

**COMITÉ NORD-AMÉRICAIN DES ATLAS
ORNITHOLOGIQUES
MANUEL**

**GUIDE À L'INTENTION DES GESTIONNAIRES POUR LA PLANIFICATION
ET LA MISE EN ŒUVRE D'UN PROJET D'ATLAS D'OISEAUX NICHEURS**



Remerciements

Le présent manuel repose sur la contribution et l'expérience des membres du Comité nord-américain des atlas ornithologiques (le CNAAO) et d'autres personnes qui participent à la réalisation d'atlas des oiseaux nicheurs; il intègre des commentaires qui ont été faits par courriel et au cours de réunions, de téléconférences et de la révision de la publication. Les principales recommandations sont approuvées par le CNAAO. Nous remercions particulièrement Michael Cadman et Matthew Shumar pour l'examen par les pairs du manuscrit et les améliorations qui lui sont associées; Rebecca Stewart pour la révision et l'aide à la rédaction; Maureen Garvie pour le travail éditorial et la correction d'épreuves; Kevin Kavanagh pour les recherches sur l'historique de la publication d'atlas (annexe A); John Lee pour les suggestions de mise en page; Christine Lepage pour la révision et l'édition de la traduction française; et Christian Artuso, Gregor Beck, Carol Horner Ham, John Nishikawa et Tim Stewart pour nous avoir permis d'utiliser des photographies. Les auteurs remercient également tous ceux qui ont contribué à l'élaboration et à la réalisation de ce manuel.

This project was undertaken with the financial support of the Government of Canada.

Ce projet a été réalisé avec l'appui financier du gouvernement du Canada.



Auteurs

Ce manuel a été écrit et révisé par Gregor G. Beck (G.G. Beck Ecological Consulting; adresse actuelle : Études d'Oiseaux Canada), Andrew R. Couturier (Études d'Oiseaux Canada), Charles M. Francis (Environnement et Changement climatique Canada) et Seabrooke Leckie.

Citation recommandée : Beck, G.G., A.R. Couturier, C.M. Francis et S. Leckie. 2018. Manuel du Comité nord-américain des atlas ornithologiques : Guide à l'intention des gestionnaires pour la planification et la mise en œuvre d'un projet d'atlas d'oiseaux nicheurs. Études d'Oiseaux Canada, Port Rowan (Ontario). 174 p.

Also available in English under the title: North American Ornithological Atlas Committee Handbook: A Guide for Managers on the Planning and Implementation of a Breeding Bird Atlas Project.

Publié (en 2018) par: Études d'Oiseaux Canada, C.P. 160, Port Rowan, ON, Canada, NOE 1M0
www.birdscanada.org/?lang=FR

1^{re} de couverture : Moqueur roux, CF [« AT » au Québec]. Photo © Gregor G. Beck
4^e de couverture : Bruant sauterelle, S. Photo © Christian Artuso

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Beck, Gregor Gilpin, 1964-
[North American Ornithological Atlas Committee handbook. Français]
Manuel du Comité nord-américain des atlas ornithologiques : guide à l'intention des gestionnaires pour la planification et la mise en œuvre d'un projet d'atlas d'oiseaux nicheurs / écrit et révisé par Gregor G. Beck, Andrew R. Couturier, Charles M. Francis et Seabrooke Leckie.

Traduction de: North American Ornithological Atlas Committee handbook.
Comprend des références bibliographiques.
ISBN 978-0-9688736-4-9 (PDF)

1. Oiseaux--Inventaires--Amérique du Nord--Méthodologie. 2. Oiseaux--Surveillance--Amérique du Nord--Méthodologie. 3. Ornithologie--Méthodologie. I. Francis, Charles M., auteur, éditeur intellectuel II. Leckie, Seabrooke, auteur, éditeur intellectuel III. Couturier, Andrew R., 1968-, auteur, éditeur intellectuel IV. Comité nord-américain des atlas ornithologiques, auteur V. Études d'oiseaux Canada, organisme de publication VI. Titre. VII. Titre: North American Ornithological Atlas Committee handbook. Français.



Moucherolle vermillon, H.
Photo © Christian Artuso



Jaseur d'Amérique, NY [« NJ » au Québec]
Photo © Gregor G. Beck



Eider à duvet, NE [« NF » au Québec].
Photo © Gregor G. Beck



Hirondelle à front blanc, NB [« CN » au Québec].
Photo © Christian Artuso



Maubèche des champs, FY [« JE » au Québec].
Photo © Christian Artuso



Mouette de Bonaparte, AE [« NO » au Québec].
Photo © Christian Artuso



Cormoran à aigrettes, AE [« NO » au Québec].
Photo © John Nishikawa

Table des matières

Objectif du manuel	8
Chapitre 1 Introduction aux atlas ornithologiques	10
1.1 Qu'est-ce qu'un atlas ornithologique?	11
1.2 En quoi la valeur des atlas réside-t-elle?	15
1.3 Pourquoi utiliser un atlas ornithologique?	19
Chapitre 2 Planification et financement d'un atlas des oiseaux nicheurs.....	21
Principales recommandations	21
2.1 Structure de gestion	22
2.2 Organisation dirigeante	23
2.3 Administration et dotation	24
2.4 Financement d'un projet	26
2.5 Échéancier d'un atlas	30
2.6 Coordination entre les projets d'atlas	31
Chapitre 3 Consigner les données sur les espèces et les indices de la nidification	34
Principales recommandations	35

3.1	Codes normalisés des indices de la nidification	35
3.2	De quelle façon consigner les données	41
3.3	Contrôle de la qualité des données	51
3.4	Couverture adéquate	53
3.5	Calendrier de nidification.....	56
3.6	Fichiers de nidification	57
Chapitre 4 Stratégies d'échantillonnage pour la région de l'atlas dans son ensemble ..		59
Principales recommandations		59
4.1	Unités d'échantillonnage	60
4.2	Méthodes d'échantillonnage et couverture.....	63
4.3	Échantillonnage aléatoire stratifié selon l'habitat	64
4.4	Échantillonnage des régions éloignées.....	65
4.5	Stratégies pour les régions où il y a peu de participants	66
Chapitre 5 Échantillonnage quantitatif pour calculer l'abondance.....		67
Principales recommandations		68
5.1	Pourquoi calculer l'abondance?	68
5.2	Techniques de collecte de données sur l'abondance	69
5.3	Parvenir à une représentation adéquate de l'habitat	73
5.4	Plans d'échantillonnage le long des routes et hors route	74
5.5	Intégration d'autres relevés à un atlas.....	75
Chapitre 6 Données sur les espèces importantes.....		77
Principales recommandations		77
6.1	Valeur de la collecte des données sur les espèces importantes	78
6.2	Quelles espèces faut-il inclure?	79
6.3	Comment recueillir l'information de l'observateur, et quoi recueillir	81
6.4	Formulaires de données	81
6.5	Contrôle de la qualité.....	83
6.6	Mettre les données à la disposition des autres intéressés.....	83

6.7	Considérations relatives aux relevés des espèces sensibles.....	84
Chapitre 7 Consigner les données relatives à l’habitat.....		87
Principales recommandations		88
7.1	La valeur et l’utilisation des données relatives à l’habitat.....	88
7.2	Méthode de collecte des données	89
7.3	Niveau de détail	90
7.4	Codes	91
7.5	Consigner les données sur le terrain	92
Chapitre 8 Stratégie de gestion des bénévoles.....		94
Principales recommandations		95
8.1	Coordonnateurs régionaux	95
8.2	Affectation d’unités de quadrillage	98
8.3	Documents de formation.....	99
8.4	Séances de formation	100
8.5	Cartes et formulaires de données	100
8.6	Motivation des bénévoles.....	101
8.7	Ressources externes et existantes.....	101
8.8	Recrutement de bénévoles.....	102
Chapitre 9 Systèmes de gestion des données.....		104
Principales recommandations		104
9.1	Fonctions d’un système de gestion des données	105
9.2	Choisir le bon système de gestion des données	107
9.3	Vérifications de contrôle de la qualité.....	108
9.4	Importation de données d’autres projets	110
Chapitre 10 Caractéristiques et considérations relatives à la cartographie		112
Principales recommandations		113
10.1	Utilisations des cartes d’atlas	113
10.2	Cartographie des résultats d’atlas.....	114

10.3	Formats des cartes.....	122
10.4	Considérations relatives à la conception	123
Chapitre 11 Analyse des données d'un atlas et entre des atlas		125
Principales recommandations		126
11.1	Planification des analyses des changements	126
11.2	Pourquoi mesurer le changement?.....	127
11.3	Quels types de changements est-il possible de mesurer?	128
11.4	Collecte de données pour faciliter les analyses des changements	128
11.5	Comptabilisation de l'effort	131
11.6	Méthodes d'analyse statistique des données d'atlas.....	132
Chapitre 12 Publication et diffusion des résultats		136
Principales recommandations		136
12.1	Formats de publication.....	137
12.2	Publication d'ouvrages sur papier.....	138
12.3	Publication sur le Web.....	141
12.4	Livres électroniques.....	143
12.5	Qu'est-ce qu'il faut publier?.....	144
12.6	Autres facteurs dont il faut tenir compte au sujet de la publication	148
12.7	Accès aux données d'atlas brutes et analysées pour la recherche et la gestion	149
Annexe A Projets d'atlas des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord (1975–2018) :		
Dates, sites web et publications.....		154
Annexe B Glossaire.....		165
Annexe C Publications citées		171



Sturnelle des prés, CF [« AT » au Québec].
Photo © Carol Horner Ham

Manuel du Comité nord-américain des atlas ornithologiques

Guide à l'intention des gestionnaires pour la planification et la mise en œuvre d'un projet d'atlas d'oiseaux nicheurs

Objectif du manuel

Le présent manuel vise à faciliter la réalisation d'atlas des oiseaux nicheurs en Amérique du Nord, à encourager l'échange de renseignements et d'outils entre les compétences, et à favoriser l'uniformisation des méthodes de production d'atlas. Ce manuel renferme de l'information sur un éventail de sujets qui intéressent les organisateurs d'atlas, entre autres la planification d'un atlas, la collecte de fonds, la gestion des bénévoles, la collecte et la gestion des données, la cartographie et la publication. Il sera vraisemblablement plus utile aux premiers stades de la planification d'un projet d'atlas, chacun de ses chapitres fournissant une vue d'ensemble relativement large des types de décisions et de gestion qui s'imposent à chacune des étapes du processus. Les chapitres ne sont pas exhaustifs; ils cernent plutôt les principales questions et donnent l'information essentielle, puis dirigent le lecteur vers des ressources supplémentaires. Les chapitres commencent par un sommaire des points importants qui sont soulevés et une série de « recommandations principales » qui ont été formulées à partir des commentaires de spécialistes d'atlas et du Comité nord-américain des atlas ornithologiques (CNAAO). Ces recommandations devraient orienter les organisateurs au cours des processus de planification et de prise de décisions. Le présent manuel inclut une liste des ouvrages cités et un glossaire des termes. Il inclut aussi un résumé des projets d'atlas mis en chantier jusqu'à maintenant (1975 à 2018) au Canada et aux États-Unis, et donne entre autres la date de ces projets, ainsi que les sites Web et les

publications disponibles pour chacune des provinces et chacun des États. Les auteurs invitent ceux qui planifient la réalisation d'un atlas des oiseaux nicheurs à communiquer avec les compétences avoisinantes et les membres du CNAAO. Ils encouragent de même les compétences qui ont déjà réalisé des atlas à continuer de partager les ressources, l'information et l'expérience avec d'autres.



Macreuse à bec jaune, P ou D [« C » au Québec].
Photo © Christian Artuso

Chapitre 1 Introduction aux atlas ornithologiques

Sommaire. Les atlas ornithologiques (des oiseaux) cartographient la répartition et, dans bon nombre de cas, l'abondance relative des espèces aviaires dans une région géographique donnée, comme un pays, un État, une province ou une région plus petite, p. ex. un comté. De nombreux atlas ornithologiques, qui mettent en général l'accent sur les oiseaux nicheurs, ont été réalisés en Amérique du Nord et ailleurs dans le monde. La plupart des atlas ornithologiques sont d'importantes initiatives complexes et pluriannuelles, menées à bien par de nombreux collaborateurs, qui exigent non seulement du personnel professionnel, mais également un grand nombre de bénévoles compétents. Ces initiatives sont en général dirigées par au moins une organisation hôte, avec la collaboration de plusieurs partenaires gouvernementaux et non gouvernementaux. Les atlas ont besoin de centaines, parfois de milliers, de participants bénévoles compétents qui recueillent le gros des données, et de personnel professionnel qui gère le projet. Parce que les projets d'atlas sont des entreprises de grande envergure, et que les oiseaux occupent la plupart des habitats, les atlas ont un potentiel énorme pour la surveillance des changements qui surviennent dans l'environnement et de la santé globale des écosystèmes. Ces projets ont donc une valeur inestimable du point de vue de la conservation et de la gestion des espèces sauvages, et leurs résultats sont utilisés à diverses fins, dont l'évaluation des espèces en péril, les activités de conservation, la planification de l'utilisation des terres, y compris l'évaluation environnementale, comme indicateurs du changement des habitats et de l'utilisation des terres, et pour la recherche universitaire. Les atlas étant habituellement répétés à intervalles réguliers (souvent de 20 ans), les atlas successifs permettent de suivre les changements au fil du temps. Les atlas faisant appel à de nombreux bénévoles, ils contribuent aussi beaucoup à faire apprécier la nature et à encourager la

participation des citoyens à la surveillance, à la recherche et à la conservation des oiseaux.

1.1 Qu'est-ce qu'un atlas ornithologique?

Un atlas biologique cartographie la répartition, et parfois l'abondance, d'un groupe d'espèces dans une aire géographique donnée, au cours d'une période déterminée. Des atlas biologiques sont réalisés pour divers types d'organismes, depuis les arbres jusqu'aux invertébrés et aux mammifères, mais le plus souvent ils l'ont été pour des oiseaux. Parce que bon nombre de gens peuvent trouver et identifier les oiseaux, ceux-ci sont d'excellents indicateurs écologiques. Il n'est donc pas surprenant que les atlas ornithologiques, plus précisément les atlas des oiseaux nicheurs, soient devenus une pièce maîtresse des activités de surveillance des espèces sauvages.

La plupart des atlas ornithologiques portent sur les oiseaux *nicheurs* pour diverses raisons. L'existence d'un habitat propice à la reproduction est une exigence évidente pour la réalisation du cycle biologique de toutes les espèces aviaires. Il est donc important de comprendre l'étendue et la répartition de l'habitat de reproduction pour planifier la conservation. Pendant la saison de reproduction, les populations d'oiseaux sont en général relativement sédentaires, ce qui facilite les observations et la cartographie. Bon nombre d'oiseaux sont plus faciles à recenser pendant cette période en raison de leur comportement très visible (p. ex. chants, cris territoriaux et parades). De nombreux aspects du présent manuel mettent donc l'accent sur les atlas des oiseaux nicheurs; cependant, la plupart des principes présentés sont pertinents aussi pour les atlas qui comportent des données d'autres saisons, y compris les atlas couvrant toute l'année.

Les atlas ornithologiques fournissent en général la répartition géographique complète et à jour sur une grille relativement fine pour chacune des espèces d'oiseaux faisant l'objet du relevé, ainsi que des mesures de la diversité des espèces dans différentes parties de la région. Ils peuvent de plus consigner la présence d'espèces qui n'avaient pas déjà été observées, d'espèces en péril, d'espèces coloniales et d'espèces qui ne sont pas bien couvertes par d'autres relevés normalisés. L'information relative à la répartition peut donner une idée de l'abondance et de la situation quant à la conservation (p. ex. les espèces les plus répandues sont en général les plus communes), mais la plupart des atlas modernes recueillent maintenant des données supplémentaires sur l'abondance

ou l'abondance relative, qu'il est possible d'utiliser pour déterminer la variation de la densité de la population dans toute la région. Ces données permettront de réaliser des évaluations plus robustes des changements démographiques au fil du temps, y compris avec les atlas subséquents.

Les atlas « de première génération » (c.-à-d. le premier atlas dans une région) fournissent les données de base avec lesquelles les atlas subséquents pourront être comparés. Les atlas subséquents pourront montrer les changements de la répartition (expansions et contractions), et de l'abondance et de la diversité globales des oiseaux. Grâce à la couverture spatiale importante d'un atlas, il est possible d'examiner la relation entre l'évolution de la diversité et de l'abondance et des facteurs tels que la modification de l'utilisation des terres (y compris la restauration ou la perte d'habitats), le changement des conditions environnementales, les changements climatiques, les niveaux de pollution ou d'autres facteurs environnementaux ou d'origine anthropique qui peuvent influencer sur la répartition des oiseaux. Il peut même arriver que certains changements rapides puissent être détectés d'une année à l'autre dans un même atlas. Si l'échantillonnage est suffisant chaque année, les données d'un seul atlas peuvent aussi être utiles pour l'évaluation des déplacements et des redistributions d'espèces au comportement erratique.

