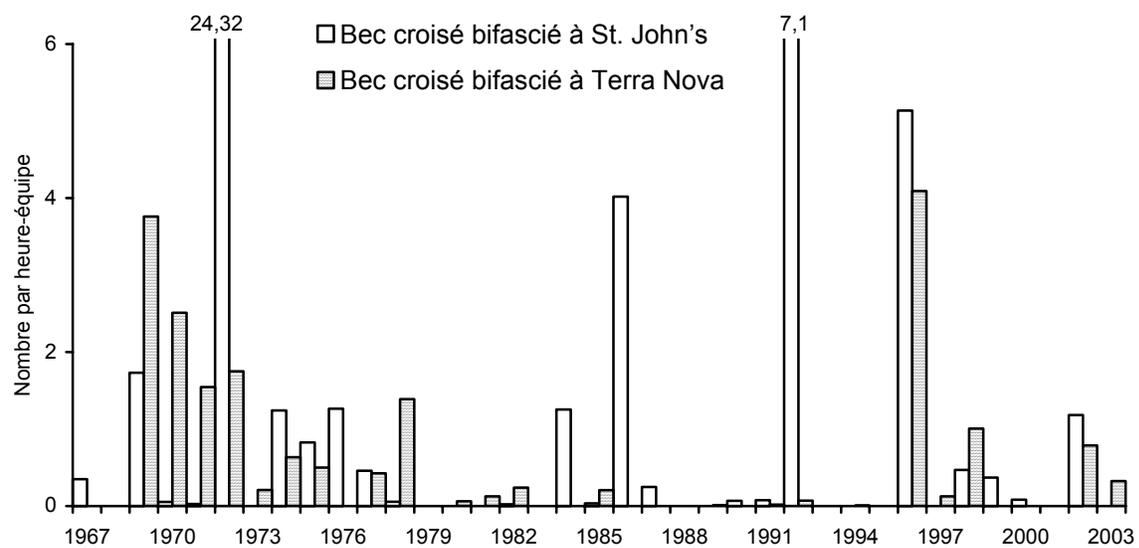
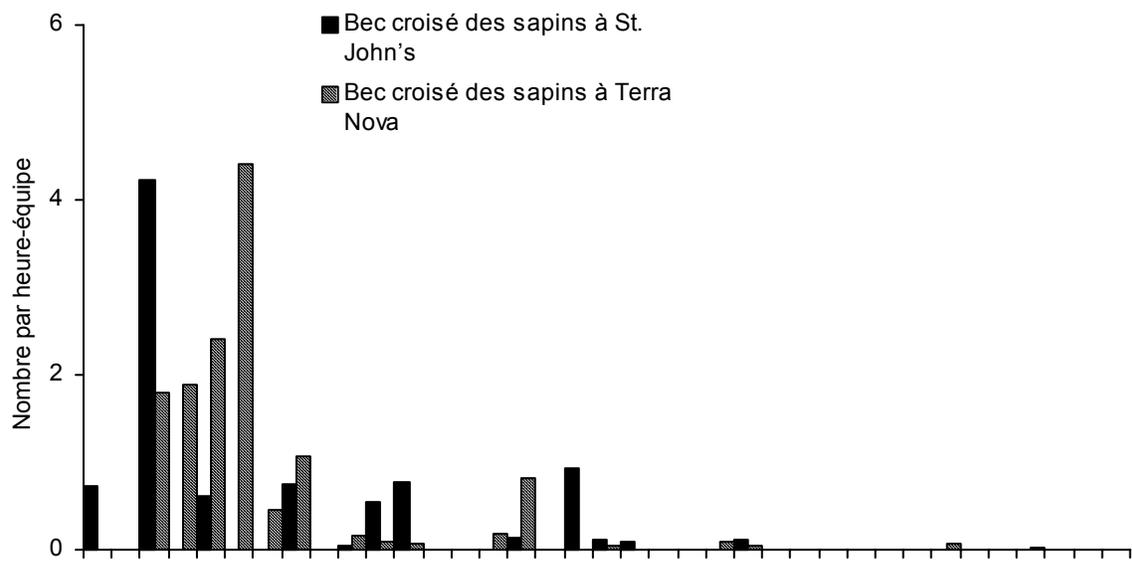


Figure 7. Nombre de Becs-croisés des sapins et de Becs-croisés bifasciés par heure-équipe pour les RON de St. John's (1967 à 2003) et du parc national Terra-Nova (1969 à 2003) (données obtenues de la National Audubon Society, 2002).

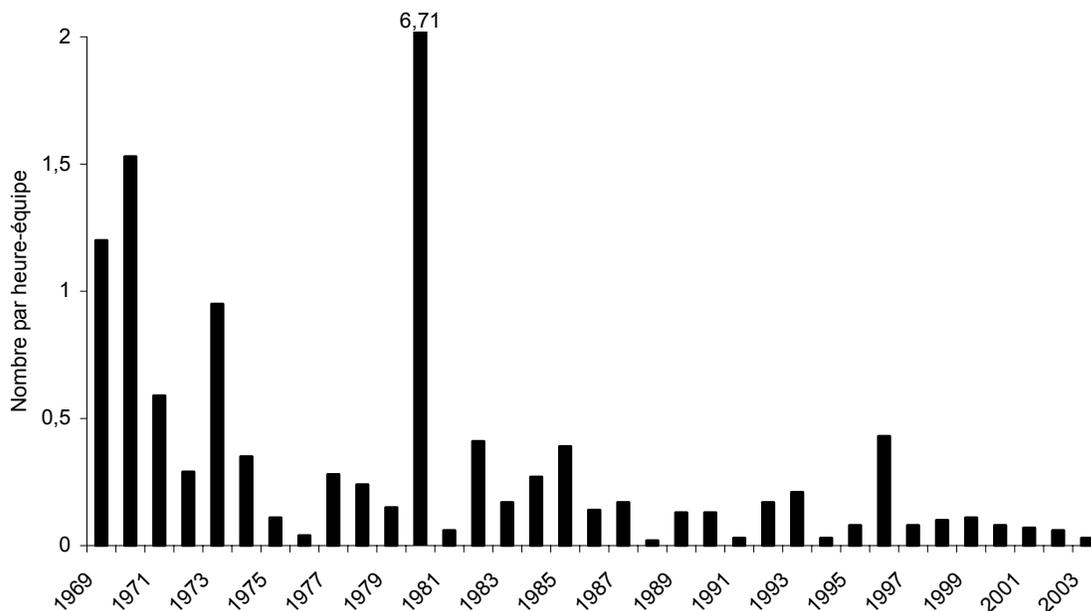


Figure 8. Nombre de Becs-croisés des sapins par heure-équipe pour tous les RON de Terre-Neuve et de Nouvelle-Écosse, normalisé suivant le nombre total d'heures-équipes pour les deux provinces, de 1969 à 2003. Remarque : le nombre élevé obtenu en 1980 est dû à une seule grande bande d'oiseaux observée au cap St. Mary's (Terre-Neuve). Données obtenues de la National Audubon Society (2002).

Relevés des oiseaux nicheurs

Des Relevés des oiseaux nicheurs (BBS pour *Breeding Bird Surveys*) sont effectués chaque année à Terre-Neuve depuis 1973. Le BBS est un système de dénombrement normalisé qui est utilisé en juin et au début de juillet à Terre-Neuve. Des observateurs chevronnés effectuent des relevés en voiture, le long d'une route, sur une distance de 39,4 km, en s'arrêtant tous les 0,8 km pour noter tous les oiseaux qu'ils entendent ou voient dans un rayon de 0,40 km (USGS Patuxent Wildlife Research Center, 2003). On a établi 25 circuits dont le point de départ a été fixé au hasard dans tous les quadrilatères d'un degré de côté où il y a des routes appropriées dans l'île de Terre-Neuve. Dans la province, certains de ces circuits se trouvent dans des secteurs principalement forestiers : par exemple, deux circuits se trouvent dans l'écorégion de l'Ouest de Terre-Neuve, six dans l'écorégion du Centre de Terre-Neuve et trois dans l'écorégion de la Forêt de la péninsule du Nord.

L'analyse des nombres de Becs-croisés des sapins comptés dans tous les circuits du BBS à Terre-Neuve, de 1966 à 2000, indique une abondance relative de 0,4 oiseau par circuit, et une tendance à la baisse de 14,4 p. 100 par année (Sauer *et al.*, 2001). Cependant, cette tendance n'est pas significativement différente d'une tendance de 0 p. 100 par année, étant donné que l'analyse est fondée sur les données recueillies dans quatre circuits seulement, et que les résultats sont très variables (très grand intervalle de confiance à 95 p. 100). Les fichiers du BBS pour Terre-Neuve ne sont donc pas utiles pour l'analyse des tendances à long terme des populations du

Bec-croisé des sapins. Cette situation dépend en partie de la présence irrégulière des becs-croisés (des sapins et bifasciés) dans les relevés : le fait qu'on ne peut compter sur la présence régulière de ces espèces à un endroit donné, d'année en année, complique ce type d'analyse des tendances d'une population (Link et Sauer, 1998).