Les résultats d'un projet d'atlas sont nombreux et variés; ce sont, en règle générale :

- des centaines de milliers (parfois des millions) d'observations d'oiseaux associées à un endroit particulier à différentes échelles géographiques – un énorme ensemble de données géospatiales;
- des cartes détaillées et à jour de la nidification, qui montrent l'aire de répartition des espèces;
- des cartes de l'abondance relative pour chacune des espèces;
- de l'information détaillée sur des espèces nicheuses rares et en péril, y compris les emplacements et les habitats.

Tous ces aspects permettent d'évaluer les changements futurs ou passés de la répartition des oiseaux, c.-à-d. qu'ils fournissent des données de base pour la comparaison avec les atlas antérieurs et futurs, le cas échéant.

La région ou l'aire géographique à échantillonner pour un atlas peut être petite ou grande, selon les besoins et les objectifs du projet. Elle est d'habitude définie par des frontières politiques, souvent le gouvernement pour lequel les décisions de gestion sont prises. En Amérique du Nord, les atlas sont très fréquemment réalisés à l'échelle des États ou des provinces, mais certains l'ont été à de plus grandes échelles (p. ex. l'atlas sur les trois provinces maritimes du Canada : Erskine 1992, Stewart et coll., 2015) ou de plus petites échelles (p. ex. le comté dans certains États). Ailleurs dans le monde, les atlas portent parfois sur des pays entiers, plusieurs pays voisins ou même des continents (p. ex. Espagne : SEO/BirdLife 2012; Grande-Bretagne et Irlande : Balmer et coll., 2013; Australie : Barrett et coll., 2003).

Les atlas divisent en général la superficie où l'inventaire sera effectué en mailles de grille; on échantillonne ensuite la totalité ou une partie de ces unités pour connaître les espèces qui y sont présentes. L'information relative aux espèces observées dans une unité de la grille pendant chacune des années de la saison de l'atlas, en général accompagnée de renseignements sur les indices de nidification, est consignée. Bon nombre d'atlas incluent maintenant certaines mesures de l'abondance relative ou absolue, et parfois des renseignements sur l'habitat. D'autres précisions sont souvent consignées pour les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale. Ces données sont ensuite compilées et portées sur des cartes qui donnent une représentation visuelle de la répartition de chacune des espèces et, s'il y a lieu, de l'abondance. Une base de données détaillée et ces cartes comptent parmi les produits les plus importants d'un atlas, mais la plupart produisent aussi d'habitude une publication, dans laquelle se trouvent des comptes rendus écrits qui décrivent et interprètent plus en détail les données présentées. Bon nombre d'atlas de première génération n'ont été publiés que sous forme de livre relié, mais les récents atlas ont maintenant de plus en plus recouru à Internet (ou à d'autres formats électroniques) pour la coordination des projets et la publication des résultats.

Bien qu'il y ait des exceptions, les atlas recueillent d'habitude des données sur cinq ans. On considère de façon générale que cette période offre un juste équilibre entre l'optimisation de la couverture et de la détection, et la réduction des coûts et du temps exigé. Effectuer le travail sur le terrain nécessaire à la production d'un atlas en aussi peu d'années que possible réduit les risques que les changements des populations ou des aires de répartition géographiques ayant lieu *entre* les atlas soient difficiles à distinguer des changements survenus *pendant* les années où l'atlas est réalisé. Les petits projets

peuvent être terminés en moins de temps, alors que ceux qui couvrent de grandes régions, en particulier si elles sont éloignées ou difficiles d'accès, peuvent prendre plus longtemps. On refait souvent les atlas à 20 ans d'intervalle pour surveiller les tendances relatives à l'aire de répartition et à l'abondance. Fait intéressant, les atlas actuels de l'Australie et de l'Afrique du Sud sont devenus des projets permanents sans date de fin prévue. Ces approches peuvent être attrayantes, en particulier dans les régions où il n'existe pas d'autres programmes de surveillance et de collecte de données établis de longue date; le financement, le maintien du soutien et l'incitation à parvenir à une couverture complète au cours d'une période déterminée, en particulier dans les régions difficiles d'accès, peuvent toutefois présenter des défis logistiques. Plus la période de réalisation d'un atlas s'étire, moins celui-ci représente clairement les répartitions à un point déterminé dans le temps.

La majorité des provinces canadiennes et des États américains ont réalisé au moins un atlas des oiseaux nicheurs (voir l'annexe A), tout comme l'ont fait de nombreux pays européens. Les atlas cartographiant les oiseaux non nicheurs sont moins nombreux, mais ont été réalisés dans certains pays, comme la Grande-Bretagne et l'Irlande (Balmer et coll., 2013) et l'Espagne (SEO/Birdlife, 2012), et dans certaines régions de l'Amérique du Nord (p. ex. la Louisiane, l'Ohio et l'Oklahoma). Certains atlas qui recensent les oiseaux à longueur d'année, comme ceux de l'Australie et de l'Afrique du Sud, ont aussi été réalisés en partie parce que de nombreuses espèces y résident à l'année. Ces atlas peuvent être particulièrement précieux pour la compréhension des tendances saisonnières de la répartition et du comportement reproducteur si les relevés sont répétés tout au long de l'année et que des données phénologiques complètes sont recueillies.

La réalisation de la plupart des atlas repose grandement sur les épaules de bénévoles et de personnel professionnel. Des centaines, et parfois des milliers, de bénévoles compétents ayant le temps, les connaissances et les ressources nécessaires peuvent participer aux projets pour que ceux-ci soient menés à bien. En règle générale, un organisme hôte gère l'organisation du projet d'atlas. L'organisme hôte et les organismes et organisations partenaires nomment d'habitude un comité directeur qui supervise et oriente l'ensemble du projet. Un coordonnateur à temps plein qui travaille avec le comité directeur, l'organisme hôte, les partenaires, les comités, le personnel et les bénévoles à tous les aspects de l'atlas assure habituellement la gestion du projet. Des coordonnateurs régionaux (en règle générale, des bénévoles), qui coordonnent le travail

des bénévoles et veillent à ce que la couverture sur le terrain soit adéquate à l'échelle locale, sont souvent affectés aux sous-régions de la région sur laquelle porte l'atlas. Ensemble, les organisateurs du projet s'occupent de toutes les activités à effectuer depuis la conception du projet jusqu'à son achèvement, à savoir la conception du projet, le recrutement et la formation des bénévoles, la préparation de documents d'information, les cartes de la grille et les formulaires de données, la collecte de fonds, la collecte et l'examen des données, la création et la tenue d'un site Web, la gestion et l'analyse des données, les analyses et la cartographie du système d'information géographique (SIG), et la préparation du matériel à publier.

1.2 En quoi la valeur des atlas réside-t-elle?

Les données recueillies dans le cadre des projets d'atlas peuvent être extrêmement précieuses pour éclairer la prise de décisions relatives aux questions de conservation, et contribuer à la surveillance à long terme des populations et à la recherche. Peu de données d'autres provenances fournissent une image aussi complète de la répartition géographique dans une région ou de l'information aussi détaillée sur les modifications de la répartition au fil du temps. Les données relatives à l'abondance donnent un aperçu de la rareté des espèces, de la taille globale des populations et des tendances qu'il peut être difficile d'évaluer avec précision aux échelles locale ou régionale à partir d'autres programmes établis de longue date. Ces analyses des données d'atlas, et d'autres, ont été utilisées pour la planification de la conservation aux échelles locale et régionale, et ont été appliquées aux évaluations des incidences environnementales; elles ont servi à l'évaluation de la nécessité de protéger légalement des espèces rares, ont contribué à déterminer quelles régions bénéficieraient de se voir accorder une protection spéciale et à l'évaluation des causes éventuelles des changements démographiques. Ces données sont aussi utiles pour les chercheurs universitaires qui étudient les espèces, les communautés écologiques et les associations avec l'habitat.

De plus, les projets d'atlas sont une excellente occasion de faire participer les collectivités locales à la conservation et de les amener à apprécier la nature. Des personnes de tous les niveaux d'expérience peuvent participer, pourvu qu'il y ait équilibre entre les niveaux de compétence dans toutes les unités de la grille. Les participants peuvent contribuer à la collecte des données selon leurs capacités; même des débutants enthousiastes peuvent soumettre des observations faites dans le cadre de rencontres fortuites. Souvent, les atlasseurs d'expérience aiment amener des participants novices avec eux pour leur enseigner la méthode utilisée sur le terrain et

leur apprendre à identifier les oiseaux. Les atlas offrent aussi un contexte d'interaction avec le grand public grâce aux contacts directs avec les propriétaires fonciers, aux rencontres avec des adeptes du plein air et à celles visant les gens qui ne font pas partie du groupe traditionnel des adeptes de la nature. De nombreux ornithologues ayant été formés au cours d'un projet d'atlas participent par la suite à d'autres programmes de surveillance des oiseaux, comme le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) de l'Amérique du Nord.

Planification de la conservation

Les données d'atlas peuvent répondre en tout ou en partie à un large éventail de questions. Quels sont les aires ou les habitats les plus précieux pour les oiseaux qui pourraient faire l'objet d'activités de conservation ou d'intendance? Comment les objectifs de conservation peuvent-ils être atteints sans entraver le développement? Quels sont les aires ou les types d'habitat particulièrement importants pour la conservation d'espèces ou d'assemblages d'espèces prioritaires? Quelles aires représentent des points névralgiques de la biodiversité pour les oiseaux? Quelles sont les responsabilités d'une région en matière d'intendance ou de conservation de certaines espèces?

Les atlas qui sont répétés après un certain temps fournissent aussi des comparaisons qui peuvent contribuer à établir les priorités en matière de conservation et à orienter les mesures à prendre. Quelles sont les espèces dont la répartition ou l'abondance diminue, et quelles sont celles dont la répartition ou l'abondance augmente? Ces changements peuvent-ils être associés à des modifications de l'habitat donnant à penser que des mesures de gestion devraient être prises? Ces tendances justifient-elles une protection légale supplémentaire pour les espèces? Par exemple, au Canada, les comités d'évaluation des espèces en péril utilisent les données d'atlas pour déterminer quelles espèces devraient être inscrites en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, du gouvernement fédéral, ou d'une loi provinciale ou territoriale équivalente. Cette inscription peut offrir une protection légale ou stratégique, ou établir quelles sont les possibilités d'intendance. Les données géoréférencées détaillées recueillies sur des espèces importantes peuvent aussi servir à déterminer quelles sont les aires d'habitat essentiel des espèces en péril, ce qui peut entraîner la protection de l'habitat de ces espèces en vertu de la loi (p. ex. Whittam et coll., 2015).

Évaluations environnementales et inventaire de sites

La résolution de la plupart des atlas n'est en général pas assez fine pour qu'il soit possible d'évaluer chaque site où a lieu un projet, mais les atlas fournissent une liste d'espèces qui devraient être présentes dans l'aire à inventorier ou à évaluer, espèces qu'il est ensuite possible de chercher. Cette liste peut mettre en évidence les espèces en péril pouvant se trouver dans le site et déclencher la réalisation de relevés supplémentaires ou spécialisés pour des espèces qui ne sont pas facilement repérées pendant les relevés de base normalisés, comme les points d'écoute. Les atlas fournissent aussi des données de référence qui peuvent servir à l'évaluation des données sur les espèces recueillies au cours des relevés des projets; par exemple, en quoi la diversité ou l'abondance des espèces à un site se compare-t-elle à celle du paysage environnant? Le site est-il plus riche ou moins riche que les habitats avoisinants? De plus, certaines données d'atlas peuvent être assez précises pour les besoins d'inventaire et d'évaluation environnementale. Ainsi, les données des points d'écoute ou les données sur des espèces spéciales (p. ex. espèces en péril, espèces coloniales) ont souvent des coordonnées précises qui peuvent être pertinentes pour certains sites.

Évaluation des incidences des changements aux échelles locale, du paysage et de l'environnement

La diminution de populations ou la disparition de certaines espèces dans une région, qui peuvent toutes deux être révélées par les données d'un atlas, peuvent signaler des modifications de la qualité de l'habitat. Les données d'atlas peuvent également contribuer à évaluer l'efficacité des mesures de gestion ou de restauration d'un habitat, ou les changements environnementaux à grande échelle, comme la régénération des forêts ou les changements climatiques. Il peut être très utile pour les gestionnaires de terres, tout comme dans le cadre d'exercices de planification de l'utilisation du territoire, d'associer les données d'atlas à l'information sur les habitats recueillie au moyen d'images satellitaires, de bases de données sur les sols et les bassins hydrographiques, de statistiques sur l'utilisation des terres et d'autres données de sources externes. Par exemple, certains groupes qui se vouent à la conservation (comme Études d'Oiseaux Canada, Conservation de la nature Canada et les fiducies foncières locales) se servent de dénombrements par points d'écoute fixes pour surveiller les populations d'oiseaux dans le cadre de leurs activités de conservation. Ces activités peuvent consister à surveiller les habitats prioritaires pour vérifier que les

techniques de gestion continuent d'être adaptées aux besoins des espèces ciblées, ou à surveiller l'efficacité des activités de remise en état de l'habitat sur des terres ayant déjà été utilisées à des fins agricoles ou autres. En plus d'appliquer les méthodes employées pour la réalisation d'un atlas, ces initiatives de surveillance utilisent souvent les emplacements des points d'écoute établis pendant les projets d'atlas, de sorte qu'elles peuvent donc se servir des données de l'atlas comme référence.

Les atlas des oiseaux nicheurs étant par nature de gros projets, ils donnent aussi l'occasion de recueillir de grandes quantités de données non seulement sur les oiseaux, mais aussi sur d'autres espèces et sur les changements qui surviennent dans l'ensemble du paysage. Les organisateurs de projets d'atlas peuvent craindre de demander aux bénévoles de recueillir trop de données supplémentaires, mais bon nombre ont constaté que ceux-ci colligent avec plaisir certaines variables environnementales, comme des caractéristiques de l'habitat, l'utilisation des terres, l'importance des infestations d'insectes et d'autres variables facilement observables, surtout lorsqu'on leur dit clairement comment cette information pourrait être utilisée. Les données supplémentaires peuvent servir à la planification des mesures de conservation ainsi qu'à la recherche sur les causes des changements démographiques.

Constituer un corps de bénévoles et de passionnés de la conservation

Participer à la récolte de données pour la préparation d'un atlas est en soi un passe-temps extrêmement agréable et apprécié. Des dizaines de milliers de bénévoles participent aux projets d'atlas en Amérique du Nord, en particulier parce qu'ils peuvent contribuer à un projet biologique de conservation et de surveillance d'espèces sauvages importantes. Bon nombre de gens, toutefois, y participent en bonne partie parce qu'ils aiment les aspects « observation des oiseaux », « temps passé dans la nature » et « loisirs en plein air » de cette activité. Participer à une activité enrichissante et axée sur la nature est pour nombre d'entre eux une raison assez importante et agréable de faire leur part. C'est aussi un moyen fantastique de faire participer la population, les propriétaires fonciers et les jeunes à des projets de surveillance environnementale et de science citoyenne; cette participation peut les amener à prendre part à d'autres projets et offrir aux jeunes des occasions de formation valables. Des gens ayant un large éventail d'intérêts, depuis les ornithologues professionnels dont l'attention est retenue surtout par les relevés quantitatifs, aux ornithologues amateurs qui essaient d'observer le plus d'espèces possible, jusqu'aux naturalistes à temps partiel qui s'intéressent aux oiseaux de façon générale ou à un groupe d'oiseaux en particulier, comme les strigidés,

peuvent participer aux inventaires. Bien que la principale préoccupation des organisateurs soit d'ordre ornithologique, l'importance du bénévolat ne doit pas être sous-estimée. De plus, de nombreuses possibilités de financement sont associées, en tout ou en partie, à la participation du secteur bénévole.