Cependant, les BBS de Terre-Neuve peuvent servir d'indicateurs de l'occurrence du Bec-croisé des sapins et des relations entre son occurrence et l'habitat. Des Becs-croisés des sapins ont été signalés pendant huit années consécutives lors des BBS (1979 à 1986) et depuis, on n'en a aperçus que deux fois, mais le degré de couverture et le temps d'échantillonnage sur les circuits ont été faibles (USGS Patuxent Wildlife Research Center, 2003).

Autres mentions

Le Newfoundland Forest Service effectue des relevés réguliers de la faune en été et au début de l'automne dans divers habitats forestiers à la grandeur de l'île. Au cours de 1 426 relevés effectués de 1996 à 2002, le Bec-croisé des sapins a été observé seulement deux fois (un oiseau aperçu le 16 août 1998 dans un peuplement de sapins baumiers dans le centre de Terre-Neuve, et un autre signalé le 25 juin 2000 dans un autre peuplement de sapins baumiers dans le centre de Terre-Neuve; C. Cohlmeier, fichiers de données du Newfoundland Forest Service, 2003).

On possède aussi d'autres mentions récentes pour le Bec-croisé des sapins. Par exemple, des ornithologues amateurs de toute la province signalent leurs observations d'oiseaux au groupe de discussion Nf.birds (2003), et le Bec-croisé des sapins est mentionné irrégulièrement, mais pas rarement (figure 9). Il convient de remarquer les observations de Becs-croisés des sapins des mois d'avril et de mai 2002, pendant lesquels on a observé à plusieurs reprises une bande d'au moins 12 oiseaux qui s'alimentaient dans des pins exotiques (*P. nigra*) plantés sur le campus de l'Université Memorial de Terre-Neuve. Ce fait explique en partie l'augmentation du nombre d'observations de Becs-croisés des sapins signalées au groupe de discussion (car les ornithologues amateurs de Terre-Neuve sont regroupés à St. John's); la tendance à la hausse pourrait aussi s'expliquer en partie par une augmentation du nombre de participants au groupe de discussion ces derniers mois. Par ailleurs, on signale aussi des Becs-croisés des sapins à l'occasion dans les îles françaises de Saint-Pierre-et-Miquelon (R. Etcheberry, comm. pers., 2003).

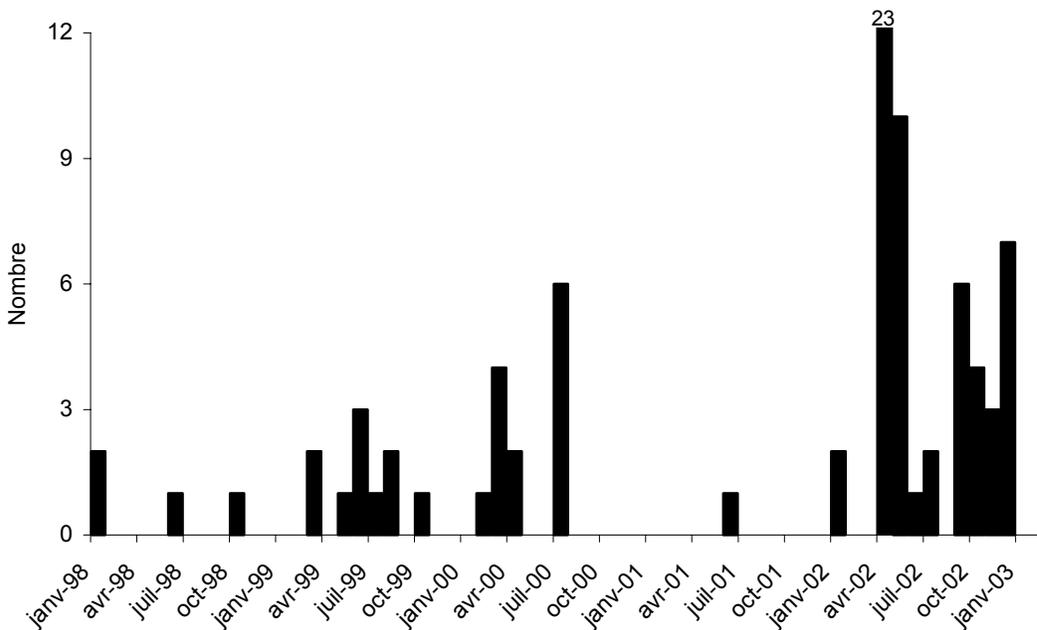


Figure 9. Nombre de Becs-croisés des sapins observés à Terre-Neuve par mois, de 1998 à 2002 (données obtenues du Nf.birds Newsgroup, 2003). Les observations de plus d'un oiseau, sans précision sur le nombre, ont été comptées comme 2 oiseaux. Certains individus ont été observés plus d'une fois.

Des Becs-croisés des sapins ont été aperçus dans un peuplement de pins rouges près de Gambo, dans le centre de Terre-Neuve. En mars 1996, lors d'un relevé effectué dans ce peuplement, on a observé une bande de huit Becs-croisés des sapins en train de se nourrir (Whitaker *et al.*, 1996). Aucun autre Bec-croisé des sapins n'y a été vu de mai à octobre 1996 (Whitaker *et al.*, 1996), mais l'espèce a été la plus abondante de janvier à avril 1997 (Lewis, 1997). Au total, 28 Becs-croisés des sapins ont été comptés pendant ces relevés (chiffre qui comprend une bande de 21 oiseaux en mars). Il est intéressant de noter qu'on a observé les Becs-croisés des sapins dans une partie seulement du secteur visé par le relevé, à un endroit où l'écureuil roux n'était pas très commun (Lewis, 1997).

Dénombrements et détermination des types de Becs-croisés des sapins sur le terrain

Les estimations des tendances des populations de Becs-croisés des sapins de la sous-espèce *percna* fondées sur des dénombrements effectués sur le terrain sont compliquées par le problème de l'identification des types. À partir des données des RON et des BBS ainsi que d'autres relevés, il n'est généralement pas possible de déterminer avec certitude si les Becs-croisés des sapins observés à Terre-Neuve ou ailleurs appartiennent à la sous-espèce *L. c. percna*. On ne possède pas de données quantitatives sur la proportion possible des oiseaux de la sous-espèce *percna* observés sur le continent, ou de ceux des sous-espèces du continent signalés à Terre-Neuve. Il est toutefois intéressant de noter qu'aucun des spécimens de Becs-croisés des sapins recueillis à Terre-Neuve et conservés au Musée canadien de la nature n'appartient à une sous-espèce du continent (M. Gosselin, comm. pers., 2004).

D'après Parchman et Benkman (2002), le « bec-croisé de Terre-Neuve », autrefois abondant, est probablement éteint. Cette opinion se reflète dans les travaux précédents de Benkman (1989; 1993c) et de Pimm (1990), mais aucune preuve ne vient étayer cette affirmation. Benkman (1992a) a déclaré que le Bec-croisé des sapins était encore signalé à Terre-Neuve, mais que dans la plupart des cas, il s'agissait probablement d'autres sous-espèces de becs-croisés venues du continent, qui voyagent apparemment entre l'île et le continent comme les Becs-croisés bifasciés. Il n'y a pas de preuve définitive confirmant que des oiseaux des sous-espèces continentales du Bec-croisé des sapins viennent régulièrement dans l'île de Terre-Neuve (ou qu'ils ne le font pas).

Toutefois, il existe des indications qu'au moins certains des Becs-croisés des sapins observés récemment à Terre-Neuve appartiennent bien au type *percna*. Un Bec-croisé des sapins recueilli au parc national Terra-Nova en 1997 présente des caractéristiques morphologiques et un plumage similaires à ceux qui sont décrits dans les documents pour le *L. c. percna* (voir la figure 2). De même, les Becs-croisés des sapins qui ont été largement observés sur le campus de l'Université Memorial en avril 2002 exhibaient le gros bec et le plumage sombre caractéristiques du *L. c. percna* (voir la figure 1). Malheureusement, la morphologie et le plumage des Becs-croisés des sapins récemment observés ou récoltés ne constituent peut-être pas une preuve indiscutable de la persistance du *L. c. percna* dans l'île de Terre-Neuve. Actuellement, le caractère le plus fiable pour distinguer les uns des autres les divers types de Becs-croisés des sapins d'Amérique du Nord (Groth, 1993b) et d'Europe (Robb, 2000; Summers *et al.*, 2002; Summers et Piertney, 2003) est le chant. On possède très peu d'enregistrements sonores du Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve. La caractérisation du chant effectuée par Groth (1993b) était fondée sur un seul enregistrement d'un Bec-croisé des sapins entendu à Terre-Neuve par Jay Pitocchelli (Pitocchelli, 1981) et les recherches actuelles n'ont pas permis de trouver d'autres enregistrements pré-existants, ni d'obtenir de nouveaux enregistrements sur le terrain. À l'avenir, lorsqu'on enregistrera des chants d'oiseaux pris au filet ou capturés, il sera important d'établir la correspondance entre le chant et la taille du bec (Summers et Piertney, 2003).