1.3 Pourquoi utiliser un atlas ornithologique?

Forces des projets d'atlas

Les atlas, comme toutes les méthodes de relevé, ont des forces et des faiblesses. Ils peuvent fournir une couverture complète des espèces à une échelle relativement fine dans une grande région géographique, chose que les autres relevés ne font pas en règle générale. Par exemple, le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) de l'Amérique du Nord ne couvre que certains bords de route choisis au hasard et ne fournit qu'un seul instantané des espèces détectées un seul matin chaque année à diverses stations le long du parcours. Dans une grande région géographique (p. ex. une région de conservation des oiseaux, une province ou un État), le BBS couvre peut-être la plupart des habitats mais, à l'échelle locale, bon nombre d'habitats ne seront pas adéquatement échantillonnés et de nombreuses espèces peu visibles seront vraisemblablement négligées. Le plan d'échantillonnage de programmes de listes, comme eBird, comporte moins de restrictions et peut donc couvrir des habitats supplémentaires. Cependant, s'ils ne sont pas guidés dans un plan d'échantillonnage comme celui d'un atlas, de nombreux ornithologues ont tendance à visiter les mêmes sites à répétition, d'où une couverture géographique très irrégulière. Les atlas encouragent les ornithologues à se rendre dans de nombreux sites qu'ils ne visiteraient peut-être jamais autrement, ce qui donne une couverture beaucoup plus complète ainsi qu'un grand nombre d'observations faites à partir de nouveaux emplacements, y compris pour de nombreuses espèces prioritaires, comme les espèces en péril. Il existe néanmoins bien des similitudes entre les programmes de listes et les atlas, et les atlas peuvent souvent tirer parti des données des listes et vice versa; certains atlas utilisent maintenant une plateforme de saisie de données conçue à partir d'eBird.

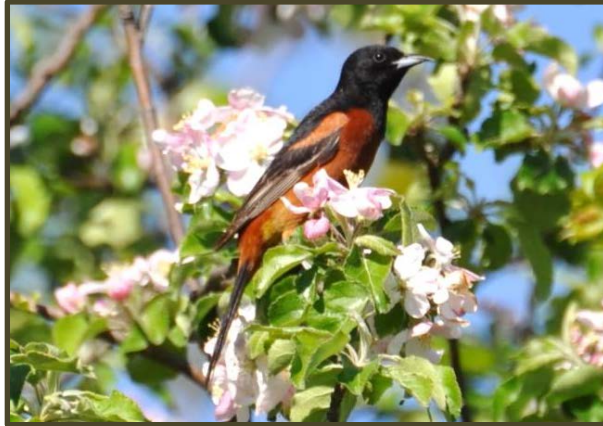
Les atlas visent à échantillonner tous les habitats dans une unité de grille (p. ex. une parcelle de 10 km x 10 km), ce qui donne de l'information relativement complète sur la communauté locale. Il est possible de se servir de cette information pour estimer le nombre d'espèces véritablement présentes dans une région géographique donnée et donc d'obtenir de l'information plus précise sur la répartition et l'abondance régionales,

ainsi que des cartes plus exactes des aires de répartition que celles qui sont produites par d'autres méthodes de relevé. Les atlas fournissent aussi d'habitude de l'information plus complète et plus précise sur les espèces en péril, dont bon nombre peuvent être liées à des habitats rares mal échantillonnés par les autres relevés. Parce qu'ils recueillent des données sur toutes les espèces à la fois, ils peuvent être plus efficaces que les relevés spécialisés effectués pour une seule espèce. Ils recueillent aussi beaucoup plus de renseignements sur la situation des espèces quant à la nidification, grâce à l'utilisation de codes pour désigner les indices de la nidification; de plus, les protocoles d'inventaire réguliers prévoient d'habitude la collecte de données sur la phénologie de la reproduction. Les atlas permettent en général d'acquérir de nouvelles connaissances sur la répartition des espèces en péril parce qu'ils incitent les ornithologues à visiter des endroits qui ne l'ont pas déjà été. Les données détaillées recueillies sur les espèces en péril (p. ex. emplacements précis des habitats de reproduction) peuvent contribuer à surveiller les populations ou à déterminer quels sont les aires ou les habitats essentiels sur lesquels les efforts de conservation doivent porter. Enfin, les projets d'atlas peuvent tirer parti de l'effort d'ornithologues de tous les niveaux de compétence, puisque même des ornithologues novices peuvent soumettre des données pour les espèces qu'ils connaissent.

Limites des projets d'atlas

Les atlas sont des entreprises pluriannuelles d'une extrême envergure qui exigent beaucoup de temps et sont difficiles à coordonner et à exécuter. Il faut des dizaines de personnes pour organiser un projet d'atlas et en général des centaines (ou même des milliers) de gens y participent. Par conséquent, les atlas sont d'habitude relativement coûteux même si une bonne partie des relevés et bon nombre d'autres tâches sont effectués par des bénévoles. En certains endroits, surtout les régions éloignées, il peut être difficile de trouver suffisamment de bénévoles assez compétents pour assurer une couverture complète, de sorte qu'il faut des fonds supplémentaires pour embaucher du personnel qui comble les lacunes. Le grand nombre d'observateurs participant à un atlas mais n'ayant pas tous les mêmes compétences en ornithologie peut signifier que les données sont incomplètes et que le contrôle de leur qualité exige du travail supplémentaire.

L'intensité de la couverture géographique se fait aussi aux dépens de la fréquence de la couverture; par exemple, alors que la plupart des parcours du BBS sont répétés chaque année, les atlas ne sont en général répétés que tous les 20 ans.



Oriole des vergers, H.
Photo © Gregor G. Beck

Chapitre 2 Planification et financement d'un atlas des oiseaux nicheurs

Sommaire. La réalisation d'atlas des oiseaux nicheurs peut être dirigée par une seule organisation ou un seul organisme, mais les collaborations efficaces offrent de grands avantages. Définir clairement les rôles et les responsabilités et établir une structure de comités administratifs et techniques appropriés facilitent la collaboration et assurent des progrès sans heurts dans les divers domaines. Bien que la collecte des données d'atlas repose en très grande partie sur les épaules de bénévoles, la réussite et l'achèvement dans les délais de la plupart des atlas dépendent aussi de l'appui de personnel rémunéré, et en particulier d'un coordonnateur de projet à temps plein. De plus, il est essentiel de préparer un budget pluriannuel détaillé pour la planification et la collecte de fonds du projet. Des millions de dollars en espèces ou en nature peuvent être nécessaires pour obtenir une bonne couverture dans le cas des projets d'atlas complets réalisés dans de grands territoires. Toutes les options de financement possibles, dont le soutien de partenaires, d'organismes subventionnaires, d'entreprises commanditaires et de donateurs, devront être explorées et il sera peut-être nécessaire de consacrer énormément de temps à la collecte de fonds. La collaboration et la coordination avec d'autres projets d'atlas, en particulier pour la gestion, la cartographie et l'analyse des données, peuvent permettre d'épargner beaucoup d'argent, de gagner en efficacité et de parvenir à une plus grande réussite.

Principales recommandations

- Définir clairement la structure des comités et la structure de gestion pour la supervision de tous les aspects du projet d'atlas. Les organisations non

gouvernementales et les organismes gouvernementaux qui collaborent ont des forces diversifiées et complémentaires. Définir clairement les rôles et les responsabilités de chacune des organisations, établir entre autres qui dirige le projet, et déterminer de quelle manière les décisions seront prises.

- Établir des comités de supervision des aspects techniques et administratifs du projet.
- Embaucher une ou plusieurs personnes dont le travail et la seule responsabilité consisteront à gérer et à coordonner le projet.
- Établir dès le départ un budget pluriannuel détaillé, un plan de financement et un plan de travail.
- Communiquer avec d'autres régions, provinces ou États pour déterminer quel est le calendrier le plus approprié pour la réalisation de l'atlas dans chacune des compétences afin de réduire la concurrence pour les ressources.

2.1 Structure de gestion

Les atlas peuvent être réalisés par une seule organisation ou un seul organisme, ou par plusieurs groupes qui collaborent entre eux. Les deux façons de procéder ont des avantages et des inconvénients.

Une seule organisation

Les décisions peuvent être prises plus rapidement et plus efficacement par une seule organisation, étant donné que le processus décisionnel comporte vraisemblablement moins d'étapes et est probablement moins complexe (c.-à-d. qu'il y a moins de groupes à consulter). Cependant, peu d'organisations ont suffisamment de ressources pour planifier, financer et mettre en œuvre à elles seules un projet aussi gros et à si long terme que le sont la plupart des atlas modernes des oiseaux nicheurs. Même s'il n'y a qu'une seule organisation qui dirige, il y a de fortes chances que les partenaires collaborateurs participeront par le truchement d'une structure de comités. La participation active de collaborateurs supplémentaires a d'autres avantages, puisque le projet répond aux besoins et aux objectifs en matière de conservation de nombreux groupes et que le produit final sera davantage accepté et donc utilisé.

Collaboration

Bien qu'il faille plus de temps pour prendre les décisions et que la possibilité de désaccord soit plus grande, on peut mener à bien un projet d'atlas par la collaboration.

Chacune des organisations et chacun des organismes participants a ses forces et ses faiblesses, qui s'équilibrent en règle générale au cours du projet. Lorsque vous choisissez des collaborateurs, veillez à inclure un éventail de forces, au lieu de les choisir parce qu'ils ont tous les mêmes forces ou des forces similaires. Les groupes collaborant à la réalisation d'un atlas sont en général un mélange d'organismes gouvernementaux et d'organisations non gouvernementales (ONG). Des musées, des universités ou des collèges peuvent également y participer. Il peut être important de faire participer les organisations ornithologiques locales et régionales pour recruter des bénévoles et obtenir leur appui. Inclure à la fois des ONG et des organismes gouvernementaux dans la structure de gestion est souvent une bonne chose; par exemple, les organismes gouvernementaux et les ONG peuvent avoir accès à des ressources (financières, humaines, cartographiques ou pour la gestion de données) différentes. Certaines organisations qui pourraient être des bailleurs de fonds ne donnent des subventions qu'à des organismes de bienfaisance enregistrés et certains organismes gouvernementaux peuvent avoir accès à des fonds internes ou offrir du soutien en nature pour les déplacements vers les régions éloignées, la gestion des données ou le soutien cartographique. Quelles que soient la composition et la structure de la gestion, il est prudent d'élaborer et de signer un protocole d'entente pour éclaircir les rôles et les responsabilités de chacune des organisations.

2.2 Organisation dirigeante

Si l'atlas est réalisé en collaboration, une seule organisation devrait diriger l'ensemble du projet. N'avoir qu'une seule organisation ou un seul organisme directeur rationalise le processus décisionnel et améliore l'efficacité de l'exécution des activités. Cependant, toutes les organisations participantes devraient avoir leur mot à dire dans la prise de décisions et avoir des rôles bien définis à jouer. Décidez dès le début et établissez clairement de quelle façon les décisions seront prises lorsque les opinions divergeront. Déterminez de plus quels genres de décisions peuvent être prises par l'organisation ou l'organisme hôte et quels genres de décisions devraient plutôt être portées à l'attention du comité directeur. En règle générale, chacun des groupes sera représenté au comité directeur du projet, et ses rôles et responsabilités seront énoncés dans le document relatif au mandat.

2.3 Administration et dotation

Comités

De nombreuses composantes participent à la réussite d'un projet d'atlas, mais elles peuvent être réparties en deux grandes catégories générales, les fonctions administratives et les fonctions techniques, supervisées par un comité directeur qui oriente l'ensemble du projet. Chaque atlas aura probablement pour ces grands thèmes de nombreux comités ou sous-comités qui superviseront la gestion de chacun des aspects du projet. D'habitude, les comités et les sous-comités font rapport au comité directeur. Non seulement les comités supervisent les activités du projet, mais ils communiquent aussi les résultats aux organisations et organismes dirigeants. Il peut être bon de plus d'envisager de faire appel à des personnes d'autres organisations, en dehors des organisations dirigeantes, qui possèdent de l'expérience et de l'expertise utiles en gestion de projet à grande échelle, à long terme et ayant recours à des bénévoles. De même, inclure des gens qui ont participé à la gestion d'autres projets d'atlas serait une très bonne chose.

Comité directeur : Chargé de la supervision globale du projet, y compris la dotation, la supervision du budget, les finances, le progrès général et l'administration.

Comités administratifs : S'occupent par exemple de la coopération entre les collaborateurs, de la structure du projet, du financement, de la dotation, de l'établissement du budget et de l'élaboration du projet. Il peut entre autres exister des comités et sous-comités pour les bénévoles, la collecte de fonds et la publication.

Comités techniques : S'occupent de la conception du projet, de la collecte des données et de la production des résultats, du traitement et de l'interprétation des données, de la conception du matériel de formation et de terrain, de la conception du travail sur le terrain, de la validation des données, de l'analyse des données et de la cartographie. Parmi les comités et sous-comités techniques, il peut y avoir un comité de gestion des données, un comité d'examen des espèces importantes ou rares, un comité des données sur l'abondance et un comité d'analyse des données.

Dotation

Un projet de l'envergure d'un atlas ne peut en général pas être mené à bien par des bénévoles seulement, tout au moins pas sans du soutien à temps plein, rémunéré ou bénévole. Avoir des personnes dont le seul travail et la seule responsabilité sont la gestion et la coordination du projet d'atlas contribue à terminer les tâches efficacement et à temps. Selon la couverture géographique de l'atlas et l'étape du projet, de deux à quatre personnes à temps plein peuvent être nécessaires, ainsi que du soutien supplémentaire à temps partiel pour les tâches qui exigent une expertise particulière (p. ex. analyse du SIG, conception de site Web, gestion de la base de données). Les employés d'organismes partenaires peuvent aussi faire bénéficier le projet de leur temps et de leurs compétences, que ce soit à temps partiel ou même à temps plein.

Les tâches qu'il vaut mieux que du personnel rémunéré plutôt que des bénévoles effectue sont les suivantes :

- la coordination générale du projet
- le traitement des données (y compris la gestion de la base de données)
- l'analyse et la cartographie SIG
- la collecte de fonds
- la liaison entre les organismes
- la mobilisation des ressources (c.-à-d. la supervision des activités dans toute la région pour que la couverture soit adéquate)
- l'embauche et la formation de personnel saisonnier et d'équipes sur le terrain rémunérées
- la production de documents écrits (p. ex. manuel de l'atlas, bulletins d'information, contenu Web)
- la formation et la gestion des bénévoles (souvent conjointement avec des coordonnateurs régionaux bénévoles)

Pendant la campagne de récolte de données sur le terrain, il faudrait qu'au moins une personne travaillant à temps plein gère l'ensemble du projet. Il s'agit en règle générale d'une personne rémunérée, mais ce pourrait être un bénévole à temps plein. Ce coordonnateur est en général chargé des activités de collecte de fonds, de la coordination des bénévoles, de la supervision de la collecte des données et de l'élaboration des budgets et des plans d'activités annuels. Selon la taille et la portée de l'atlas, une deuxième personne qui aidera à effectuer ces tâches et d'autres tâches

administratives pourrait être nécessaire. De l'aide sera nécessaire aussi une fois que le travail sur le terrain sera terminé et que les données seront revues et analysées, et les résultats préparés pour la publication. Enfin, il faudra peut-être faire appel à d'autres personnes pour la publication (p. ex. correction d'épreuves, traduction, conception graphique et mise en page, production de cartes, conception du site Web, etc.).

2.4 Financement d'un projet

Établissement du budget d'un projet d'atlas

Il faut des fonds non seulement pour rémunérer le personnel salarié, mais aussi pour la production et la diffusion du matériel du projet, les frais de déplacement, la gestion de la base de données et le soutien Web, l'analyse des données et la publication des résultats ainsi que pour les frais généraux. Il est impossible de réaliser un projet d'atlas sans financement important, dont au moins une partie doit être confirmée pour plusieurs années.

L'organisation hôte, ainsi que le comité directeur et le personnel supérieur du projet, doit préparer soigneusement le budget des dépenses prévues pendant la durée du projet. Tenez compte des dépenses importantes (p. ex. salaires, déplacements, systèmes de gestion des données, publication) et des petites (p. ex. fournitures de bureau, ordinateurs, encre d'imprimante, photocopies, timbres). Certaines dépenses pourraient être beaucoup plus élevées que ce qui a été prévu, par exemple les services de gestion des données effectués en sous-traitance. Essayez d'estimer combien coûtera le projet par année et globalement. Soyez réaliste et exhaustif, et prévoyez les imprévus. Selon l'étendue du territoire à recenser, ne soyez pas surpris si le budget de fonctionnement *annuel* s'établit à des centaines de milliers de dollars. Bien que certains postes budgétaires puissent être supprimés ou réduits s'il est difficile d'obtenir du financement, d'autres ne peuvent pas l'être sans que tout le projet soit compromis. S'il est impossible d'obtenir une somme d'argent suffisamment importante pour soutenir le projet tout au long de la période établie, envisagez de le remettre à plus tard, jusqu'à ce que du financement adéquat puisse être assuré. Soyez honnête et évitez, dans l'excitation et l'optimisme générés par un nouveau projet emballant, de succomber à la tentation de sous-estimer le montant qui sera nécessaire.