Conclusions

À Terre-Neuve, le Bec-croisé des sapins est passé d'un statut d'oiseau relativement commun, nicheur et résident à l'année au milieu du 20^e siècle à celui d'espèce rarement observée de nos jours. Le nomadisme du Bec-croisé des sapins rend difficile l'estimation des effectifs d'une population, mais toutes les preuves disponibles indiquent que les effectifs ont connu un déclin important et continu à Terre-Neuve. Il importe de noter que tous les ensembles de données disponibles sur l'abondance du Bec-croisé des sapins (RON, BBS, relevés forestiers, observations informelles, etc.) vont dans le même sens et comportent globalement de nombreuses absences d'observation. Il ne s'agit donc pas d'une situation où la population paraîtrait faible à cause d'un échantillonnage insuffisant.

L'estimation des effectifs de la sous-espèce *percna* est extrêmement difficile. On propose une estimation grossière de 500 à 1500 individus, en se fondant sur diverses observations, les Recensements des oiseaux de Noël, les Relevés des oiseaux nicheurs et d'autres relevés qui donnent à penser que l'ordre de grandeur de la population serait entre des centaines et à peine quelques milliers d'individus. Cette estimation comporte beaucoup d'incertitude pour plusieurs raisons : 1) l'effort des observateurs dans toute l'île de Terre-Neuve est relativement dispersé et restreint; 2) on ne possède aucune observation récente de reproduction, de sorte qu'il n'y a pas d'information sur le recrutement dans la population; 3) la vagilité des oiseaux rend fort difficile un échantillonnage précis. Même si l'on tient compte de l'incertitude entourant le nombre d'individus, on peut affirmer que si les effectifs de la sous-espèce *percna* continuent de décliner, le taxon disparaîtra.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Perte d'habitat

À Terre-Neuve, la forêt boréale est aujourd'hui très différente de ce qu'elle était dans les siècles précédents. De nombreux facteurs anthropiques (activités forestières, feux d'origine humaine) et naturels (infestations, cycle des feux, profils de régénération forestière) se sont combinés pour réduire la production de cônes dont dépend le Bec-croisé des sapins. Ce dernier est très vulnérable à la perte d'habitat parce que son nomadisme l'amène à se concentrer dans les régions où la production de cônes est bonne (comparativement aux espèces d'oiseaux chanteurs généralistes qui se répartissent plus uniformément dans l'habitat; Benkman, 1993a). Une réduction de la production de cônes due à des changements dans la forêt, qu'elle survienne chez de présumés « conifères clés », comme les pins ou l'épinette noire, ou chez d'autres espèces de conifères comme le sapin baumier et l'épinette blanche, a une incidence négative sur l'activité du Bec-croisé des sapins et diminue peut-être le recrutement dans la population. On ne sait pas si le Bec-croisé des sapins échappe aux pénuries de graines de conifères en gagnant le continent (et, le cas échéant, s'il réussit à se reproduire sur le continent ou s'il revient à Terre-Neuve pour se reproduire dans les années subséquentes). Pour d'autres renseignements sur la perte d'habitat à Terre-Neuve, voir dans la section Habitat les sous-sections Besoins de l'espèce et Tendances.

Interactions avec l'écureuil roux

L'écureuil roux a été introduit à Terre-Neuve en petit nombre à partir de 1963 (Minty, 1976; Payne, 1976; Goudie, 1978) et il y est maintenant abondant. Il est possible qu'il soit actuellement en voie d'éliminer le Bec-croisé des sapins en compétitionnant avec lui pour les ressources alimentaires que constituent les graines de conifères (Benkman, 1989, 1993c; Pimm, 1990). Cette assertion pourrait valoir tout particulièrement pour les graines de l'épinette noire, qui sont normalement retenues dans les cônes et peuvent représenter un aliment important pour le Bec-croisé des

sapins lorsque les graines des autres conifères sont rares. L'écureuil roux est abondant dans les forêts d'épinettes noires à Terre-Neuve; en effet, dans une étude menée en 1998-1999, on a constaté que cette espèce était près de quatre fois plus abondante dans les peuplements d'épinettes noires que dans les peuplements de sapins baumiers (Wren, 2001). Les effets des écureuils en tant que consommateurs de graines dans les forêts de Terre-Neuve sont plus importants pendant les années de pénurie de graines. West (1989) a découvert qu'une année où la production de cônes était bonne, l'écureuil roux avait récolté moins de 1 p. 100 des cônes d'épinette noire en date d'octobre. Par contre, au cours d'années où la production était faible, l'écureuil roux avait récolté entre 64 p. 100 et 96 p. 100 des cônes d'une plantation d'épinettes noires en date d'octobre. L'écureuil roux peut aussi contribuer à créer une pénurie de graines d'autres essences que l'épinette noire. Dans le cadre d'une étude sur la récolte de cônes effectuée par l'écureuil roux dans les peuplements de pin blanc de Terre-Neuve, on a observé une perte de cônes moyenne de 84 p. 100 sur une période de trois ans de 1998 à 2000 (fourchette de valeurs de 32 p. 100 à 100 p. 100); cependant, cette perte de cônes ne pouvait pas être attribuée spécifiquement aux écureuils (English, 1998). L'incidence de la compétition avec l'écureuil roux sur le Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve est hypothétique et non quantifiée, mais des études menées à d'autres endroits ont indiqué que les conifères qui ont évolué en l'absence d'écureuils n'ont pas les mêmes défenses à l'égard des écureuils que ceux qui ont évolué en présence d'écureuils, cette dernière situation ayant permis la coévolution de l'écureuil roux et du pin tordu latifolié dans certains secteurs des Rocheuses (Benkman *et al.*, 2001). Il est donc possible que la présence de l'écureuil roux restreigne les réserves de nourriture ou nuise au rétablissement d'un conifère important pour le Bec-croisé des sapins à Terre-Neuve.

On ne sait pas dans quelle mesure le Bec-croisé des sapins peut échapper à la compétition avec l'écureuil roux en utilisant d'autres ressources alimentaires, ni quels sont les effets ultimes de la compétition avec l'écureuil roux à l'échelle de la population. En Écosse, Summers et Proctor (1999) ont montré que les becs-croisés et les écureuils manifestent des préférences pour des peuplements de pins de type et de densité différents. Les écureuils préfèrent les peuplements plus denses, peut-être parce qu'ainsi ils ne sont pas obligés de descendre au sol pour passer d'un arbre à un autre, alors que les becs-croisés utilisent plus souvent les peuplements de pins plus anciens et moins denses. Summers et Proctor (1999) pensent que ces profils de comportement réduisent probablement la compétition entre les écureuils et les becs-croisés, et que les becs-croisés moins compétitifs pourraient éviter d'être éliminés pendant les périodes de faible abondance des cônes en se déplaçant vers d'autres sites (voir aussi l'étude présentée par Summers [2002] sur les tailles différentes des cônes utilisés par les becs-croisés et les écureuils).

Autres causes de mortalité

La prédation représente une autre cause de mortalité chez le Bec-croisé des sapins, mais on ne connaît pas l'importance de cette menace. Le Mésangeai du Canada (*Perisoreus canadensis*) est un prédateur des nids de Bec-croisé des sapins (Adkisson, 1996) et, avec l'écureuil roux, c'est le principal prédateur de nids d'oiseaux

dans les forêts de sapins baumiers de Terre-Neuve (Lewis, 1999). L'écureuil roux, espèce récemment introduite à Terre-Neuve, pourrait exercer une pression de prédation considérable sur le Bec-croisé des sapins, mais on n'a pas quantifié les effets de la prédation d'œufs et d'oisillons de la sous-espèce *percna* (ou d'autres sous-espèces de Becs-croisés des sapins dans d'autres parties de l'Amérique du Nord) par l'écureuil roux. Certains Becs-croisés des sapins peuvent être victimes de collisions sur les routes, où ils sont attirés par le sel et le gravier. Par exemple, un Bec-croisé des sapins de Terre-Neuve a été récemment tué par une collision avec un véhicule dans le parc national Terra-Nova (voir les photographies du spécimen naturalisé à la figure 2), mais on ne connaît pas l'importance des collisions avec des véhicules dans le taux de mortalité global chez le Bec-croisé des sapins.

Potentiel de croissance de la population

Il est probable que la croissance de la population de Becs-croisés des sapins dans les conditions actuelles est extrêmement compromise à cause des faibles effectifs et de la viabilité réduite de la population qui en résulte. Le potentiel de croissance de la population dépend aussi des années où les cônes sont abondants dans les forêts boréales de Terre-Neuve. Toutefois, des années successives de production abondante de cônes ne peuvent pas garantir la croissance de la population, à moins que les couples reproducteurs ne se trouvent naturellement à des endroits où ils peuvent profiter d'une abondance des graines de conifères.

Le potentiel de croissance de la population de Becs-croisés des sapins pourraient être supérieur si les forêts étaient aménagées. En Grande-Bretagne, de récentes activités de boisement au moyen de plantations ont grandement augmenté la diversité et l'abondance des graines de conifères (Marquiss et Rae, 1994). Ces activités ont contribué à l'établissement d'une population reproductrice indépendante de Becs-croisés des sapins en Grande Bretagne, où la population dépendait habituellement de l'immigration à partir du continent européen (Newton, 1972; Avery et Leslie, 1990). Un habitat aménagé de façon à favoriser les becs-croisés doit renfermer des conifères âgés ou au moins matures, parce que ceux-ci sont les meilleurs producteurs de cônes (Newton, 1972; Benkman, 1993b; Holimon *et al.*, 1998). Une régénération et une production de pins améliorées pourraient vraisemblablement favoriser la croissance de la population de Becs-croisés des sapins à Terre-Neuve. Par ailleurs, protéger de grandes étendues de forêts anciennes incluant des pins, comme on se propose de le faire avec la réserve écologique et réserve naturelle intégrale du lac Little Grand, pourrait aussi être bénéfique à long terme pour les becs-croisés dans l'île de Terre-Neuve.

Pour favoriser la croissance de la population du Bec-croisé des sapins, il faudrait assurer la disponibilité de graines de conifères en agissant sur trois fronts. Premièrement, il faudrait augmenter l'âge d'exploitation des peuplements à Terre-Neuve afin d'accroître le rendement en cônes. Deuxièmement, il faudrait protéger les peuplements restants de pins rouges et de pins blancs à Terre-Neuve, qui pourraient avoir une très grande importance pour le Bec-croisé des sapins.

Troisièmement, on devrait tenir compte de la compétition avec l'écureuil roux pour les graines de conifères. Par ailleurs, les effets possibles de la prédation effectuée par ce petit mammifère dans les nids de la sous-espèce *percna* sont à considérer. On pourrait aussi veiller à ce que l'écureuil roux ne soit pas introduit dans des îles comme l'île d'Anticosti et les îles de la Madeleine où il est absent et où niche le Bec-croisé des sapins (Létourneau, 1996), car ces îles pourraient servir de refuge à la sous-espèce *percna* (bien que la présence de celle-ci dans ces îles ne soit pas confirmée). Beaucoup d'autres petites îles côtières de Terre-Neuve que Benkman (1993c) considérait comme des refuges possibles pour la sous-espèce *percna* ne conviendraient probablement pas à l'oiseau. En effet, bon nombre de ces îles abritent déjà des écureuils roux, ne sont pas bien boisées et n'accueillent que des populations de Becs-croisés des sapins de passage (WAM, fichiers inédits). On a signalé seulement quelques occurrences de Becs-croisés des sapins dans l'île Baccalieu, qui pourtant abrite des forêts anciennes substantielles et est exempte d'écureuils (Wells et Montevecchi, 1984); il faudrait tout de même empêcher l'introduction d'écureuils à cet endroit.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Rôle écologique

Les becs-croisés représentent la quintessence des oiseaux des forêts boréales mondiales. Dans la forêt boréale, les becs-croisés sont répartis là où ils trouvent des graines de conifères en quantité suffisante, et leur présence est donc un indicateur direct de la disponibilité des cônes dans un secteur. Les forêts non exploitées ou matures constituent un habitat important pour les becs-croisés parce qu'elles offrent les récoltes de cônes les plus abondantes et les plus stables (Newton, 1972; Benkman, 1993b; Holimon *et al.*, 1998). À Terre-Neuve, le Bec-croisé des sapins a souffert des effets de dégradations de l'habitat qui se sont traduites par une réduction de la disponibilité des graines. Un retour aux niveaux de population historiques, à l'époque où le Bec-croisé des sapins était commun, indiquerait que l'écosystème forestier indigène est en santé et fonctionnel.

Endémisme et spéciation

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* est endémique au Canada. D'après les preuves disponibles, il semble que son aire de reproduction soit restreinte à l'île de Terre-Neuve. Étant donné qu'une étude récente a conclu que les Becs-croisés des sapins de l'Amérique du Nord devraient être considérés comme un groupe d'espèces jumelles plutôt que de sous-espèces (Groth, 1993b), la menace qui pèse sur l'unité taxinomique *percna* est d'importance. Si ce taxon venait à disparaître, c'est probablement une espèce et non une sous-espèce qui serait disparue.

En tant qu'espèce, le Bec-croisé des sapins n'est généralement pas en péril en Amérique du Nord (NatureServe, 2002), mais d'autres formes du Bec-croisé des sapins sont aussi en déclin. Ainsi, il est possible qu'une population de Becs-croisés des sapins vivant dans les collines Cypress à la frontière de l'Alberta et de la Saskatchewan soit disparue (Benkman *et al.*, 2001; Parchman et Benkman, 2002). Par ailleurs, des populations de Becs-croisés des sapins de la Nouvelle-Angleterre (Dickerman, 1987) et des Maritimes, au Canada (Erskine, 1992), ont connu un déclin important au début du 20^e siècle par suite de l'exploitation intensive du pin blanc. D'après les données des Recensements des oiseaux de Noël, le Bec-croisé des sapins serait également en déclin en Ontario (E. Dunn, comm. pers., 2004). Parmi les autres formes du genre *Loxia* qui sont en péril, mentionnons le Bec-croisé d'Hispaniola (*L. megalplaga*), qui est menacé par l'exploitation forestière et la fragmentation des forêts du pin indigène *Pinus occidentalis* dont il dépend (Benkman, 1994; Smith, 1997), et le Bec-croisé d'Écosse, qui pourrait dépendre au moins en partie des peuplements de pins indigènes en Grande-Bretagne (Summers *et al.*, 2002). Ce sont deux espèces de becs-croisés à gros bec, endémiques à une île et s'alimentant dans les pins.

PROTECTION ACTUELLE ET AUTRES DÉSIGNATIONS

Ententes internationales

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*, en tant que taxon de la famille des Fringillidés, est protégé en vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrants*. À ce titre, il est illégal de tuer un Bec-croisé des sapins ou de détruire son nid sans permis.

Lois fédérales

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* est protégé par la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrants*, ainsi que par la *Loi sur les parcs nationaux* dans les parcs nationaux et les lieux historiques nationaux.

Loi provinciale sur les espèces menacées

Actuellement, le Bec-croisé des sapins n'est pas listé dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador.

U.S. Endangered Species Act

Le Bec-croisé des sapins n'est ni inscrit ni candidat à l'inscription sur la liste fédérale aux États-Unis (US Fish & Wildlife Service, 2003).

Liste rouge de l'Union mondiale pour la nature (UICN)

Le Bec-croisé des sapins n'est pas inscrit. Les autres becs-croisés inscrits sont le Bec-croisé d'Écosse (*L. scotica*; statut d'espèce en danger avec de faibles effectifs estimés et un déclin continu) et le Bec-croisé d'Hispaniola (*L. megaplaga*, données insuffisantes; IUCN, 2002).

Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)

Le Bec-croisé des sapins n'est pas listé (CITES, 2003).

Centre de données sur la conservation du Canada atlantique

Le Bec-croisé des sapins s'est vu attribuer la cote mondiale (*Global Heritage Status Rank*) 5 (espèce manifestement répandue, abondante et non en péril) par NatureServe (2002). Il a également reçu la cote nationale 5 (*National Heritage Status Rank*) aux États-Unis et au Canada. Au niveau des États et des provinces, il a reçu diverses cotes (pour les différentes sous-espèces ou les divers types partout en Amérique du Nord).

NatureServe (2002) attribue au Bec-croisé des sapins la cote S2S3 pour Terre-Neuve (cette cote double indique que l'on ne peut déterminer avec certitude si la situation exacte est S2 ou S3). La cote S2 signifie que l'espèce est en péril à l'échelle infra-nationale à cause de sa rareté ou de certains facteurs qui la rendent très vulnérable à la disparition à l'échelle nationale ou infra-nationale, avec habituellement 6 à 20 occurrences ou peu d'individus restants (1 000 à 3 000). La cote S3 signifie que l'espèce est vulnérable à l'échelle infra-nationale parce qu'elle est rare ou peu commune, ou parce qu'on la trouve uniquement dans une aire de répartition restreinte (même si elle est abondante à certains endroits), ou parce que d'autres facteurs la rendent vulnérable à la disparition, avec habituellement 21 à 100 occurrences ou entre 3 000 et 10 000 individus. Dans le cas du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*, ces évaluations ont été fondées principalement sur le nombre d'occurrences plutôt que sur le nombre d'individus (K. Bredin, comm. pers., 2003).