Sources de financement

Il y a deux sources de financement principales : les contributions (en espèces et en nature) des partenaires du projet, et les fonds recueillis auprès de sources externes. Les possibilités de financement changent considérablement au fil du temps et la conjoncture économique difficile ne fait qu'empirer les choses. Il sera toujours difficile de trouver des fonds pour un projet aussi gros qu'un atlas des oiseaux nicheurs, mais les résultats positifs pour la conservation et la participation à grande échelle de bénévoles offrent des possibilités prometteuses.

Les *collaborateurs du projet* sont évidemment une source de financement, bien que pas nécessairement la source principale, selon la taille des organisations participantes et les fonds discrétionnaires dont elles disposent. Par exemple, bien que certains organismes gouvernementaux puissent rediriger leur personnel et l'affecter à la production d'un atlas, la plupart des ONG ont relativement peu de fonds discrétionnaires et dépendent d'activités de collecte de fonds. Ce ne sont pas tous les collaborateurs qui ont les moyens de soutenir financièrement un projet d'atlas. Même dans le cas de ceux qui les ont, leur contribution peut rarement financer la totalité du projet.

Même si les partenaires ne peuvent offrir de soutien en espèces, ils peuvent être en mesure d'offrir de l'aide non financière. Il peut s'agir de l'offre à temps plein ou à temps partiel de personnel spécialement formé (p. ex. des spécialistes du SIG), de la participation de personnel scientifique expérimenté, de soutien administratif et de tenue de livres, du prêt de locaux, d'hébergement de sites Web, du défraiement de coûts de déplacement, de services d'impression ou de quadrillage, de cartes, etc. Utilisez le budget détaillé établi avant le début du projet pour voir si quelque chose pourrait être couvert par la contribution en nature de partenaires. Moins il y aura de fonds à trouver, plus il sera facile d'atteindre les objectifs du financement. Pouvoir montrer que les partenaires du projet appuient celui-ci en espèces et en nature est un aspect important – et souvent essentiel – de la réussite des collectes de fonds.

Les *sources externes* de financement prennent généralement la forme de subventions, de contributions et de dons. Ce soutien provient d'habitude de fondations de bienfaisance, d'organismes subventionnaires gouvernementaux (ou autres), de personnes morales, d'entreprises et de particuliers. Les plus grosses contributions sont en général celles de fondations et d'organismes subventionnaires traditionnels, mais les personnes morales et les ONG non partenaires peuvent aussi donner des sommes

appréciables. Certains organismes et donateurs peuvent aussi offrir du soutien en nature qui contrebalance ce qui serait sinon des dépenses ayant un effet sur la trésorerie du projet. Dans bon nombre de territoires, des subventions peuvent être accordées (en règle générale par les gouvernements) pour l'embauche et la formation d'étudiants pendant l'été ou pour des postes destinés aux jeunes. Une bonne partie de ces fonds cible les étudiants de premier cycle et des cycles supérieurs ainsi que les diplômés récents. Les étudiants peuvent souvent participer au travail sur le terrain ainsi qu'à de nombreux aspects de la gestion du projet (p. ex. préparer et distribuer le matériel aux bénévoles, saisir et gérer les données).

Collecte de fonds

Trouver les fonds nécessaires à la réalisation d'un atlas sera une grosse entreprise, à laquelle le personnel du projet consacrerait vraisemblablement une très forte proportion de son temps. L'aide du personnel supérieur de l'organisation hôte et des organisations partenaires sera probablement nécessaire. Il est évidemment important de repérer les bailleurs de fonds éventuels ayant un lien solide avec les oiseaux, les espèces sauvages, l'environnement et la région géographique de votre projet, et de leur présenter une demande. N'oubliez pas toutefois d'autres sources de financement moins évidentes, par exemple celles qui souhaitent vivement appuyer le secteur bénévole, le plein air et les approches novatrices en matière de sensibilisation et d'éducation. Sachez que bon nombre d'organismes de financement ont des délais fermes pour la présentation des demandes (dans beaucoup de cas, une fois seulement par année), des exigences précises pour la présentation et des lignes directrices rigoureuses à propos des dépenses admissibles, des bénéficiaires admissibles, etc., alors faites soigneusement vos recherches. Les personnes morales présentes dans la région de l'atlas peuvent aussi devenir des bailleurs de fonds importants. Des lignes directrices rigoureuses en matière de production de rapports sont souvent associées aux subventions; soyez donc prêts à consacrer le temps nécessaire non seulement à chercher des fonds, mais aussi à faire rapport. Collaborer avec des chercheurs universitaires ou des gouvernements peut être une excellente façon de donner du poids aux demandes de financement; les données d'atlas peuvent être utilisées pour résoudre de nombreuses questions précises que se pose le milieu universitaire ou qui ont trait à la conservation, alors que les projets de recherche sur le terrain, en particulier dans les régions éloignées, peuvent représenter une bonne occasion de combler les lacunes de la couverture de l'atlas.

Les activités de collecte de fonds à petite échelle et les dons de particuliers peuvent aussi soutenir un projet d'atlas, quoiqu'en règle générale à une échelle bien plus modeste. Faire appel aux citoyens, en général à ceux qui sont membres de la communauté pour laquelle l'atlas est préparé (p. ex. la communauté ornithologique), peut donner lieu à des contributions ponctuelles ou annuelles. L'exposition et la publicité permettent de faire connaître le projet, ce qui peut augmenter le soutien financier (surtout celui des particuliers et des personnes morales). Les organisations ornithologiques, les clubs de naturalistes, les organisations « Les amis de » et d'autres groupements que la nature intéresse sont tous des bailleurs de fonds éventuels. En ce qui concerne les dons des particuliers, faites en sorte qu'il soit facile de donner. Offrez une option de paiement en ligne, outre la possibilité d'envoyer un chèque personnel traditionnel par la poste. (Il faut en général que ce soit coordonné par l'entremise d'une ONG partenaire, en particulier une ONG qui peut délivrer des reçus de dons à des fins fiscales.) Les dons des particuliers et des entreprises peuvent également contribuer à régler le coût de la publication d'une version imprimée de l'atlas; par exemple, pour un montant déterminé, une société ou un particulier ou un club pourrait parrainer une espèce dans le livre (ou les versions Web). Il s'agit d'une source de revenus appréciée et qui peut être assez importante, en particulier au cours des dernières étapes de la production d'un atlas. Par exemple, le deuxième projet d'atlas des oiseaux nicheurs de l'Ohio a recueilli 14 000 \$ de cette façon pour la publication de son livre (Rodewald et coll., 2016).

Suivez soigneusement les subventions, les dons et l'offre de soutien en nature dans une base de données principale afin qu'il soit fait mention de ceux qui ont appuyé l'atlas dans les publications, les bulletins d'information et les sites Web. Veillez à tenir des dossiers détaillés des contributions des bénévoles, y compris le temps qu'ils ont consacré à divers aspects de la préparation de l'atlas (c.-à-d. les heures de travail sur le terrain, de déplacement et de saisie des données), les distances qu'ils ont parcourues, etc. Suivez les obligations prises envers les bailleurs de fonds et ceux qui soutiennent le projet, qu'il s'agisse de promesses faites par le projet lui-même ou des obligations prises par le truchement des accords de contribution pour les subventions. Décidez dès le départ de quelle façon la contribution des bailleurs de fonds, des commanditaires et des donateurs sera reconnue et restez constant tout au long du projet. N'oubliez pas de décider si la reconnaissance sera différente selon les divers degrés de financement.

2.5 Échéancier d'un atlas

Il est important d'établir un échéancier clair et réaliste pour l'atlas, à la fois pour prévoir suffisamment de fonds et de personnel, et pour veiller à ce que tous les partenaires et bailleurs de fonds aient des attentes réalistes. En règle générale, le projet doit commencer au moins un an avant le début du travail sur le terrain; il comportera cinq ans à peu près de travail sur le terrain et il faudra au moins deux ans pour terminer la gestion des données, l'analyse, les rapports, la traduction (le cas échéant) et la publication.

Un atlas type devra avoir un accord de partenariat et des fonds pour un coordonnateur, et au moins certains employés de soutien au moins 1 à 1,5 année complète avant le début prévu du travail sur le terrain. De nombreuses tâches devront être effectuées et bon nombre de décisions devront être prises pendant cette période, entre autres au sujet de la collecte de fonds et de la participation des partenaires, de la constitution de la base de données et de la préparation de cartes (voir les chapitres 9 et 10), de l'élaboration d'une base d'échantillonnage et de stratégies d'échantillonnage (chapitres 4 et 5), de la mise sur pied d'un réseau de coordonnateurs régionaux et du recrutement de bénévoles (chapitre 8) et de la préparation de matériel pour les observateurs (comme des cartes, des formulaires de données et des instructions). Dans certains cas, si de nouvelles procédures de collecte des données sont proposées (p. ex. pour l'échantillonnage quantitatif ou des données supplémentaires sur l'habitat), il pourrait être bon de faire un projet pilote afin de vérifier que ces procédures fonctionneront bien pour les bénévoles. Changer les procédures après le début d'un atlas peut porter à confusion et compromettre la qualité des données.

La plupart des atlas provinciaux et des États prévoient d'habitude que le travail sur le terrain sera effectué sur cinq ans environ (chapitres 3 à 5). Il s'agit d'un compromis généralement considéré comme acceptable entre essayer de recueillir autant de données que possible avec le personnel et les bénévoles dont on dispose et maintenir l'intérêt, maîtriser les coûts et réduire le nombre de changements qui ont lieu pendant la collecte des données. Cependant, les atlas réalisés dans de petites régions, en particulier avec l'aide d'un grand nombre de bénévoles, pourraient peut-être être terminés en moins de temps, alors que les atlas réalisés dans les grandes régions éloignées où le nombre de bénévoles est limité peuvent en exiger plus.

Enfin, il est important de prévoir suffisamment de temps (en général, à peu près deux ans) une fois que le travail sur le terrain est terminé pour la gestion des données, entre

autres la validation et la correction, l'importation de données d'autres sources (p. ex. d'autres relevés qui ont eu lieu pendant la période où la collecte des données de l'atlas a été effectuée dans la même région géographique, comme le Relevé des oiseaux nicheurs), l'analyse des données (chapitre 11), la préparation des cartes (chapitre 10), la rédaction des comptes rendus relatifs aux espèces et, finalement, la publication de l'atlas (chapitre 12), que ce soit en ligne ou en version imprimée. Il est important de vérifier et d'examiner constamment les données et de planifier les analyses et les techniques de cartographie à l'avance afin que l'atlas soit publié dans les délais prévus.

2.6 Coordination entre les projets d'atlas

Échange de données

Un plus grand nombre d'atlas couvrant une plus grande étendue géographique (p. ex. dans plus d'États et de provinces partout sur le continent) étant réalisés, l'échange de données entre les régions peut fournir un portrait instructif de la répartition et de l'abondance des oiseaux à plus grande échelle. Pour comparer facilement les données des divers projets, ou pour utiliser les données d'un projet dans un autre, il faut que la méthode utilisée soit semblable, sinon identique. Par exemple, des éléments tels que la taille des unités de la grille, les codes des indices de nidification, la méthode utilisée pour la collecte de données sur l'abondance et la façon dont l'effort est consigné devraient idéalement être les mêmes.

Si vous entreprenez un nouveau projet pour une région, comparez les méthodes utilisées par les projets d'atlas environnants et décidez s'il serait possible d'adopter ces méthodes pour votre atlas afin de faciliter l'échange de données et de combiner l'analyse des données (pour avoir une vue à plus grande échelle). Même s'il n'est pas possible d'utiliser pour votre projet la méthodologie des projets avoisinants (par exemple, s'il s'agit d'un deuxième projet pour la région et qu'il faut faire correspondre certains aspects de la méthodologie au premier pour analyser les changements), mettez vos données à la disposition des autres.

Concurrence avec d'autres projets d'atlas pour les ressources

Étant donné le temps qu'il faut pour terminer un projet d'atlas, et le nombre d'États et de provinces en Amérique du Nord, il est inévitable que plusieurs projets soient effectués en même temps. Dans certains cas, les projets pourraient être en concurrence

pour l'obtention de ressources limitées, soient financières ou humaines. Bien que certaines possibilités de financement puissent n'être offertes que dans une région géographique en particulier (p. ex. le financement accordé par les provinces ou les États, et les groupes de naturalistes locaux), d'autres sources, comme les organismes fédéraux, les organisations non gouvernementales nationales, les organismes ou les personnes morales, pourraient soutenir des atlas dans différentes régions. Réaliser les atlas de manière asynchrone pourrait réduire la concurrence pour des ressources financières et humaines limitées. Par exemple, le Service canadien de la faune et Études d'Oiseaux Canada soutiennent tous deux la plupart des atlas provinciaux et régionaux au Canada; ils ont élaboré un calendrier pour étaler la réalisation des atlas, de sorte que les ressources sont affectées à l'un ou à l'autre au fil du temps.

Les bénévoles sont une autre ressource qui peut peut-être être partagée avec les projets d'atlas environnants. Si ces atlas ne sont pas réalisés en même temps, les bénévoles d'une région pourraient être disposés à se rendre dans d'autres régions pour participer à ces atlas.

Réalisation d'atlas au même moment

Dans d'autres cas, la réalisation d'atlas au même moment dans plusieurs régions peut permettre une action coordonnée. Par exemple, deux États, provinces ou régions, ou plus, peuvent choisir de préparer un atlas commun coordonné par un seul groupe de partenaires et géré par un seul ensemble de membres du personnel. Cette façon de procéder peut permettre d'éviter le dédoublement des activités et du matériel, et réduire le financement nécessaire. Elle peut obliger certains membres du personnel qui s'occupent de la coordination à relever de plus grands défis, mais lorsque le temps nécessaire pour effectuer les tâches est indépendant du nombre d'éléments ou d'observations de cette tâche (p. ex. l'élaboration de systèmes de gestion des données et l'analyse des données), une économie nette de temps peut s'ensuivre. À titre d'exemple, le premier et le deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes ont été des initiatives conjointes du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard (Erskine, 1992; Stewart et coll., 2015).

Partage des ressources (peu importe à quel moment l'atlas est réalisé)

Le partage des documents, des formulaires, des logiciels, des applications Web, etc. avec d'autres projets peut réduire les dépenses pour les projets futurs tout en augmentant l'uniformité. Il vaut la peine de demander à d'autres projets s'ils sont

disposés à partager leur matériel. Il peut être particulièrement rentable d'adopter les systèmes de gestion des données existants. Même si le matériel existant n'est pas exactement ce qui est nécessaire, il est souvent plus facile, plus rapide et moins coûteux de le modifier que de concevoir quelque chose à partir de rien. Lorsque vous utilisez le matériel d'autres projets, demandez à leurs auteurs ce qu'ils changeraient ou amélioreraient s'ils devaient les créer de nouveau, et apportez ces améliorations.

Pour que la coordination soit meilleure entre les membres de la communauté des participants à la réalisation d'atlas des oiseaux nicheurs, de nombreuses régions collaborent et planifient à plus grande échelle. Au Royaume-Uni, le British Trust for Ornithology est un dépôt central pour tous les projets d'atlas régionaux et les membres de son personnel servent de conseillers pour les nouveaux projets et les projets en cours, auxquels ils apportent leur expérience et leur expertise. Le Canada a un comité national composé de représentants d'organismes gouvernementaux et non gouvernementaux qui ont participé, participent ou participeront aux atlas. Et, partout en Amérique du Nord, le CNAAO diffuse de l'information sur les divers aspects de la préparation d'un atlas.



Plongeon du Pacifique, FY [« JE » au Québec].
Photo © Christian Artuso

Chapitre 3 Consigner les données sur les espèces et les indices de la nidification

Sommaire. L'établissement de méthodes normalisées et de codes standard pour consigner les indices de la nidification a simplifié les comparaisons entre les projets d'atlas et les a rendues plus valables, et peut réduire la confusion éprouvée par des participants. Il est fortement recommandé de recueillir les données sur des listes séparées pour chacune des visites et chacun des sites afin de fournir de l'information pour l'analyse de la détectabilité, d'améliorer l'exactitude des données consignées, d'obtenir des renseignements phénologiques plus précis et de permettre l'échange de données avec d'autres programmes, comme eBird. Les participants devraient être encouragés à présenter rapidement leurs données; cela facilite la gestion des progrès de l'atlas et permet de tenir rapidement les intéressés au courant de ces progrès. Les bénévoles peuvent recueillir de nombreux types de données différents et devraient donc être incités à recueillir des données supplémentaires sur l'abondance, les espèces en péril ou d'autres variables qui amélioreraient la valeur de l'atlas. De même, les participants devraient savoir que toutes les observations font l'objet d'un examen scientifique, que des renseignements supplémentaires peuvent être nécessaires pour étayer certaines observations et que les observations présentées pourraient ne pas toutes être incluses dans les résultats finals du projet. Les atlasseurs bénévoles représentent une communauté diversifiée dont les compétences varient, en particulier en ce qui concerne la connaissance de l'ordinateur et d'Internet; les formulaires de données et les options de présentation des données devraient refléter cette diversité. Il est important pour gérer efficacement les bénévoles disponibles d'établir des objectifs clairs en matière de couverture basés sur un effort raisonnable.