Zones protégées

La superficie totale de Terre-Neuve (incluant les îles marines, mais excluant le Labrador) qui est protégée en vertu de mesures fédérales ou provinciales est de 8 692,18 km² (Ryan, 2003). Une partie des zones protégées pourrait fournir un habitat adéquat pour le Bec-croisé des sapins. Dans les parcs nationaux du Gros-Morne et Terra-Nova, certains secteurs abritent des conifères productifs. Cependant, la densité de la population d'écureuils roux est très élevée dans les peuplements d'épinettes noires du parc national Terra-Nova (Wren, 2001), facteur qui pourrait restreindre fortement la disponibilité de cônes pour le Bec-croisé des sapins. De plus, dans le parc du Gros-Morne, les forêts sont dominées par le sapin baumier, qui ne fournit pas

toujours à l'année longue une réserve de graines de conifères fiable pour le Bec-croisé des sapins. La réserve provisoire du lac Little Grand protège la martre de Terre-Neuve, qui est en voie de disparition, et du même coup un bon habitat pour le Bec-croisé des sapins, étant donné que la martre de Terre-Neuve dépend elle aussi de forêts de conifères matures, mais, là aussi, on trouve surtout des sapins baumiers. Les réserves de Bay du Nord, Avalon et Middle Ridge offrent un habitat moins favorable au Bec-croisé des sapins, parce qu'elles renferment toutes des landes où l'on trouve des caribous. Néanmoins, ces réserves abritent aussi dans des vallées fluviales des forêts de conifères, avec entre autres de l'épinette noire, qui sont plus étendues dans les réserves de Bay du Nord et de Middle Ridge que dans celle d'Avalon.

SOMMAIRE DU RAPPORT DE SITUATION

Le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna* a connu un déclin démographique rapide et soutenu pendant la dernière partie du 20^e siècle. Ce déclin est probablement lié à des facteurs tant anthropiques que naturels. Les premiers incluent une exploitation forestière intensive, l'introduction de l'écureuil roux ainsi que les incendies et la lutte contre ceux-ci. Il est possible que la sous-espèce à gros bec *percna* ait été dépendante des peuplements de pins blancs et de pins rouges, autrefois abondants, mais actuellement très restreints. Les pratiques forestières et la brièveté des cycles d'exploitation représentent une menace directe qui réduit la production globale de cônes dans l'île de Terre-Neuve. L'écureuil roux introduit dans l'île peut être en compétition avec les gros-becs pour les graines de conifères, en particulier pendant les périodes où les cônes sont moins abondants. L'écureuil peut aussi exercer une pression de prédation à laquelle les becs-croisés et les autres passereaux n'ont pas eu la possibilité de s'adapter. Les effets de ces facteurs pourraient être insurmontables pour la population du Bec-croisé des sapins.

La population totale est estimée grossièrement à 500 à 1500 individus, d'après diverses observations, les Recensements des oiseaux de Noël, les Relevés des oiseaux nicheurs et d'autres relevés qui donnent à penser que l'ordre de grandeur de la population serait entre 100 et à peine quelques milliers d'individus. Cette estimation comporte une part d'incertitude. Aucun nid n'a été découvert à Terre-Neuve depuis 1977. Les parcs nationaux et provinciaux ainsi que les réserves protègent certains habitats pour le Bec-croisé des sapins.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Loxia curvirostra percna

Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*

Red Crossbill *percna* subspecies

Répartition au Canada : aire de reproduction historique et principale dans l'île de Terre-Neuve, avec des occurrences occasionnelles ou présumées (et une situation inconnue quant à la reproduction) en Nouvelle-Écosse et au Québec (île d'Anticosti)

Information sur la répartition	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occurrence (km²)</i> Comprend la superficie de l'aire de répartition principale dans l'île de Terre-Neuve, et la superficie d'autres endroits où l'occurrence est connue ou présumée (Nouvelle-Écosse et île d'Anticosti) 	172 085 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance de la zone d'occurrence.</i> 	Stable
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occupation (km²)</i> Superficie boisée de l'île de Terre-Neuve, à l'exclusion des îles marines 	51 723 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance de la zone d'occupation.</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occupation?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre de localités actuellement connues ou présumées.</i> 	Ne s'applique pas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre de localités.</i> 	Ne s'applique pas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?</i> 	Ne s'applique pas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat.</i> 	Déclin de l'aire, de l'étendue et de la qualité
Information sur la population	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)</i> 	Environ 2 ans
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'individus matures.</i> 	500 – 1500
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendance de la population totale :</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>p. 100 du déclin au cours des dernières prochaines dix années ou trois générations.</i> 	Déclin de 75 p. 100 d'après les RON de Terre-Neuve.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La population totale est-elle très fragmentée?</i> 	Ne s'applique pas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre de populations.</i> 	Ne s'applique pas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?</i> 	Ne s'applique pas
Énumérer chaque population et donner le nombre d'individus matures dans chacune.	
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats) (p. xx)	
Destruction et dégradation de l'habitat dues à l'exploitation forestière. Compétition avec l'écureuil roux pour les graines de conifères et prédation des nids par ce petit mammifère. Collisions avec des véhicules.	
Effet d'une immigration de source externe	
Non	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i> États-Unis : [autres entités politiques ou organismes] 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i> 	

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les immigrants au Canada?</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • Un sauvetage par des populations de l'extérieur est-il plausible? Analyse quantitative	Non Non applicable
Autres statuts	

Statut et justification de la désignation

Statut :	Code alphanumérique :
Espèce en voie de disparition	C1
Justification de la désignation :	
<p>La sous-espèce <i>percna</i> du Bec-croisé des sapins est considérée comme un groupe taxinomique distinct, qui ne se reproduit vraisemblablement que sur l'île de Terre-Neuve. Selon diverses estimations de la population, celle-ci a connu un déclin constant au cours des 50 dernières années, tout comme l'étendue et la qualité de son habitat. Il existe quelques enregistrements de la sous-espèce <i>percna</i> pour la Nouvelle-Écosse et d'autres emplacements, mais il n'existe pas suffisamment d'information pour déterminer sa situation à ces endroits.</p>	
Application des critères	
<p>Critère A (Population totale en déclin) : La population a décliné de plus de 50 p. 100 dans les 10 dernières années, de sorte que le critère A2b pourrait s'appliquer. Toutefois, ce déclin est fondé sur les résultats des Recensements des oiseaux de Noël, qui n'ont lieu que dans une partie relativement petite de l'habitat disponible.</p>	
<p>Critère B (Aire de répartition peu étendue, et déclin ou fluctuation) : La zone d'occurrence et la zone d'occupation ont toutes deux une superficie supérieure à 20 000 km², de sorte que le critère B ne s'applique pas.</p>	
<p>Critère C (Petite population totale et déclin) : En voie de disparition en vertu de C1. La population compte moins de 2500 individus matures (soit de 500 à 1500), et on prévoit un déclin d'au moins 20 p. 100 en 5 ans.</p>	
<p>Critère D (Très petite population ou aire de répartition restreinte) : Selon les estimations les plus élevées, la population serait de plus de 1000 individus matures, de sorte que le critère D ne s'applique pas.</p>	
<p>Critère E (Analyse quantitative) : Les données nécessaires à la tenue d'une analyse quantitative sont inexistantes.</p>	

REMERCIEMENTS

Les rédacteurs du présent rapport remercient les nombreuses personnes qui les ont aidés par l'entremise d'échanges et d'apports divers, notamment Alex Mosseler, Dave Fifield, Greg Stroud, Chris Cohlmeier, Ron Summers, Richard Elliot, Keith Lewis, Joe Brazil, Michel Gosselin, Roger Etcheberry, Bradford Gover, Peter Thomas, John Maunder, Kate Bredin et Mark Elderkin. Une bonne partie de l'information fournie dans le présent rapport est tirée d'un manuscrit écrit en collaboration avec Don Steele, Ian Thompson, Rick West et Alex Mosseler, et nous les remercions de leur contribution. Le Service canadien des forêts est à l'origine de l'intérêt porté à la situation du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*.