Principales recommandations

- Adopter un ensemble normalisé de codes d'indice de la nidification compatibles avec les codes recommandés, présentés ci-après, qui sont utilisés pour le Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord. Si des codes différents doivent être utilisés, veiller à ce qu'ils puissent être cartographiés facilement selon les définitions des codes standard.
- Consigner les données sous forme de listes, une liste séparée étant utilisée pour chacune des dates et des visites et chacun des emplacements (comme c'est fait à l'heure actuelle pour eBird).
- Encourager la collecte de listes complètes (toutes les espèces détectées pendant le relevé) qui comprennent les renseignements relatifs à l'effort, mais autoriser la présentation de listes partielles (p. ex. observations occasionnelles) qui n'incluent que des espèces choisies.
- Recueillir des données sur toutes les espèces d'oiseaux, y compris les espèces exotiques.
- Offrir de la formation et du soutien aux participants afin que les codes soient utilisés correctement, et les inciter à recueillir des données sur l'abondance et d'autres données, en plus des indices de base de la nidification.
- Fournir un calendrier de la nidification des espèces pour la collecte des indices de la nidification, de données sur l'abondance et d'autres données.
- Fournir plusieurs options pour la présentation des données afin de maximiser la participation de la communauté ornithologique. On peut s'attendre à ce que la plupart des ornithologues utilisent les outils de présentation en ligne, mais certains utilisateurs peuvent ne se sentir à l'aise qu'avec les formulaires papier. Les observateurs devraient apprécier de plus en plus les applications mobiles permettant la saisie directe des données sur le terrain.
- Fixer des cibles appropriées pour la couverture minimale de chacune des unités de la grille en fonction des heures, des habitats ou de la proportion des espèces attendues qui sont détectées.

3.1 Codes normalisés des indices de la nidification

Lorsqu'il s'agit de décider quelles données il faut consigner, et comment les consigner, pour votre projet d'atlas, une méthode normalisée comporte de nombreux avantages. La normalisation permet des analyses des données plus fiables et des comparaisons des

résultats d'un même projet, de projets successifs et d'atlas de différentes régions. Les codes normalisés réduisent aussi le risque que des ornithologues travaillant à des projets différents commettent des erreurs et facilitent l'utilisation de logiciels communs pour la saisie et la gestion des données.

En règle générale, pour chacune des observations ou espèces détectées, les indices de la nidification entrent dans l'une des trois grandes catégories suivantes : nidification possible, probable ou confirmée. Les espèces observées sans indice de nidification sont classées « observées ». Les indices de nidification sont de plus classés selon un code indiquant l'indice précis qui a été observé (p. ex. NB [pour « nest building »] = construction de nid). Bien que les types de comportements ou d'indices montrant que la nidification est possible, probable ou confirmée puissent varier selon les espèces, l'utilisation de codes normalisés permet de consigner avec exactitude ce que sont ces indices.

Voici la liste des catégories d'indices de la nidification recommandées et les codes normalisés pour les atlas en Amérique du Nord.

ESPÈCES OBSERVÉES

X (ou O ou case vide) : Espèce (soit un mâle ou une femelle) observée dans une unité de la grille pendant une visite, mais non dans un habitat de reproduction, ou en dehors du « calendrier de nidification » des espèces (c.-à-d. à un moment où des individus migrateurs de cette espèce ou d'autres individus non reproducteurs, comme ceux se déplaçant vers leur aire de mue, peuvent être présents). Ces observations ne sont pas un indice de nidification. (Inscrire un X ou un O est analogue à ne pas saisir de code d'indice de la nidification dans eBird.) Ce code pourrait aussi être utilisé pour les immatures de certaines espèces de rapaces ou d'autres espèces qui ne nichent pas, selon ce que nous en savons, lorsqu'ils sont encore en plumage immature. Autoriser les atlasseurs à laisser vide la case pour le code pour les oiseaux « observés » peut accélérer l'entrée des données, en particulier en début de saison, un moment où de nombreux oiseaux peuvent être en train de migrer mais, si les cases vides sont autorisées, il faut rappeler aux atlasseurs de vérifier qu'ils n'ont pas oublié d'entrer un code d'indice de la nidification.

F [pour « flying »] : Individu qui a été vu **en vol** au-dessus d'un site, appartenant à une espèce qui ne niche probablement pas près de l'endroit où il a été observé. L'utilité de ce code ne fait pas l'unanimité, surtout parce que l'oiseau peut nicher ailleurs dans l'unité de la grille. Ce code, s'il est adopté, peut être utile dans le cas des points d'écoute pour indiquer que l'oiseau ne niche pas près de l'endroit où le dénombrement a eu lieu.

NIDIFICATION POSSIBLE

H : Individu (soit mâle ou femelle) observé pendant sa saison de reproduction dans un **habitat** de nidification propice. Ce code devrait aussi être employé pour des espèces comme les rapaces, les hérons ou les martinets aux sites d'alimentation qui sont utilisés pendant la saison de reproduction, si ces sites se trouvent probablement à une distance d'un lieu de nidification se trouvant dans l'unité de la grille que l'oiseau peut parcourir chaque jour.

S [pour « singing »] : Présence de mâles **chanteurs** ou autres comportements territoriaux (comme le tambourinage) dans un habitat convenant à la nidification pendant la saison de reproduction.

NIDIFICATION PROBABLE

M [pour « multiple »] : **Plusieurs** (au moins trois) individus chantant, produisant des cris ou tambourinant, qui affichent un comportement territorial à différents endroits pendant une seule saison dans une seule unité de la grille et dans un habitat propice à la nidification pendant la saison de reproduction de l'espèce. Ce code ne devrait être utilisé qu'en période de reproduction de l'espèce et devrait être accompagné de renseignements sur le nombre d'individus détectés. Certains atlas n'ont pas utilisé ce code, alors que d'autres ont exigé un seuil plus élevé (p. ex. sept au Québec). Cependant, s'il y a au moins trois mâles territoriaux (plutôt qu'un ou deux mâles solitaires), il est probable qu'au moins un d'entre eux a une compagne et s'est accouplé.

P [pour « pair »] : **Couple** observé dans un habitat de nidification propice pendant la saison de reproduction.

T [« S7 » ou « S7 » dans eBird] : Individu défendant un **territoire** présumé en raison de chants territoriaux, de la présence d'un oiseau adulte ou d'autres comportements territoriaux, observés à deux reprises au moins au même endroit dans l'habitat de reproduction, à sept jours d'intervalle ou plus, au cours de la même saison.

D [pour « displays »; « C » au Québec; « C » dans eBird] : **Comportement** nuptial entre un mâle et une femelle (p. ex. parade, nourrissage, copulation) ou comportement antagoniste entre au moins deux individus (p. ex. querelles territoriales ou poursuites), dans un habitat propice à la nidification pendant la saison de reproduction de l'espèce.

V : **Visite** probable du site d'un nid.

A : Comportement **agité** ou cris d'alarme de la part d'un adulte.

B [pour « brood »; « PE » dans eBird] : Plaque **incubatrice** chez une femelle adulte ou protubérance cloacale chez un mâle adulte.

N [« B » en eBird]: **Nid** construit par un troglodyte ou trous creusés par un pic.

NIDIFICATION CONFIRMÉE

NB [pour « nest building »; « CN » au Québec] : **Construction d'un nid** au site de nidification, ou adulte transportant du matériel pour faire un nid.

DD [pour « distraction display »] : **Parade de diversion** ou feinte de blessure.

NU [« UN » dans eBird] : **Nid ayant été utilisé** ou coquilles d'œufs qui ont été pondus la même année où elles ont été trouvées.

FY [pour « fledged young »; « JE » au Québec; « FL » dans eBird] : **Jeune** ayant récemment **quitté le nid** (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.

AE [pour « adults entering »; « NO » au Québec; « ON » dans eBird] : **Adulte arrivant à un site de nidification**, ou occupant ou quittant un site de nidification dans des circonstances indiquant que le nid est occupé (p. ex. adulte accroupi sur un nid).

FS [pour « fecal sac »; « FE » au Québec] : Adulte transportant un **sac fécal**.

CF [pour « carrying food »; « AT » au Québec] : **Adulte transportant de la nourriture** pour un ou plusieurs jeunes.

NE [pour « nest containing eggs »; « NF » au Québec] : **Nid** contenant un ou plusieurs **œufs**.

NY [pour « nest with young »; « NJ » au Québec] : **Nid** contenant un ou plusieurs **jeunes** (vus ou entendus).

Notes

1. La plupart des codes des indices de la nidification possible ou probable (en particulier, H, S, M, P et T) ne doivent être utilisés qu'en période de reproduction (selon le calendrier de nidification des espèces) pour l'espèce en question, les individus repérés se trouvant alors probablement dans leur territoire de nidification (voir ci-après).
2. Les catégories possible et probable sont représentées par une seule lettre, la catégorie confirmée par deux lettres. Dans la plupart des cas, les lettres sont choisies pour qu'il soit facile de s'en souvenir.
3. En ce qui concerne les codes NE et NY, la présence d'œufs de vachers ou de jeunes vachers confirme à la fois la nidification du vacher et celle de l'espèce hôte.
4. Les codes sont présentés en ordre ascendant, de l'indice de nidification le plus faible au plus probant; p. ex. P (couple) est considéré comme un indice plus fort de la nidification probable que M (plusieurs).

Il est possible de modifier ces codes pour répondre aux besoins d'un projet en particulier, mais les définitions ne devraient pas changer (p. ex. si un projet choisit d'utiliser un autre code que « NB » pour la construction d'un nid, la définition de ce qu'est la construction d'un nid doit être la même que dans les autres atlas). Ainsi, les organisateurs du deuxième atlas du Québec ont choisi de traduire les codes en français pour qu'il soit plus facile de s'en souvenir, mais les codes traduits correspondent aux mêmes définitions. Cependant, moins il y aura de changements, plus il sera facile de procéder à des analyses comparatives entre les atlas et les régions, et d'utiliser une structure de base de données commune.

Combinaisons de codes invalides

Outre les codes établis des indices de nidification, une liste de combinaisons invalides devrait être dressée par espèce pour chacun des projets. Il s'agit surtout de

combinaisons d'espèces et de codes de nidification qui n'ont pas de sens sur le plan biologique; par exemple, le code CF (transport de nourriture) ne peut pas être utilisé pour la Tourterelle triste, puisque cette espèce régurgite des aliments pour les poussins et qu'il est impossible de la voir transporter de la nourriture. Une fois cette liste établie, elle peut être intégrée au processus de saisie des données afin que le logiciel procède automatiquement à une vérification. Veuillez remarquer que certains codes sont simplement inhabituels et peuvent être utilisés avec précaution. Dans ce cas, il vaut mieux demander aux atlasseurs de fournir des renseignements supplémentaires expliquant le comportement observé et pourquoi ce code en particulier a été utilisé. Un certain nombre d'atlas ont déjà préparé un tableau de ce genre et seraient vraisemblablement disposés à vous les communiquer.

Espèces exotiques

L'atlas devrait consigner des données sur toutes les espèces d'oiseaux détectées, y compris les espèces exotiques et celles qui peuvent s'être échappées; certaines d'entre elles s'établiront peut-être par la suite dans la nature. Un atlas des oiseaux nicheurs peut constituer un outil précieux pour suivre la propagation des espèces envahissantes, qui peuvent aussi avoir une incidence sur les tendances relatives aux espèces indigènes. De plus, les modifications de la répartition et de l'abondance de certaines des espèces exotiques les mieux établies et les plus répandues, comme l'Étourneau sansonnet ou le Moineau domestique, peuvent indiquer des changements environnementaux à grande échelle. La seule exception serait d'exclure les observations d'espèces qui, de toute évidence, ne sont pas sauvages, comme la sauvagine exotique dans les parcs urbains (dont bon nombre d'individus peuvent avoir les ailes rognées).

Hybrides

Il faut noter soigneusement les hybrides ou les couples mixtes, puisqu'ils peuvent fournir de l'information importante pour comprendre l'écologie et planifier la conservation de certaines espèces. Ces notes sont particulièrement importantes pour les espèces dont on sait qu'elles se croisent régulièrement, comme la Paruline à ailes dorées et la Paruline à ailes bleues ou le Canard colvert et le Canard noir, mais elles peuvent aussi être très intéressantes pour les hybrides inhabituels ou les nouveaux hybrides. Techniquement, un couple mixte devrait constituer un indice de nidification pour les deux espèces, mais les atlasseurs devraient fournir dans les observations des deux espèces des renseignements supplémentaires expliquant la situation et le fait qu'il s'agit d'un couple mixte. Les atlasseurs qui découvrent un couple mixte devraient être

encouragés à déterminer si d'autres individus de chacune des espèces nichent avec un individu de leur propre espèce dans la région.

Confirmation de la nidification

Bon nombre des premiers atlas mettaient beaucoup l'accent sur la collecte d'indices aussi probants que possible de la nidification pour chacune des espèces, puisque les connaissances relatives à la répartition de la nidification de bon nombre d'espèces étaient bien plus limitées qu'elles ne le sont aujourd'hui. De plus en plus, l'accent est mis sur le nombre d'espèces détectées dans une unité de la grille et l'utilisation de méthodes normalisées pour calculer l'abondance relative et la répartition. Pour de nombreuses analyses, en particulier celles qui ont trait aux espèces communes, toutes les observations, que la nidification soit possible, probable ou confirmée, seront vraisemblablement traitées sur un pied d'égalité.

Il peut toutefois, dans certaines situations, être important de confirmer la nidification. Pour les espèces rares, et les espèces à la limite de leur aire de répartition, il est particulièrement important de savoir s'il s'agit d'individus reproducteurs ou simplement d'individus non reproducteurs (y compris des mâles seuls, non appariés) qui visitent une région. Les codes de la nidification confirmée et probable donnent aussi de l'information utile sur la phénologie des espèces, qui peut être utilisée pour la planification de la gestion (p. ex. pour éviter de perturber les nids) et la recherche (p. ex. pour comprendre les effets éventuels des changements climatiques sur l'écologie de la reproduction des espèces).

3.2 De quelle façon consigner les données

Utilisation de listes

Toutes les données relatives aux indices de la nidification devraient être consignées sous forme de listes qui incluent toutes les observations à une date, pour une visite et à un endroit donnés, semblables à celles qui sont utilisées par eBird mais qui permettent d'ajouter le code des indices de nidification pour toutes les observations. Il faudrait au minimum qu'une liste soit soumise pour chacune des visites quotidiennes à une unité de la grille. Les atlasseurs peuvent cependant remplir plus d'une liste pour différentes visites effectuées la même journée à la même unité de la grille, ou à des parties différentes de cette unité (comme ils le font à l'heure actuelle pour eBird). Idéalement,

le système de saisie des données devrait permettre aux atlasseurs d'indiquer quelles parties de l'unité ils ont visitées.

Les listes peuvent être complètes (toutes les espèces repérées pendant une visite donnée sont consignées) ou partielles (seules les espèces choisies sont notées). Dans toute la mesure du possible, les listes complètes sont recommandées, parce qu'elles ont le plus de valeur pour les analyses de l'atlas. Ces listes devraient inclure toutes les espèces, même celles qui peuvent encore être en train de migrer (espèces observées) car en dehors des dates du calendrier de nidification. Grâce à ces données, les listes sont compatibles avec eBird; elles sont précieuses aussi pour de nombreuses raisons, entre autres pour déterminer si les saisons de reproduction changent au fil du temps (p. ex. les analystes peuvent examiner ces listes si le calendrier de nidification des espèces est rajusté par la suite). Les listes partielles conviennent pour les observations occasionnelles et peuvent être utilisées dans d'autres situations, comme lorsqu'un atlasseur ne cible qu'une espèce en particulier.