Le financement de ce rapport de situation a été assuré par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

OUVRAGES CITÉS

- Adkisson, C. S. 1996. Red Crossbill. *In* A. Poole et F. Gill (dir. de publ.). The Birds of North America, No. 256. American Ornithologists' Union, Washington (D.C.).
- American Ornithologists' Union. 1931. Checklist of North American Birds. 4^e édition. American Ornithologists' Union, Lancaster (Pennsylvanie).
- American Ornithologists' Union. 1957. Checklist of North American Birds. 5^e édition. American Ornithologists' Union, Baltimore (Maryland).
- American Ornithologists' Union. 1983. Checklist of North American Birds. 6^e édition. Allen Press, Inc., Lawrence (Kansas).
- Austin, O. L. (dir. de publ.). 1968. Life Histories of North American Grosbeaks, Buntings, Towhees, Finches, Sparrows and Allies. United States National Museum Bulletin 237. Washington (D.C.).
- Avery, M., et R. Leslie. 1990. Birds and Forestry. Poyser, Londres.
- Benkman, C. W. 1987a. Crossbill foraging behavior, bill structure, and patterns of food profitability. *Wilson Bulletin* 99: 351 - 368.
- Benkman, C. W. 1987b. Food profitability and the foraging ecology of crossbills. *Ecological Monographs* 57: 251 - 267.
- Benkman, C. W. 1988. On the advantages of crossed mandibles: an experimental approach. *Ibis* 130: 288 - 293.
- Benkman, C. W. 1989. On the evolution and ecology of island populations of crossbills. *Evolution* 43: 1324 - 1330.
- Benkman, C. W. 1990. Intake rates and the timing of crossbill reproduction. *The Auk* 17: 376 - 386.
- Benkman, C. W. 1992a. A crossbill's twist of fate. *Natural History* 101: 38 - 42.
- Benkman, C. W. 1992b. White-winged Crossbill. *In* A. Poole et F. Gill (dir. de publ.). The Birds of North America, No. 27. American Ornithologists' Union, Washington (D.C.).

- Benkman, C. W. 1993a. Adaptation to single resources and the evolution of crossbill (*Loxia*) diversity. *Ecological Monographs* 63: 305 - 325.
- Benkman, C. W. 1993b. Logging, conifers, and the conservation of crossbills. *Conservation Biology* 7: 473 - 479.
- Benkman, C. W. 1993c. The evolution, ecology, and decline of the Red Crossbill of Newfoundland. *American Birds* 47: 225 - 229.
- Benkman, C. W. 1994. Comments on the ecology and status of the Hispaniolan Crossbill (*Loxia leucoptera megaplaga*), with recommendations for its conservation. *Caribbean Journal of Science* 30: 250 - 254.
- Benkman, C. W., et A. K. Lindholm. 1991. The advantages and evolution of a morphological novelty. *Nature* 349: 519 - 520.
- Benkman, C. W., W. C. Holimon et J. W. Smith. 2001. The influence of a competitor on the geographic mosaic of coevolution between crossbills and Lodgepole Pine. *Evolution* 55: 282 - 294.
- Bent, A. C. 1912. A new subspecies of crossbill from Newfoundland. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 60: 1 - 3.
- Bock, C. E., et L. W. Lepthien. 1976. Synchronous eruptions of boreal seed-eating birds. *American Naturalist* 110: 559 - 571.
- Bock, C. E., et T. L. Root. 1981. The Christmas Bird Count and avian ecology. *Studies in Avian Biology* 6: 17 - 23.
- Brewer, D., A. W. Diamond, E. J. Woodsworth, B. T. Collins et E. H. Dunn. 2000. Canadian Atlas of Bird Banding. Volume 1: Doves, Cuckoos, and Hummingbirds through Passerines. Publication spéciale. Service canadien de la faune, Ottawa.
- Carroll, A. L. 1996. Evaluation of the predictive capacity of the Eastern Hemlock Looper Decision Support System. Pp. 9 - 14 in T. L. Shore et D. A. MacLean (dir. de publ.). Proceedings: Decision Support Systems for Forest Pest Management. Forestry Research Development and Applications Report 260.
- CITES. 2003. Base de données de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction [en ligne]. <http://www.cites.org/index.html>. [Document consulté le 28/2/2003.]
- Damman, A. W. H. 1983. An ecological subdivision of the island of Newfoundland. Pages 163 - 206 in G. R. South (dir. de publ.). Biogeography and Ecology of the Island of Newfoundland. Dr W. Junk Publishers, La Haye.
- DeBenedictis, P. A. 1995. Red Crossbills, one through eight. *Birding* 27: 494 - 501.
- Dickerman, R. W. 1986. A review of the Red Crossbill in New York State - Part 2. Identification of specimens from New York. *Kingbird* 36: 127 - 134.
- Dickerman, R. W. 1987. The "Old Northeastern" subspecies of Red Crossbill. *American Birds* 41: 189 - 194.
- Dunn, E. H., et J. R. Sauer. 1997. Monitoring Canadian bird populations with winter counts. Pp. 49 - 55 in *Monitoring Bird Populations: The Canadian Experience*. Canadian Wildlife Service Occasional Paper Number 95.
- English, B. 1998. Impact of squirrel predation on White Pine cone collection efforts in Newfoundland. Newfoundland Forest Service Silviculture Notebook 42.
- Erskine, A. J. 1977. Birds in boreal Canada: communities, densities and adaptations. Canadian Wildlife Service Report Series. Report 41.

- Erskine, A. J. 1992. Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces. Nimbus Publishing Ltd. et le Nova Scotia Museum, Halifax.
- Flight, G. R., et R. D. Peters. 1992. Twenty Year Forestry Development Plan 1990 - 2009. Newfoundland Forest Service, St. John's.
- Global Forest Watch Canada. 2000. Canada's Forests at a Crossroads: An Assessment in the Year 2000. World Resources Institute, Washington (D.C.).
- Godfrey, W. E. 1966. Les oiseaux du Canada. Série biologique; n° 73. Musée national du Canada, Ottawa.
- Godfrey, W.E. 1986. Les oiseaux du Canada. Édition révisée. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa (Ontario). 650 p.
- Goudie, R. I. 1978. Red Squirrels, *Tamiasciurus hudsonicus*, in the Salmonier River Valley, Newfoundland. *Canadian Field Naturalist* 92: 193 - 194.
- Griscom, L. 1937. A monographic study of the Red Crossbill. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 41: 77 - 210.
- Griscom, L., et D. E. Snyder. 1955. The Birds of Massachusetts. Peabody Museum, Salem (Massachusetts).
- Groth, J. G. 1988. Resolution of cryptic species in Appalachian Red Crossbills. *Condor* 90: 745 - 760.
- Groth, J. G. 1993a. Call matching and positive assortative mating in Red Crossbills. *The Auk* 110: 398 - 401.
- Groth, J. G. 1993b. Evolutionary differentiation in morphology, vocalizations, and allozymes among nomadic sibling species in the North American Red Crossbill (*Loxia curvirostra*) complex. *University of California Publications in Zoology* 127: 1 - 143.
- Hahn, T. P. 1995. Integration of photoperiodic and food cues to time changes in reproductive physiology by an opportunistic breeder, the Red Crossbill, *Loxia curvirostra* (Aves: Carduelinae). *Journal of Experimental Zoology* 272: 213 - 226.
- Hayward, F. R., J. D. Roberts, W. J. Johnston, P. S. Murray, A. R. Penney et M. C. Vardy. 1960. Golden Jubilee Report. Newfoundland Forest Protection Association, St. John's.
- Hayward, F. R., J. D. Roberts, W. J. Johnston, S. S. Peters et M. C. Vardy. 1961. Annual Report. Newfoundland Forest Protection Association, St. John's.
- Helle, P. 1985. Effects of forest fragmentation on bird densities in northern boreal forests. *Ornis Fennica* 62: 35 - 41.
- Holimon, W. C., C. W. Benkman et M. F. Willson. 1998. The importance of mature conifers to red crossbills in southeast Alaska. *Forest Ecology and Management* 102: 167 - 172.
- IUCN. 2002. 2002 IUCN Red List of Threatened Species [en ligne]. <http://www.redlist.org/>. [Document consulté le 28/2/2003.]
- James, P. C., T. W. Barry, A. R. Smith et S. J. Barry. 1987. Bill crossover ratios in Canadian crossbills *Loxia* spp. *Ornis Scandinavica* 18: 310 - 312.
- Kaufman, K. 1999. Birds. *Audubon* 101: 89 - 91
- Knox, A. G. 1992. Species and pseudospecies: the structure of crossbill populations. *Biological Journal of the Linnean Society* 47: 325 - 335.
- Koenig, W. D., et J. M. H. Knops. 2001. Seed-crop size and eruptions of North America boreal seed-eating birds. *Journal of Animal Ecology* 70: 609 - 620.