Cette façon de procéder n'est pas celle que recommandaient bon nombre des vieux atlas, qui ne consignaient que les données cumulatives pour la saison, avec seulement les indices de nidification les plus probants et pratiquement sans aucun, sinon aucun, renseignement sur les dates. Cette approche était nécessaire vu les limites de la saisie des données, de la gestion des données et de la capacité de stockage, mais beaucoup d'information était perdue au cours du processus. Comme il y a de plus en plus d'atlasseurs qui entrent eux-mêmes leurs données en ligne, que les systèmes de saisie de données sont de plus en plus conviviaux (y compris ceux qui permettent de saisir les données sur le terrain) et que beaucoup d'observateurs sont déjà habitués à entrer des listes dans eBird pour chacune des visites, ces limites ne devraient plus être considérées comme importantes.

Consigner les listes séparément pour chacune des visites a plusieurs avantages. Un des plus importants, c'est que toutes les observations sont clairement liées à l'effort. Lier l'effort aux observations facilite beaucoup les analyses visant à calculer la détectabilité des espèces, qu'il est important de connaître pour déterminer la probabilité qu'une espèce présente dans une parcelle ne soit pas consignée après un certain degré d'effort. Les listes fournissent aussi de l'information sur la phénologie, c'est-à-dire la situation de l'espèce quant à la nidification tout au long de la saison. Elles peuvent aussi être utilisées pour vérifier les observations par rapport au calendrier de nidification, en

particulier si toutes les espèces, y compris les individus migrateurs (espèces observées), sont consignées. Il est possible de plus de transférer les données des listes à d'autres programmes, comme eBird, afin que les utilisateurs qui saisissent aussi leurs données dans eBird n'aient pas à le faire deux fois. Enfin, les dénombrements des listes fournissent de l'information utile sur l'abondance.

À chacune des visites, les observateurs devraient consigner l'indice de nidification le plus probant pour chacune des espèces détectées lors de la visite, en tenant parfois compte cependant d'indices observés lors de visites antérieures. Par exemple, le code T (mâle territorial) ne sera utilisé pour une visite que si l'espèce chantait ou exécutait une parade au même site au cours d'une visite antérieure effectuée pendant la même saison. De même, le code M (plusieurs mâles) pourrait être utilisé une fois que le nombre total des divers mâles chantant dépasse un certain seuil après plusieurs visites. Une fois la nidification confirmée dans une unité de la grille, les observateurs ne doivent pas perdre de temps à la confirmer de nouveau, mais ils devraient tout de même noter les indices qu'ils détectent. Ces données peuvent améliorer notre compréhension de la phénologie de la reproduction d'une espèce dans la région, ce qui peut être utile pour comprendre les incidences des changements climatiques ou pour choisir le moment où effectuer les activités de manière à ne pas nuire aux oiseaux en train de nicher.

Idéalement, les atlasseurs devraient fournir dans chacune des listes des renseignements supplémentaires sur les lieux exacts où le relevé a été effectué. Ils doivent tout au moins indiquer simplement le nom de la parcelle, mais les renseignements supplémentaires augmentent la valeur pour l'atlas et aussi pour d'autres programmes, comme eBird. Par exemple, si une unité de la grille se trouve en partie dans un parc, l'information sur l'endroit précis pourrait permettre de savoir quelles espèces sont vraiment présentes dans le parc. La méthode la plus simple de stockage de cette information est une coordonnée dans le centre de l'aire du relevé et une estimation de la distance parcourue (telle qu'elle est consignée à l'heure actuelle par eBird). Grâce aux nouvelles technologies, il est de plus en plus facile de délimiter l'aire précise du relevé, soit en activant l'enregistrement des tracés avec un appareil GPS ou un appareil mobile, ou en dessinant un polygone ou une ligne sur une carte de Google; les deux méthodes devraient être plus faciles à utiliser à l'avenir, à mesure que de nouveaux outils seront mis au point. La valeur des données augmentera, puisque l'information sera plus précise.

Les atlasseurs devraient aussi être encouragés à estimer le nombre d'individus de chacune des espèces détectées pendant le relevé. Ces données permettraient de transférer facilement la liste dans eBird et pourraient être utiles pour l'estimation de l'abondance relative. Certains atlasseurs peuvent choisir de tenir un compte précis, mais il est acceptable également d'estimer le nombre à la fin du relevé. Cette estimation ne devrait toutefois tenir compte que des oiseaux véritablement détectés (vus ou entendus) par l'observateur, et non de ceux qu'il croit être présents, mais n'a pas détectés. Les atlasseurs devraient être encouragés à estimer l'abondance de toutes les espèces détectées, parce que cela accroît la valeur de la liste. Par exemple, n'estimer que le nombre d'individus des espèces rares et non des espèces courantes fausse les analyses. Certains modèles actuels d'eBird excluent par conséquent toutes les listes pour lesquelles une ou plusieurs espèces n'ont pas été dénombrées.

Types de relevés dans une unité de la grille

En règle générale, la plupart des données sur les indices de la nidification sont recueillies de façon non structurée, les atlasseurs étant libres de procéder au relevé de la manière qui leur convient. Les observateurs devraient toutefois être incités à passer au moins quelque temps dans chacun des habitats de l'unité de la grille, parce qu'un des principaux objectifs consiste à observer le nombre maximal d'espèces dans cette unité. Les organisateurs de certains atlas incitent les observateurs à couvrir les habitats en gros en proportion de leur abondance dans la parcelle, mais il faut les encourager aussi à passer plus de temps dans certains des habitats les plus rares parce que cela peut être important pour révéler des espèces rares ou inhabituelles qui pourraient présenter un intérêt particulier. Si les habitats sont séparés, les atlasseurs devraient envisager la création de listes distinctes pour chacun, bien que cette pratique soit plus utile si les emplacements où les relevés sont effectués sont connus avec précision.

Il est possible d'accroître la valeur des données d'un atlas pour les comparaisons quantitatives des tendances et de la répartition si l'échantillonnage non structuré est complété par un échantillonnage normalisé. De nombreuses méthodes d'échantillonnage normalisé, comme les points d'écoute, fournissent aussi des données sur l'abondance relative. (Voir l'analyse au chapitre 5.)

Données supplémentaires

Il faudrait demander à tous les atlasseurs de fournir des données supplémentaires sur les espèces rares ou inhabituelles. Selon de nombreux atlas, ces données comptent parmi les plus précieuses qui soient consignées pendant l’atlas parce qu’elles donnent de l’information sur l’emplacement précis des espèces présentant un intérêt particulier pour la conservation ou la gestion, ainsi qu’un moyen de valider les observations inhabituelles. (Pour plus de précisions, voir le chapitre 6.)

D’autres types de renseignements supplémentaires pourraient aussi être demandés, mais il faut prendre soin, avant d’imposer des exigences supplémentaires aux bénévoles, de déterminer si ces données en valent la peine. Par exemple, le deuxième atlas des oiseaux nicheurs de la Pennsylvanie (Wilson et coll., 2012) a demandé des données sur l’emplacement précis de 50 espèces d’intérêt et de 25 espèces rares dans l’État, ainsi que des données étayant les observations de la pruche du Canada (qui est attaquée par le puceron lanigère de la pruche). Les observateurs ont en très bonne partie répondu à ces demandes. Toutes les demandes de données supplémentaires n’ont cependant pas eu le même succès. Le projet demandait aussi que des relevés nocturnes/des marais supplémentaires soient effectués dans un sous-ensemble d’unités de la grille (une sur six), mais les bénévoles leur ont consacré moins d’effort supplémentaire que ce qu’on avait espéré, peut-être parce qu’ils étaient réticents à procéder à un relevé la nuit ou à se rendre dans des habitats difficiles. Si les données de ce genre sont considérées comme importantes pour un atlas, il est possible de confier la réalisation des relevés spécialisés à des observateurs (bénévoles ou rémunérés) qui ne feront que cela.

Importance pour les participants de soumettre rapidement les données

Pour améliorer l’exactitude et réduire le risque d’erreur, il faudrait encourager les atlasseurs à consigner les données sur le terrain. S’ils attendent d’être revenus à la maison, ou même à leur véhicule, ils peuvent confondre les observations du jour avec celles d’autres dates, ou les oublier complètement. Les données peuvent être consignées sur le terrain soit sur le propre appareil/dans le propre carnet d’observation, ou dans les fiches et notes quotidiennes. La mise au point d’applications pour les appareils mobiles (voir le chapitre 9) serait une façon d’encourager la saisie des données. De plus, si les données sont présentées sur des fiches numérisables, fournir

des fiches pouvant être utilisées sur le terrain épargne aux bénévoles la corvée de devoir recopier toutes les données plus tard.

Les observateurs devraient aussi être encouragés à présenter leurs données en ligne dès que possible après la collecte. Cette pratique évite de se retrouver avec une pile imposante de paperasse à la fin de la saison et réduit le risque que les données soient perdues avant d'être saisies ou que l'observateur n'arrive jamais à les soumettre. De plus, la plupart des systèmes de saisie de données procèdent à une vérification automatique pour trouver les observations ou les codes de nidification inhabituels, ou les espèces rares, et demandent des renseignements supplémentaires à l'utilisateur. Si les observations sont présentées rapidement, les chances que l'observateur puisse fournir ces renseignements supplémentaires sont meilleures. Dans certains cas, les atlasseurs peuvent même souhaiter faire du travail supplémentaire sur le terrain pour obtenir plus de renseignements sur une espèce en particulier. La présentation rapide des données permet aussi de tenir au moment opportun tous les atlasseurs au courant des progrès de l'atlas. S'il y a des cartes en temps réel, les participants peuvent avoir le plaisir de voir la couverture de leur région progresser ou, au contraire, ils peuvent être incités à recueillir plus de données si les cartes mettent en évidence des lacunes dans les régions qui leur sont affectées.

À la fin de la principale saison de reproduction, il faudrait rappeler à tous les observateurs de saisir les données le plus tôt possible. Une date limite ferme et des rappels réguliers à mesure qu'elle approche sont des facteurs de motivation importants. Il est recommandé de fixer la date limite au début de l'automne ou à la mi-automne afin de faciliter la planification de la saison suivante. Après la date limite, les coordonnateurs régionaux pourront communiquer avec les bénévoles de leur région qui n'ont pas encore transmis leurs données pour déterminer s'ils en ont recueilli, ou s'ils ont encore l'intention de le faire l'année suivante.

Consigner les activités de relevé

Pour maximiser le potentiel analytique des données, il faut affecter une valeur à l'effort consenti pour effectuer toutes les observations. Ce qui est relativement facile pour les visites consacrées à l'inventaire, puisque cet effort sur le terrain peut être consigné en même temps que la liste des espèces observées. Pour des raisons de compatibilité avec eBird, les mesures suivantes doivent être considérées comme le minimum à noter sur chacune des listes d'oiseaux.

Heure de début : Il est important de connaître l'heure à laquelle le relevé a commencé, puisque l'activité des oiseaux et leur détectabilité changent pendant la journée.

Heures-équipe : Cette mesure correspond au nombre d'heures passées sur le terrain par une seule personne (c.-à-d. une équipe de un) ou un groupe de personnes qui réalisent l'inventaire ensemble (c.-à-d. un seul groupe, mais plusieurs observateurs). Ainsi, une personne qui fait l'inventaire sur le terrain pendant une heure correspond à une heure-équipe, et deux personnes ou plus faisant le relevé sur le terrain ensemble pendant une heure représentent aussi une heure-équipe. En raison de l'importance du chevauchement des observations lorsque les gens sont en groupe, une heure de travail sur le terrain par un groupe ne donne pas lieu à autant d'observations que lorsque les gens se séparent et font le relevé de différentes aires. Cependant, le nombre de personnes formant l'équipe doit aussi être consigné, afin que d'autres mesures, comme l'effort total des bénévoles, puissent être calculées. Des relevés comme le Recensement des oiseaux de Noël et eBird utilisent également les heures-équipe pour suivre l'effort.

Distance parcourue : Pendant la saison de reproduction, les oiseaux ne s'éloignent en général pas beaucoup de leur territoire de nidification, de sorte que suivre le nombre de kilomètres ou de milles parcourus par un atlasseur ou un groupe d'atlasseurs peut fournir une mesure du nombre d'oiseaux rencontrés et, peut-être, une idée de la superficie couverte. Il peut valoir la peine de distinguer entre les distances parcourues à pied, dans un véhicule ou par d'autres moyens de transport, comme cela se fait actuellement pour les Recensements des oiseaux de Noël, bien que cette information ne soit pas en ce moment saisie dans eBird.

Si possible, il serait souhaitable aussi de consigner le parcours réellement effectué ou l'aire des recherches en activant l'enregistrement des tracés dans un GPS ou en sauvegardant un fichier de formes dessinées sur une interface de cartographie Web, bien que cette information ne soit pas (encore) saisie dans eBird.

Observations occasionnelles

Il est plus difficile d'affecter une valeur à l'effort relatif aux observations occasionnelles (c.-à-d. les observations qui sont faites en dehors d'une visite consacrée à l'inventaire), mais celles-ci ne devraient pas être exclues de l'ensemble de données, puisqu'elles peuvent apporter de l'information importante sur l'espèce. Les observations occasionnelles devraient être consignées dans une liste (ou un formulaire spécial) mentionnant la date et l'heure de l'observation, mais il faut les distinguer des autres soit en mentionnant que la liste est incomplète soit à l'aide d'un code particulier qui signifie « occasionnel ». Dans certains cas, il est encore possible de consigner la durée et la distance parcourue. Pourvu que les observations occasionnelles soient clairement différenciées, les analystes peuvent décider comment procéder pour l'analyse des listes incomplètes/occasionnelles (voir le chapitre 11).

Relevés spéciaux pour les oiseaux nocturnes ou les oiseaux des marais

Les relevés spécialisés d'oiseaux dans des habitats particuliers (comme les oiseaux des marais) ou des oiseaux nocturnes (comme les strigidés et les engoulevents) bénéficieraient de l'utilisation de méthodes uniformes. Souvent, les inventaires généraux ne permettent pas de bien détecter ces espèces, de sorte qu'il peut être difficile de dire si l'absence d'observation de ces espèces résulte de l'insuffisance de l'effort spécialisé ou si ces espèces sont vraiment rares ou absentes de l'unité de la grille.

Les atlasseurs devraient tout au moins séparer les listes des relevés nocturnes (comme eBird l'exige aussi) ou d'autres relevés spécialisés, ainsi que les données connexes sur l'effort. De cette façon, les analystes peuvent déterminer quel effort a été consacré aux relevés nocturnes par rapport aux relevés réguliers. Ces types d'observations sont encore plus valables si les atlasseurs utilisent des méthodes d'inventaire normalisées pour les oiseaux des marais ou les strigidés nocturnes. Les protocoles peuvent souvent être adaptés de relevés ciblant ces espèces qui sont déjà effectués, comme ceux qui sont organisés par Études d'Oiseaux Canada dans de nombreuses provinces du Canada. Le principal changement exigé par rapport aux relevés standard consisterait à adopter des protocoles adéquats de sélection des sites correspondant à la structure de grille de l'atlas (voir le chapitre 5) et de veiller à ce qu'il existe un formulaire convenable pour la saisie des données.

Effets du moment des visites

Il y a de grandes différences entre ce qui peut être observé au début, au milieu ou à la fin de l'été. Si l'inventaire n'a lieu qu'au plus fort de la saison de reproduction, la présence d'oiseaux qui nichent plus tard, comme les chardonnerets, pourrait ne pas être confirmée, pas plus que celle de la sauvagine et des oiseaux de rivage, qui nichent plus tôt. Connaître la phénologie des espèces nichant dans la région de l'atlas peut permettre d'éviter de passer à côté de périodes de reproduction, tout comme comprendre le comportement reproductif des espèces. Par exemple, les mâles de nombreuses espèces se font beaucoup moins entendre dès qu'ils ont trouvé une femelle, mais peuvent commencer à chanter de nouveau plus tard dans la saison si l'espèce tente de nicher une deuxième fois.

Beaucoup d'espèces sont beaucoup plus actives et chantent beaucoup plus tôt le matin qu'en après-midi. Les atlasseurs qui ne visitent les sites que dans l'après-midi devront consacrer beaucoup plus d'effort à la détection des espèces et au repérage des indices de la nidification. Certaines espèces ne chantent qu'à l'aube. De plus, les espèces nocturnes, comme les strigidés, les engoulevents et les bécasses, sont difficiles à détecter sans au moins une ou deux visites pendant la nuit dans la région. Il faut encourager les bénévoles à adopter des habitudes et des stratégies d'inventaire qui maximisent la possibilité de rencontrer toutes les espèces pouvant nicher dans la région.