- Lack, D. 1944. Correlation between beak and food in the crossbill, *Loxia curvirostra* Linnaeus. *Ibis* 86: 552 - 553.
- Lamberton, R. D. 1976. Avifaunal Survey of Gros Morne National Park. Parks Canada Contract Report. Report 74-46.
- Lewis, K. P. 1997. Summary of Red Pine Surveys from January 18 to April 12, 1997. Biopsychology Program, Memorial University of Newfoundland, St. John's. Rapport inédit.
- Lewis, K. P. 1999. Nest Predation in Riparian Buffer Strips in a Balsam Fir Forest in Western Newfoundland. Mémoire de M.Sc., Biopsychology Program, Memorial University of Newfoundland, St. John's.
- Létourneau, V. 1996. Bec-croisé rouge, p. 1066 - 1069 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.
- Link, W. A., et J. R. Sauer. 1998. Estimating population change from count data: application to the North American Breeding bird Survey. *Ecological Applications* 8: 258-268.
- Mactavish, B., J. E. Maunder et W. A. Montevecchi. 1989. Field checklist of the birds of insular Newfoundland and its continental shelf waters. *Osprey* 20: 139 - 144.
- Mactavish, B., J. E. Maunder et W. A. Montevecchi. 1999. Field checklist of the birds of insular Newfoundland and its continental shelf waters. *Osprey* 30: 22 -27.
- Mactavish, B., J. E. Maunder, W. A. Montevecchi, J. L. Wells et D. Fifield. 2003. Checklist of the birds of insular Newfoundland and its continental shelf waters. Natural History Society of Newfoundland and Labrador, St. John's.
- Mannion, J. J. (dir. de publ.). 1977. The Peopling of Newfoundland. Institute for Social and Economic Research Memorial University of Newfoundland Paper Number 8.
- Marquiss, M., et R. Rae. 1994. Seasonal trends in abundance, diet and breeding of Common Crossbills (*Loxia curvirostra*) in an area of mixed species conifer plantation following the 1990 crossbill 'irruption'. *Forestry* 67: 31 - 47.
- Marquiss, M., et R. Rae. 2002. Ecological differentiation in relation to bill size amongst sympatric, genetically undifferentiated crossbills *Loxia* spp. *Ibis* 144: 494-508.
- Maunder, J. E., et W. A. Montevecchi. 1982. Field checklist of the birds of insular Newfoundland. *Osprey* 13: 59 - 62.
- McCabe, T. T., et E. B. McCabe. 1933. Notes on the anatomy and breeding habits of crossbills. *Condor* 35: 136 - 147.
- McLaren, I. A. 1991. Northeastern regional report. *American Birds* 45: 244 - 247.
- Minty, D. 1976. Red Squirrels in Newfoundland. *Osprey* 7: 19 - 24.
- Montevecchi, W. A., et L. M. Tuck. 1987. Newfoundland Birds: Exploitation, Study, Conservation. Publications of the Nuttall Ornithological Club, No. 21. Nuttall Ornithological Club, Cambridge (Massachusetts).
- Montevecchi, W. A., et J. Wells. 1987. Vernacular bird names of Newfoundland. Pages 232 - 245 in W. A. Montevecchi et L. M. Tuck. Newfoundland Birds: Exploitation, Study, Conservation. Nuttall Ornithological Club, Cambridge (Massachusetts).
- National Audubon Society. 2002. The Christmas Bird Count Historical Results [en ligne]. <http://www.audubon.org/bird/cbc>. [Document consulté le 31/1/2003.]

- Ressources naturelles Canada. 2000. GéoGratis [en ligne]. <http://geogratias.gc.ca/>. [Document consulté le 30/1/2003.]
- Ressources naturelles Canada. 2002. L'état des forêts au Canada : Reflets d'une décennie 2001-2002 [en ligne]. Gouvernement du Canada. http://www.nrcan.gc.ca/cfs-scf/national/what-quoi/sof/sof02/index_f.html. [Document consulté le 24/3/2003.]
- NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life. 2002. Version 1.6. NatureServe, Arlington (Virginie). <http://www.natureserve.org/explorer>. [Document consulté le 28/2/2003.]
- Newton, I. 1972. Finches. Collins, Londres.
- Nf.birds Newsgroup Archives. 2003. [Document consulté le 31/1/2003.]
- Noble, G. K. 1919. Notes on the avifauna of Newfoundland. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 62: 543 - 568.
- Ouellet, H. 1969. Les oiseaux de l'île Anticosti, province de Québec, Canada. Musée national des sciences naturelles - Publication en zoologie, n° 1. Musées nationaux du Canada.
- Page, G., W. C. Wilton et T. Thomas. 1974. Forestry in Newfoundland. Newfoundland Forest Research Centre, St. John's (Terre-Neuve).
- Parchman, T. L., et C. W. Benkman. 2002. Diversifying coevolution between crossbills and Black Spruce on Newfoundland. *Evolution* 56: 1663 - 1672.
- Payne, N. F. 1976. Red Squirrel introduction to Newfoundland. *Canadian Field Naturalist* 90: 60 - 64.
- Payne, R. B. 1987. Populations and type specimens of a nomadic bird: comments on the North American crossbills *Loxia pusilla* Gloger 1834 and *Crucirostra minor* Brehm 1845. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* 714: 1 - 37.
- Peters, H. S., et T. D. Burleigh. 1951. The Birds of Newfoundland. Newfoundland Department of Natural Resources, St. John's.
- Pimm, S. L. 1990. The decline of the Newfoundland crossbill. *Trends in Ecology and Evolution* 5: 350 - 351.
- Pitocchelli, F. J. 1981. Tape Recording of Newfoundland Avian Vocalizations. Centre for Newfoundland Studies, Memorial University of Newfoundland, St. John's.
- Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds. Volume 1. Slate Creek Press, Bolinas (Californie).
- Rajora, O. P., L. DeVerno, A. Mosseler et D. J. Innes. 1998. Genetic diversity and population structure of disjunct Newfoundland and central Ontario populations of Eastern White Pine (*Pinus strobus*). *Canadian Journal of Botany* 76: 500 - 508.
- Reeks, H. 1869. Notes on the zoology of Newfoundland, letters 1 - 4, ornithology. *Zoologist* 4: 1609 - 1614, 1689 - 1695, 1741 - 1759, 1849 - 1858.
- Robb, M. S. 2000. Introduction to vocalizations of crossbills in north-western Europe. *Dutch Birding* 22: 61 - 107.
- Roberts, B. A. 1985. Distribution and extent of *Pinus resinosa* Ait. in Newfoundland. *Rhodora* 87: 341 - 356.
- Roberts, B. A., et A. U. Mallik. 1994. Responses of *Pinus resinosa* in Newfoundland to wildfire. *Journal of Vegetation Science* 5: 185 - 196.

- Rooke, K. B. 1935. Observations on the birds of Newfoundland during the 1934 expedition of the Public Schools Exploring Society. *Ibis* 5: 856 - 879.
- Ryan, A. G. 2003. Protected Areas in Newfoundland & Labrador [en ligne]. Natural Areas, Department of Forest Resources & Agrifoods, Government of Newfoundland & Labrador. <http://www.gov.nf.ca/forestry/protection/areas.asp>. [Document consulté le 28/2/2003.]
- Sauer, J. R., J. E. Hines et J. Fallon. 2001. The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966 - 2000 [en ligne]. Version 2001.2. USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel (Maryland). <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/>. [Document consulté le 28/2/2003.]
- Sibley, D. A. 2000. The Sibley Guide to Birds. Alfred A. Knopf Inc., New York.
- Smith, J. W., C. W. Benkman et K. Coffey. 1999. The use and misuse of public information by foraging Red Crossbills. *Behavioral Ecology* 10: 54 - 62.
- Smith, P. W. 1997. The history and taxonomic status of the Hispaniolan Crossbill *Loxia megaplaga*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 117: 264 - 271.
- Snyder, D. E. 1954. A nesting study of Red Crossbills. *Wilson Bulletin* 66: 32 - 37.
- Summers, R. W. 2002. Cone sizes of Scots pines *Pinus sylvestris* in the Highlands of Scotland implications for pine-eating crossbills *Loxia* spp. in winter. *Forest Ecology and Management* 164: 303 - 305.
- Summers, R. W., D. C. Jardine, M. Marquiss et R. Rae. 2002. The distribution and habitats of crossbills *Loxia* spp. in Britain, with special reference to the Scottish Crossbill *Loxia scotica*. *Ibis* 144: 393 - 410.
- Summers, R. W., et R. Proctor. 1999. Tree and cone selection by crossbills *Loxia* sp. and red squirrels *Sciurus vulgaris* at Abernethy forest, Strathspey. *Forest Ecology and Management* 118: 173 - 182.
- Summers, R. W., et S. B. Pierny. 2003. The Scottish Crossbill – what we know and what we don't. *British Birds* 96: 100 - 111.
- Thompson, I. D., H. A. Hogan et W. A. Montevecchi. 1999. Avian communities of mature Balsam Fir forests in Newfoundland: age-dependence and implications for timber harvesting. *Condor* 101: 311 - 323.
- Thompson, I. D., D. J. Larson et W. A. Montevecchi. 2003. Characterization of old "wet boreal" forests, with an example from balsam fir forests of western Newfoundland. *Environmental Reviews* 11:S23 - S46.
- Todd, W. E. C. 1963. Birds of the Labrador Peninsula and Adjacent Areas. Carnegie Museum and the University of Toronto Press, Pittsburgh (Pennsylvanie).
- Tordoff, H. B., et W. R. Dawson. 1965. The influence of day length on reproductive timing in the Red Crossbill. *Condor* 67: 416 - 422.
- Tuck, L. M., et M. J. Borotra. 1972. Additions to the Avifauna of St. Pierre and Miquelon. *Canadian Field Naturalist* 86: 279 - 284.
- Tufts, R. W. 1986. The Birds of Nova Scotia. 3^e édition. Nimbus Publishing et le Nova Scotia Museum, Halifax (Nouvelle-Écosse).
- US Fish & Wildlife Service. 2003. The Endangered Species Program [en ligne]. <http://endangered.fws.gov/>. [Document consulté le 28/2/2003.]
- USGS Patuxent Wildlife Research Center. 2003. North American Breeding Bird Survey Internet data set [en ligne]. <http://www.mp2-pwrc.usgs.gov/bbs/index.html>. [Document consulté le 24/1/2003].