Conception de formulaires pour le terrain

Les formulaires de données pour le terrain devraient être conçus de manière à faciliter la saisie des données à l'ordinateur, que ce soit par les bénévoles (avec un peu de chance, la plupart des participants) ou par le personnel de l'atlas. Un certain nombre d'atlas récents au Canada ont utilisé des formulaires qui peuvent être numérisés et lus par un logiciel. Il faut toutefois beaucoup de temps pour préparer ces formulaires, et il en faut beaucoup aussi en général pour vérifier les données, parce que le logiciel de numérisation peut avoir de la difficulté à lire l'écriture. La rentabilité des formulaires numérisables dépend du volume. Si une petite proportion seulement des formulaires sont présentés sur papier, il peut être plus facile pour le personnel de l'atlas de les saisir manuellement par le truchement de l'interface Web que d'apprendre à utiliser le logiciel de numérisation.

Tous les formulaires de données sur le terrain devraient être conçus de manière à être faciles à remplir, comporter tous les champs devant être remplis à chacune des visites et avoir la même disposition, le même ordre et la même conception que le portail Web de saisie des données. Les bénévoles seront bien plus susceptibles d'entrer leurs données en ligne si la procédure est facile, ce qui suppose une correspondance étroite entre les formulaires et le logiciel. Le formulaire des indices de la nidification devrait avoir des champs pour l'observateur, le lieu, la date, l'heure du début et les autres champs ayant trait à l'effort, ainsi qu'une liste des espèces attendues permettant de consigner le nombre d'individus et les indices de la nidification. Il devrait comporter des espaces supplémentaires pour ajouter des espèces, en particulier les oiseaux migrateurs, dont on ne s'attend pas à ce qu'elles nichent dans l'unité de la grille. Si de l'information supplémentaire est demandée (p. ex. des renseignements sur l'habitat), elle devrait aussi se trouver dans le formulaire. Il vaut la peine également de tenir compte de la mesure dans laquelle la communauté des espèces change dans la région de l'atlas. Si la composition des espèces diffère suffisamment dans le territoire de l'atlas, envisagez l'élaboration de plusieurs formulaires et listes à utiliser dans chacune des régions (p. ex. le nord du Québec c. le sud du Québec).

Le matériel doit être facile à transporter. Les feuilles 8,5 x 11, pleine grandeur, peuvent être embarrassantes à transporter et à remplir sur le terrain par comparaison à des fiches plus petites. Il est toutefois possible de plier à l'avance les grandes feuilles de manière à ce qu'elles soient faciles à transporter. Les formulaires pour le terrain devraient aussi d'habitude être imprimés sur du papier relativement rigide, comme des fiches, afin qu'il soit facile de les glisser dans une poche ou dans un carnet sans les endommager. Certains atlasseurs préfèrent noter des observations dans un carnet en se servant du formulaire de données comme guide. Bien que les formulaires de données comportent en règle générale une liste des espèces attendues, les ornithologues peuvent préférer inscrire le nom des espèces dans leur carnet dans l'ordre dans lequel ils les rencontrent à l'aide de codes de quatre lettres. Les systèmes d'entrée des données doivent être assez souples pour avoir une interface différente pour ces types de données. (Par exemple, le système de saisie de données du Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord a deux interfaces, une qui comporte une liste d'espèces en ordre taxinomique qui correspond au formulaire de terrain, et une autre qui permet d'entrer les codes à quatre lettres des espèces dans n'importe quel ordre.)

Compte tenu de la prolifération des téléphones intelligents, de nombreux atlasseurs considéreraient comme très utile une application qui leur permettrait de suivre leurs observations. Les données pourraient être téléchargées directement du terrain à la base de données Web à l'aide des réseaux de téléphonie cellulaire, ou sinon stockées dans l'appareil jusqu'à ce que l'observateur soit branché à Internet. eBird a récemment conçu des applications pour les appareils Android et IOS; il serait peut-être possible de les adapter ou d'adapter d'autres applications pour les besoins d'un atlas. Une application bien conçue pourrait comporter bon nombre des caractéristiques qui existent pour l'entrée des données sur le Web, comme demander des renseignements supplémentaires sur les espèces importantes et vérifier que les codes des indices de la nidification sont valides.

3.3 Contrôle de la qualité des données

Comme la plupart des participants à l'atlas sont des bénévoles et que le niveau de leurs compétences varie, il est possible que des espèces soient mal identifiées, outre les erreurs inévitables de la saisie des données. Les systèmes de saisie des données devraient indiquer les observations inhabituelles et demander aux participants de les examiner et de corriger les erreurs, ou de confirmer les observations qui, selon eux, sont valides et de fournir des renseignements supplémentaires au besoin. Il est possible de repérer les observations inhabituelles en comparant les listes d'espèces à celles des unités de la grille avoisinantes et aux résultats d'atlas antérieurs. De même, les observations faites à une date inhabituelle pour l'espèce, celles qui portent des codes d'indices de la nidification inhabituels, celles dans lesquelles le nombre d'individus consignés est inhabituellement élevé et celles qui comportent des indices de nidification pour des espèces dont l'habitat de nidification principal ne se trouve pas dans l'unité de la grille pourraient aussi être indiquées. Les observateurs devraient être encouragés à saisir leurs données dès que possible après le travail sur le terrain afin d'être plus susceptibles de se souvenir de renseignements supplémentaires sur les espèces inhabituelles lorsqu'ils leur sont demandés, surtout s'ils ne s'étaient pas rendu compte qu'il s'agissait d'espèces inhabituelles.

Les organisateurs ne doivent pas hésiter à communiquer avec les participants au sujet des observations inhabituelles, idéalement dès que possible après la saisie des données, pendant que l'observateur se souvient encore de l'observation. Des photographies, des enregistrements sonores numériques ou d'autres documents peuvent être demandés pour ces espèces. Les organisateurs de l'atlas devraient indiquer à l'avance aux

participants que toutes les observations présentées pour le projet feront l'objet d'un examen par les pairs, que des documents supplémentaires pourront être exigés pour certaines observations et qu'ils ont le droit d'inclure ou d'exclure les données présentées. Ce consentement devrait être intégré au processus de soumission des données.

Il restera inévitablement certaines inexactitudes dans les listes; même les spécialistes font de temps à autre des erreurs d'identification, en particulier pour les oiseaux qu'il est difficile d'entendre ou de voir clairement. Certaines de ces erreurs seront difficiles, sinon impossibles, à repérer. Il peut, par exemple, s'agir d'espèces présentes dans l'unité de la grille, mais qui n'ont pas été détectées au cours d'une visite en particulier, ou d'espèces présentes dans les unités de la grille avoisinantes, mais non dans l'unité en question. Heureusement, les conséquences de ces types d'erreur, pour autant qu'elles soient relativement rares, sont en général négligeables.

Un autre défi a trait aux lacunes que comportent les observations soumises. Évidemment, il y aura toujours certaines espèces qui seront oubliées dans une unité donnée. Par exemple, les atlasseurs peuvent en règle générale repérer de 70 % à 90 % des espèces véritablement présentes dans une parcelle de 10 km x 10 km après 20 heures d'effort. Cette lacune peut être prise en compte au cours des analyses, pourvu que l'effort soit consigné avec précision pour chacune des listes et qu'il n'y ait pas de biais systématique. Parmi les sources de biais éventuelles, mentionnons le fait qu'il y a souvent une perte d'audition des hautes fréquences chez les participants âgés, de sorte qu'il manque les espèces ayant des cris aigus; que les personnes moins compétentes peuvent ne pas reconnaître certains chants ou cris; que les habitats rares ou limités peuvent être oubliés ou ne pas être visités; que certains atlasseurs peuvent ne faire de relevés que pendant la journée, ou seulement tard dans la saison, de sorte qu'ils n'observent pas les espèces nocturnes ou celles qui nichent tôt dans la saison. Il y a plusieurs façons de remédier à ces insuffisances. On peut donner aux atlasseurs une liste des espèces qu'ils sont susceptibles de rencontrer dans une unité de la grille, y compris de l'information sur le nombre d'unités de la grille adjacentes où ces espèces ont déjà été repérées, ou encourager plusieurs atlasseurs à visiter les unités de la grille, ce qui contribue à réduire la variation entre les observateurs. De plus, en particulier pour les atlasseurs qui travaillent dans de nombreuses unités, les organisateurs d'atlas peuvent envisager d'examiner les listes d'espèces de chacun des observateurs par rapport à l'effort pour voir si des tendances pouvant indiquer qu'il est nécessaire

d'examiner les observations ou de donner de la formation supplémentaire ou de confier la couverture à d'autres observateurs se dégagent. Les organisateurs de l'atlas peuvent également examiner l'importance de l'effort effectué à différents moments de l'année et à différentes heures de la journée et, au besoin, encourager les atlasseurs à combler les lacunes.

3.4 Couverture adéquate

Comment définir la couverture adéquate

Il est important de définir le degré minimal recommandé de couverture pour réaliser un compromis entre l'obtention de données aussi complètes que possible pour une unité de la grille et la couverture du plus grand nombre d'unités possible (p. ex. Smith, 1990). Ce compromis permet d'utiliser des ressources limitées (p. ex. bénévolat-heures) aussi efficacement que possible. Outre qu'il cartographie la répartition des oiseaux nicheurs, il reflète aussi les objectifs de l'atlas. Par exemple, à quel point est-il crucial de recueillir des données sur les espèces importantes? L'abondance est-elle cartographiée aussi? À quel point est-il important de confirmer la nidification? De quelle façon les résultats de l'atlas seront-ils analysés et utilisés? S'agit-il d'un atlas de première, de deuxième ou de troisième génération?

La couverture minimale recommandée est en général définie soit selon l'effort consenti ou selon le nombre d'espèces repérées. Par exemple, la plupart des atlas canadiens en cours ou récemment terminés considèrent qu'une unité de grille de 10 km x 10 km est couverte adéquatement après 20 heures et après que le nombre recommandé de points d'écoute ont été effectués (bien que l'atlas de la Saskatchewan encourage les atlasseurs à passer à une nouvelle parcelle après 12 à 20 heures). Le degré de compétence des participants varie toutefois, ce qui peut avoir une incidence sur le nombre d'espèces auxquelles il faut s'attendre après un certain niveau d'effort. De plus, non seulement les unités de la grille dont l'habitat est uniforme peuvent compter moins d'espèces, mais il peut aussi falloir moins de temps pour les couvrir adéquatement.

En conséquence de quoi certains atlas proposent des cibles basées sur le pourcentage d'espèces attendues qui ont été observées, la liste des espèces « attendues » variant selon l'unité de la grille, en général en fonction des espèces qui ont été consignées dans la région. Il est important d'être conscient que la définition de ce qui constitue une couverture « adéquate » est subjective et dépend d'un certain nombre de facteurs. Les

variations du terrain et des habitats dans une région signifient que plus d'espèces seront présentes dans certaines unités de la grille que dans d'autres.

Pour les analyses des changements, il est important que la plupart des unités de la grille soient couvertes au moins dans une certaine mesure; celles dont la couverture est insuffisante pourraient, dans certains cas, être exclues des comparaisons (suivant la méthode utilisée pour l'analyse des changements). À l'aide d'analyses statistiques plus poussées, il est possible d'examiner les changements entre les atlas malgré les différences entre les efforts à l'échelle des unités. Par exemple, Taylor et coll. (2015) se sont servis de modèles statistiques qui corrigent des effets de l'effort, de l'emplacement géographique et de l'altitude pour prévoir la probabilité d'observer une espèce dans une unité de la grille donnée après 20 heures d'effort, puis ont utilisé ces prévisions pour déterminer si la probabilité d'observer une espèce avait changé entre le premier et le deuxième atlas des Maritimes. Consigner les données sur des listes complètes séparées pour chacune des visites facilite beaucoup ce genre d'analyse. Néanmoins, l'extrapolation pour les unités de la grille auxquelles quelques heures d'effort seulement ont été consenties est bien moins fiable que lorsque l'effort a été important.

Méthodes pour établir la couverture minimale

Des recherches effectuées par le passé ont montré que, en 400 heures de travail sur le terrain, un observateur compétent peut obtenir des données pour 63 % des espèces dans 80 parcelles de 10 km x 10 km, pour 75 % dans 40 parcelles, 87 % dans 25, 92 % dans 4 ou 94 % dans 2 (Sharrock, 1973). De toute évidence, après un certain point, le rendement des heures investies diminue, et il peut être plus utile de consacrer ces heures à l'inventaire d'une nouvelle aire. De plus, un niveau minimal trop élevé peut dissuader les bénévoles de participer et réduire non seulement le nombre d'unités de la grille visitées, mais également le nombre de celles qui peuvent faire partie des analyses. Cependant, fixer un objectif très modeste amène souvent à consigner les espèces les plus visibles ou les plus répandues et à oublier bon nombre d'espèces moins courantes ou plus discrètes.

Dans de nombreux atlas, repérer au moins 75 % du nombre d'espèces attendues est la cible acceptée, sous réserve que, si on se rend compte par la suite que le total attendu a été sous-estimé, la cible (la valeur absolue) sera rajustée aussi pour correspondre au nouveau total. Cette méthode mène en général à la détection de la plupart des espèces courantes et répandues, ainsi qu'à la détection d'une certaine proportion d'espèces

rare. Dans l'ensemble, à l'échelle locale, il devrait s'ensuivre que la plupart des espèces rares sont repérées dans au moins certaines des aires où elles sont présentes.

Les atlas de deuxième génération peuvent prendre appui sur ceux de la première génération pour obtenir une liste des espèces attendues. Pour les atlas de première génération, il y a deux façons de procéder pour élaborer des listes des espèces attendues : le travail sur le terrain (reconnaissance) ou le travail cartographique (extrapolation). Dans le premier cas, des observateurs d'expérience passent du temps sur le terrain dans l'aire où le relevé sera effectué et recueillent des données préliminaires pendant l'année précédant la première année officielle du travail sur le terrain de l'atlas. Ou encore, des ornithologues d'expérience peuvent souvent parvenir à des estimations fiables à l'aide de cartes topographiques et de leur connaissance de la biodiversité aviaire de la région. Des estimations préliminaires peuvent être faites à partir de ces cartes avant le début de l'inventaire, puis révisées au besoin après la première année de travail sur le terrain.

Graphique du cumul temporel des espèces

Certaines situations peuvent permettre ou exiger qu'une combinaison de méthodes soit utilisée pour établir la couverture minimale pour la région, celle-ci étant fondée sur les heures dans certaines unités de la grille et sur les espèces dans d'autres. Se servir d'un graphique du total cumulatif des espèces en temps réel (actualisée à mesure que les participants saisissent des données), plutôt que d'une cible numérique absolue, peut indiquer à quel moment la couverture d'une unité de la grille est adéquate (par le truchement des rendements décroissants). Cette approche peut tenir compte des différences entre les compétences des bénévoles et de l'accessibilité des unités de la grille. Pour qu'elle fonctionne, les données doivent être saisies au moment où le travail sur le terrain est effectué, idéalement à la fin de chacune des journées, afin qu'il soit possible de voir quelles parcelles sont sous-échantillonnées pendant qu'il est encore temps de recueillir des données sur elles. Il est particulièrement important de saisir rapidement les données au plus fort de la saison de reproduction, c'est-à-dire au moment où la plus grande partie des indices de nidification sont recueillis.

3.5 Calendrier de nidification

Le calendrier de nidification des espèces indique les dates auxquelles les atlasseurs peuvent raisonnablement s'attendre à rencontrer un oiseau résident local ou peut-être un oiseau nicheur, pas un individu migrateur. Les mâles de nombreuses espèces chantent pendant la migration et, bien que l'espèce puisse nicher dans la région de l'observateur, l'individu qui chante ne niche pas nécessairement dans cette unité de la grille.

Le calendrier de nidification varie pour chacune des espèces selon l'emplacement, en particulier la latitude, mais aussi selon des facteurs tels que l'altitude et l'habitat. Un nouvel atlas peut se servir comme point de départ de la liste des atlas des régions avoisinantes, des fichiers de nidification ou des comités provinciaux et des États. Le guide du participant devrait fournir un calendrier de nidification pour chacune des espèces et rappeler aux atlasseurs que, pour des espèces observées en dehors de ces périodes, il est nécessaire de recueillir des indices de la nidification plus probants.

Il faudrait néanmoins encourager les atlasseurs à consigner toutes les espèces détectées pendant chacune des visites, même celles qui sont vraisemblablement migratrices, pour permettre aux analystes de revoir le calendrier de nidification à l'avenir. Les espèces repérées en dehors du calendrier devraient être classées « observées », à moins que la nidification n'ait été confirmée. Le système de saisie des données devrait valider les codes des indices de nidification au regard du calendrier et demander à l'observateur de l'information supplémentaire ou des corrections s'il utilise une combinaison inhabituelle.