- Wells, J., et W. A. Montevecchi. 1984. The birds of Baccalieu Island. *Osprey* 15(2): 34 – 40.
- West, R. J. 1989. Cone depredations by the Red Squirrel in Black Spruce stands in Newfoundland: implications for commercial cone collection. *Canadian Journal of Forest Research* 19: 1207 - 1210.
- Whitaker, D. M., W. A. Montevecchi et A. Mosseler. 1996. Red Pine, wildlife and *Scleroderris* canker in Newfoundland. *Osprey* 27: 64 - 71.
- Wilton, W. C., et C. H. Evans. 1974. Newfoundland Forest Fire History, 1619 - 1960. Forestry Canada Newfoundland and Labrador Information Report. Centre de recherches forestières de Terre-Neuve, Rapport N-X-116.
- Wren, L. S. 2001. Continental and Regional Distribution and Abundance Patterns of Boreal Cardueline Finches: Influences of Conifer Seed Availability. Mémoire de M.Sc., Biopsychology Program, Memorial University of Newfoundland, St. John's (Terre-Neuve).

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

L. S. Wren a rédigé à l'Université Memorial de Terre-Neuve un mémoire de maîtrise sur les tendances spatiales et temporelles dans la biogéographie des Carduélins à l'échelle continentale et régionale. Après l'obtention de son diplôme, elle a travaillé sur des manuscrits se rapportant à cette recherche et a été engagée pour mener des recherches et rédiger des textes sur les défis liés à la conservation dans les pêches de Terre-Neuve. Actuellement, elle s'occupe de conservation des oiseaux à la Fédération canadienne de la nature à Ottawa.

W. A. Montevecchi est professeur aux départements de psychologie et de biologie ainsi qu'au Ocean Sciences Centre de l'Université Memorial de Terre-Neuve et collaborateur à la section d'ornithologie du Museum of Comparative Zoology de l'Université Harvard. Ses recherches portent sur les réponses des animaux aux changements environnementaux et sur les interactions interspécifiques dans les écosystèmes marins et terrestres. Une bonne partie de ses recherches ont trait à l'écologie de la conservation. Il est membre du Newfoundland and Labrador Species Status Committee, ancien président de l'Équipe de rétablissement du Canard arlequin, membre du conseil d'administration de la Société canadienne pour la conservation de la nature - Région de l'Atlantique, coprésident du Newfoundland and Labrador Wilderness and Ecological Reserves Advisory Council, coprésident (côte est) du projet de recherche interdisciplinaire Coasts Under Stress auquel participent l'Université Memorial de Terre-Neuve et l'Université de Victoria, et ancien membre du conseil d'administration de la Fédération canadienne de la nature.

EXPERTS CONTACTÉES

- Brazil, J. Endangered Species and Biodiversity Section, Inland Fish and Wildlife Division, Department of Tourism, Culture and Recreation, Box 2007, 50 Main St. (Commerce Court), Corner Brook (Terre-Neuve) A2H 7S1
- Bredin, K. Zoologiste. Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, C. P. 6416, Sackville (Nouveau-Brunswick) E4L 1G6
- Cohlmeier, C. Conservation Officer. Newfoundland Forest Service, Department of Forest Resources and Agrifoods, Fortis Building, Corner Brook (Terre-Neuve)
- Dunn, E. Division des populations d'oiseaux migrateurs, Service canadien de la faune, Environnement Canada. 1125, Colonel By Drive, chemin Raven, Université de Carleton, Ottawa (Ontario) K1A 0H3
- Etcheberry, R. Île Miquelon, France.
- Gosselin, M. Mars 2003. Responsable des collections, Service des collections, Division des vertébrés, Musée canadien de la nature, C.P. 3443, Succursale D, Ottawa (Ontario) K1P 6P4.
- Maunder, J. E. Curator of Natural History, Provincial Museum of Newfoundland and Labrador, Department of Tourism, Culture and Recreation, Government of Newfoundland and Labrador, Box 8700, St. John's, (Terre-Neuve) A1B 4J

Seutin, G. Coordonnateur, Programme des espèces en péril, Parcs Canada, 25, rue Eddy, 4ième étage, Gatineau (Québec) K1A 0M5
Summers, R.W. Royal Society for the Protection of Birds, North Scotland Regional Office, Etive house, Beechwood Park, Inverness IV2 3BW U.K.

COLLECTIONS CONSULTÉES

Collection d'oiseaux du Musée canadien de la nature, Édifice du patrimoine naturel, 1740, chemin Pink, Aylmer (Québec) J9H 5E1.
Department of Ornithology. Museum of Comparative Zoology. Harvard University. 25 Oxford Street, Cambridge, MA 02138. (WAM, fichiers inédits)

Annexe 1. Mesures morphométriques du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce percna. Les valeurs comprennent des mesures uniques, des moyennes + erreur-type, ou des fourchettes de valeurs. Les tailles d'échantillon sont indiquées entre parenthèses, le cas échéant. F = femelle, M = mâle.

Source	Corps (mm)	Aile (mm)	Queue (mm)	Tarse (mm)
Griscom (1937)	-	F = 91 – 96,5	-	-
Peters et Burleigh (1951)	140 - 165	Environ 95	-	-
Godfrey (1966)	-	M adulte = 88,3 – 97,7 (moyenne : 91,7) F adulte = 87,2 – 92,3 (moyenne : 89,5)	53 – 59,4 (moyenne : 55,9)	16,3 – 17,8 (moyenne : 17,1)
Payne (1987)	-	Aile aplatie : M = 92,70 ± 1,70 (43) F = 90,14 ± 2,31 (21) Aile non aplatie : M = 92,02 ± 1,70 (43) F = 89,48 ± 2,11 (21)	-	M = 16,52 ± 0,62 (43) F = 16,47 ± 0,76 (22)
Pyle (1997)	-	M = 89 - 97 (43) F = 85 - 93 (21)	M = 52 - 59 (10) F = 49 - 56 (10)	-
Wren (données inédites)	160,4 ± 5,8 (8)	-	-	-

Annexe 2. Mesures du bec du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce *percna*. Les valeurs comprennent des mesures uniques, des moyennes \pm erreur-type, ou des fourchettes de valeurs. Les tailles d'échantillon sont indiquées entre parenthèses, le cas échéant. F = femelle, M = mâle.

Source	Longueur (mm)	Hauteur (mm)	Largeur (mm)
Griscom (1937)	Culmen : M = 17 – 19	M = 10,3 – 11,5	-
Peters et Burleigh (1951)	17,8	-	-
Godfrey (1966)	Culmen exposé : 17 – 18,6 (moyenne : 17,7)	-	
Payne (1987)	Mandibule supérieure (des narines à l'extrémité) : M = 15,16 \pm 0,52 (42) F = 15,05 \pm 0,74 (22) Mandibule supérieure (de la base des plumes à l'extrémité): M = 17,91 \pm 0,57 (42) F = 17,76 \pm 0,93 (22)	M = 10,54 \pm 0,35 (41) F = 10,49 \pm 0,43 (21)	Mandibule supérieure à l'extrémité antérieure des narines : M = 7,23 \pm 0,33 (42) F = 7,23 \pm 0,33 (21) Mandibule inférieure aux bords des ramus : M = 10,01 \pm 0,60 (42) F = 9,69 \pm 0,45 (21)
Benkman (1989; 1993c)	Mandibule supérieure (des narines à l'extrémité) : 14,9 \pm 0,18 (10) Mandibule inférieure (des narines à l'extrémité) : 11,0 \pm 0,16 (10)	Aux narines : 10,6 \pm 0,10 (10)	Mandibule supérieure à l'extrémité antérieure des narines : 8,1 \pm 0,09 (10)
Pyle (1997)	Des narines à l'extrémité : 13,5 – 16,4	À l'extrémité des narines : 9,6 – 11,4	-
Wren (données inédites)	Mandibule supérieure : 14,3 \pm 1,02 (33) Mandibule inférieure : 11,0 \pm 0,49 (33)	Mandibule supérieure : 6,4 \pm 0,31 (33) Mandibule inférieure : 4,5 \pm 0,5 (33)	Mandibule supérieure : 6,3 \pm 0,63 (33) Mandibule inférieure : 8,0 \pm 0,71 (33)