Une autre méthode consiste à utiliser les « dates de couverture recommandées » (c.-à-d. l'éventail des dates à l'intérieur duquel les atlasseurs devraient faire la plupart de leurs visites) plutôt que le calendrier de nidification. Les dates de couverture recommandées sont celles à l'intérieur desquelles presque toutes les espèces détectées sont probablement des espèces nicheuses. Les atlasseurs devraient être incités à faire certaines observations en dehors de ces périodes pour consigner les oiseaux qui nichent tôt dans la saison et les oiseaux nicheurs aux mœurs erratiques, mais cet effort devrait s'ajouter à l'inventaire réalisé au plus fort de la période de reproduction.

3.6 Fichiers de nidification

Les atlas donnent également l'occasion de recueillir beaucoup de nouveaux renseignements sur le comportement reproducteur de nombreuses espèces. Les données des fichiers de nidification peuvent constituer de l'information importante sur la phénologie de la nidification, l'habitat de nidification et, si les nids sont visités à plusieurs reprises, la réussite de la nidification. Il existe des programmes nationaux de fichiers de nidification au Canada (Programme de suivi des nids d'oiseau : <http://www.birdscanada.org/volunteer/pnw/?lang=FR>) et aux États-Unis (NestWatch : <http://nestwatch.org/>). Les observateurs peuvent beaucoup contribuer à ces projets ou à des programmes locaux ou régionaux de fichiers de nidification. Les coordonnateurs d'atlas devraient décider s'ils élaborent leurs propres formulaires de suivi des nids d'oiseaux, de préférence compatibles avec les systèmes existant déjà, ou s'ils lient directement les atlasseurs aux systèmes existants. Par exemple, les systèmes de saisies de données en ligne pourraient demander aux bénévoles de créer un formulaire de suivi des nids d'oiseaux chaque fois qu'ils saisissent un code indiquant qu'ils ont découvert un nid actif (p. ex. NB, NE ou NY). Les bénévoles sauraient à l'avance quels sont les renseignements souhaités pour chacun des nids et pourraient ainsi recueillir les données pertinentes pendant qu'ils sont sur le terrain. Parmi les renseignements éventuels, il y a les coordonnées précises et la hauteur du nid, la végétation autour du nid et sa position, les matériaux utilisés pour la construction du nid, le contenu du nid (p. ex. le nombre d'œufs ou de jeunes, et s'il y a des vachers) et le comportement des adultes. Il faut remarquer toutefois que la collecte de données sur les nids est secondaire et que le principal objectif consiste à atteindre les buts de l'atlas.



Nyctale de Tengmalm, X (pas FY ou « JE »).
Photo © Christian Artuso



Petits-ducs maculés, FY [« JE » au Québec].
Photo © Christian Artuso

Chapitre 4 Stratégies d'échantillonnage pour la région de l'atlas dans son ensemble

Sommaire. Les données d'atlas sur les oiseaux nicheurs sont recueillies à l'intérieur d'« unités de grille ». Les termes utilisés pour désigner ces unités varient selon les compétences; les atlas canadiens de langue anglaise les appellent en général « squares », alors que les atlas américains se servent du terme « blocks ». [On parle en français de « parcelles ».] Les unités sont en général établies selon les lignes de la latitude et de la longitude ou les coordonnées de la projection universelle transverse de Mercator (UTM), en général un carré de 5 milles x 5 milles ou 10 km x 10 km environ (bien que certains soient plus petits). Des hexagones ont été utilisés dans certains cas. Les unités de base peuvent être regroupées en unités plus grandes à des fins administratives et organisationnelles, ainsi que pour les analyses des données. Dans les régions peuplées où se trouvent de vastes réseaux routiers et une population importante, il peut être possible de parvenir à une « couverture complète » pour un projet d'atlas, toutes les unités de la grille étant recensées au moins au minimum. Cependant, dans les régions moins densément peuplées, ou celles où il y a moins d'observateurs, il peut être nécessaire d'utiliser une procédure aléatoire ou stratifiée pour choisir un sous-ensemble d'unités dont l'inventaire sera prioritaire.

Principales recommandations

- Encourager la réalisation de l'inventaire dans autant d'unités de la grille que possible, et veiller à ce que les aires prioritaires soient couvertes au moins au

minimum. Être conscient du compromis entre « couvrir à l'excès » certaines unités de la grille et ne pas déployer suffisamment de bénévoles à certains endroits sous-échantillonnés.

- Fixer des jalons annuels pour la couverture de chacune des régions sur lesquelles porte l'atlas, y compris les régions éloignées, par exemple avec des cibles pour le nombre d'unités de la grille atteignant leur couverture minimale, et le nombre de points d'écoute effectués. Il faut tenter tout particulièrement d'effectuer le relevé des régions éloignées dès le début de l'atlas pour que toutes les régions soient couvertes au moins en partie chaque année et pour réduire le risque de grosses lacunes à la fin.
- Lorsqu'ils déterminent la taille de l'unité de la grille à échantillonner, les organisateurs de l'atlas devraient choisir ce qui répond le mieux aux besoins du projet, en se souvenant de ce qui a été utilisé pour les atlas antérieurs (le cas échéant) et dans les régions avoisinantes, ainsi que des produits cartographiques de base dont disposent les atlasseurs.
- Choisir la stratégie d'échantillonnage qui convient le mieux aux besoins et aux capacités du projet. Dans la mesure du possible, s'efforcer de couvrir complètement les unités de la grille. Si ce n'est pas possible en raison de l'envergure ou des capacités du projet, procéder à un échantillonnage à deux niveaux, la couverture des régions qui comptent le plus d'habitants (où il peut être plus important d'obtenir des données plus précises) étant plus complète, et les unités de la grille des régions éloignées étant sous-échantillonnées.
- Pour couvrir les régions éloignées ou peu peuplées, envisager diverses options, par exemple l'organisation de voyages spéciaux pour les bénévoles, l'embauche d'équipes rémunérées et les autres sources de données. Ce qui sera fait pour les régions éloignées ou peu peuplées dépendra en partie de la stratégie d'échantillonnage choisie.

4.1 Unités d'échantillonnage

Au moment de planifier un premier atlas, il faut tenir compte de plusieurs facteurs avant de choisir une grille d'échantillonnage. Cette grille devrait convenir à long terme, y compris pour les atlas futurs. Elle devrait aussi être utile et pertinente pour d'autres organismes de gestion des terres, les chercheurs et les organismes se vouant à la conservation. Il est important de vérifier auprès des utilisateurs éventuels des données s'il existe déjà dans la région une grille qui serait particulièrement pertinente pour la

planification ou la recherche (p. ex. qui peut avoir déjà été utilisée pour d'autres inventaires). Toutes choses étant égales par ailleurs, il est souhaitable de choisir un système compatible avec ce qui est utilisé dans les compétences avoisinantes qui ont déjà réalisé un atlas ou sont sur le point de le faire.

Établir la structure de la grille

L'unité de base des atlas est la parcelle (appelée « square » ou « block », en anglais, selon que la région de l'atlas se trouve, respectivement, au Canada ou aux États-Unis). L'unité de base d'un atlas est en général dérivée des coordonnées de la projection universelle transverse de Mercator (UTM) ou des mesures de la latitude et de la longitude, qui peuvent les unes et les autres être lues sur des cartes ou au moyen d'unités portables du système mondial de localisation (GPS). La création d'une grille à l'aide de l'un de ces systèmes présente des difficultés; la forme des unités des grilles UTM aux limites des zones est irrégulière, alors que les lignes de la longitude convergent vers les pôles et que les unités sont par conséquent plus petites vers le nord. Ces aspects devront être pris en compte durant les analyses. (Remarque : Dans quelques cas, par exemple en Oregon et à Porto Rico, des unités hexagonales ont été utilisées.)

Taille des unités de la grille

La taille des parcelles doit être choisie selon l'objectif de l'atlas plutôt que d'après une estimation du nombre de bénévoles ou la taille du territoire où l'inventaire sera effectué. Par exemple, s'il s'agit surtout de déterminer la répartition, en particulier pour les aires pour lesquelles cette information n'est pas bien connue, une parcelle plus grande pourra suffire. Cependant, si la résolution de la grille est plus fine, il sera possible de procéder à une analyse plus précise de la répartition à partir des données recueillies, pourvu que les unités de la grille soient adéquatement couvertes. La comparaison des résultats entre des atlas successifs (et entre les atlas de différentes compétences) peut être plus détaillée et plus valable si les données sont recueillies sur une grille à plus fine échelle.

La grille la plus couramment utilisée est formée de parcelles de 5 km x 5 km pour les petits territoires, ou de 10 km x 10 km pour les plus grands ou pour les régions peu peuplées. Dans certains cas, des unités n'ayant que 1 km x 1 km ou atteignant 100 km x 100 km ont été utilisées. Certains atlas ont basé la parcelle sur une fraction d'un degré de latitude et de longitude. Les réseaux routiers ou les limites des municipalités peuvent devoir être pris en compte, puisque dans les paysages plats les routes sont souvent

disposées à intervalles réguliers, ce qui fournit une division claire et commode de la région. Utiliser la même structure de grille que celle des projets avoisinants peut faciliter l'échange d'information, qu'il s'agisse des indices de la nidification dans les unités de la grille se trouvant aux limites du territoire de l'atlas, ou de l'analyse des données et de la comparaison des tendances et de l'abondance relative.

Organisation des unités de la grille en régions ou blocs plus vastes

Pour les projets d'atlas qui couvrent de grandes superficies, il est souvent commode de regrouper les unités de la grille en grandes régions administratives ou organisationnelles. Ces régions peuvent alors être affectées à un coordonnateur régional bénévole (voir le chapitre 8 pour plus d'information sur le rôle du coordonnateur régional et la coordination des bénévoles). Les unités de la grille peuvent aussi être regroupées en régions plus vastes qui fournissent une vue cartographique plus grossière (p. ex. des « blocs » de 100 km x 100 km, formés de 100 parcelles de 10 km x 10 km, ont été utilisés dans la plupart des atlas canadiens). Le principal intérêt de ces grandes unités est qu'elles fournissent un cadre d'échantillonnage pour établir quelle est la couverture minimale dans les régions éloignées (p. ex. pour choisir le nombre minimal d'unités de la grille à couvrir dans chacun des blocs).

Fournir des cartes pour les unités de la grille

Les logiciels gratuits de cartographie, comme Google Earth, offrent au public de l'information relativement à jour sur les routes et les paysages (au moyen de l'imagerie satellitaire ou de la photographie aérienne). Une option relativement peu coûteuse pour la création de cartes consiste à préparer des fichiers téléchargeables en langage Keyhole Markup Language (KML) à l'aide de Google Earth pour la grille de l'atlas qui fournit un calque de toutes les limites de la grille. De plus, des cartes topographiques numériques détaillées peuvent souvent être obtenues auprès d'organes gouvernementaux, comme le United States Geological Survey (USGS) ou Ressources naturelles Canada (RNCan). Les bureaux des municipalités peuvent avoir des cartes indiquant les limites des propriétés et donner des renseignements sur les propriétaires, ce qui peut s'avérer utile dans les cas où il n'y a pas de résidents sur les lieux. Bon nombre de ces ministères ou organismes gouvernementaux sont souvent aussi des partenaires de l'atlas, de sorte que demander l'autorisation d'utiliser des cartes de base déjà préparées peut permettre d'épargner beaucoup. Il peut être bon de fournir des cartes des unités de la grille en format de document portable (PDF) à tous les atlasseurs afin qu'ils puissent les

imprimer pour les apporter sur le terrain. Cependant, d'autres atlasseurs peuvent savoir utiliser les fichiers KML sur leur unité GPS ou leur téléphone intelligent.

4.2 Méthodes d'échantillonnage et couverture

La façon d'échantillonner une région que choisissent les organisateurs d'un atlas dépend de la taille de cette région, de son accessibilité, des ressources humaines disponibles et des buts du projet.

Couverture complète : Pour les régions où le réseau routier est relativement étendu ou qui sont très peuplées et où le nombre de participants éventuels est élevé; très souvent pour les atlas de petites régions habitées.

- Toutes les unités de la grille sont échantillonnées jusqu'à la couverture minimale recommandée.

Échantillonnage systématique ou aléatoire : Pour les régions éloignées ou peu peuplées où il y a peu d'atlasseurs.

- Une unité d'échantillonnage est choisie dans un grand groupe d'unités comme prioritaire pour l'échantillonnage (p. ex. une unité sur quatre). Ces unités peuvent être choisies au hasard, de façon systématique (p. ex. toujours choisir l'unité la plus au nord-ouest) ou avec des variations, par exemple échantillonner au hasard, mais rejeter les unités adjacentes afin d'accroître la dispersion.
- D'autres parcelles peuvent être échantillonnées, mais les atlasseurs sont encouragés à veiller à ce que toutes les unités prioritaires soient échantillonnées d'abord.
- L'Atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes a utilisé cette approche, bien qu'en pratique la plupart des unités aient été échantillonnées dans les régions les plus accessibles.

Échantillonnage représentatif : Pour les régions éloignées, où une petite partie seulement des unités de la grille peuvent être échantillonnées; il peut être avantageux de choisir des unités de la grille représentatives des habitats de la région plutôt que complètement au hasard.

Échantillonnage à deux niveaux : Pour les régions dans lesquelles le réseau routier est relativement étendu, qui ont un grand nombre d'habitants et où le nombre éventuel de

participants est élevé, mais qui comptent aussi des aires éloignées où il y a peu de participants.

- Dans ce cas, on visera probablement à obtenir une couverture complète dans les aires les plus densément peuplées, tout en choisissant une stratégie d'échantillonnage pour les autres.
- L'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario est un exemple d'atlas ayant utilisé une stratégie d'échantillonnage à deux niveaux, presque toutes les unités de la grille ayant été échantillonnées dans le sud de la province et seulement un échantillon d'unités ayant été visitées dans le nord.

Échantillonnage stratifié : Semblable à l'échantillonnage à deux niveaux, mais le territoire peut être divisé en plusieurs régions pour lesquelles les objectifs en matière de couverture sont différents.

- Par exemple, toutes les parcelles situées sur les côtes peuvent être échantillonnées, mais seulement la moitié de celles de l'arrière-pays.
- La couverture des régions peut être définie selon des considérations écologiques ou politiques, ou basées sur des raisons pratiques, comme l'accessibilité.

4.3 Échantillonnage aléatoire stratifié selon l'habitat

Pour échantillonner en fonction de l'habitat, il faut procéder à une évaluation préliminaire des principaux types d'habitat que renferme la région du relevé. Cette évaluation doit tenir compte non seulement des types d'habitat, mais aussi de leur étendue, de leur importance relative pour les organismes faisant l'objet du relevé et de leur vulnérabilité face au développement ou aux activités commerciales intensives.

Une fois l'habitat cartographié, chaque unité de la grille se voit affecter un type d'habitat principal et est regroupée en conséquence. La superficie à couvrir est alors formée de multiples strates, dont chacune représente un type d'habitat principal. Comme certaines strates peuvent avoir plus d'importance ou d'intérêt que d'autres, le degré de couverture affecté à chacune peut varier en conséquence. Une fois que les pourcentages d'échantillonnage, basés sur la couverture souhaitée, sont choisis pour chacune des strates, un échantillon aléatoire peut être choisi pour chacune en fonction du pourcentage de couverture souhaité (p. ex. on peut désirer échantillonner à 100 % les habitats rares ou cruciaux).

4.4 Échantillonnage des régions éloignées

Obtenir une couverture adéquate des régions éloignées représente un défi particulier. Il n'est en général pas possible de visiter toutes les unités de la grille des régions éloignées. Bien qu'il puisse être tentant d'essayer d'obtenir une couverture partielle d'autant d'unités que possible, il vaut en général mieux échantillonner un plus petit nombre d'unités en conservant les mêmes objectifs que ceux des régions plus accessibles. Cette méthode permet de comparer l'abondance et la richesse des espèces avec celles des régions plus accessibles et facilite la cartographie. La stratégie d'échantillonnage la plus adéquate dépend du nombre d'unités qui peuvent être couvertes. Si l'inventaire peut être réalisé dans plus de 10 % des unités, un échantillon systématique ou aléatoire peut être approprié. Si la couverture prévue est bien plus faible (p. ex. moins de 5 % des unités), il peut valoir la peine de choisir des unités dont la distribution de l'habitat est « représentative » de la plus grande unité. Les unités de la grille ayant des habitats exceptionnellement diversifiés ou atypiques pour la région peuvent aussi être échantillonnées, puisqu'elles peuvent avoir une importance particulière pour la conservation. Elles ne conviennent toutefois pas pour la cartographie de la probabilité d'occurrence ou de l'abondance relative dans l'ensemble de la région et ne doivent par conséquent pas remplacer l'échantillonnage d'unités plus représentatives. De même, il peut être bon de procéder à l'échantillonnage supplémentaire d'habitats rares ou en déclin, surtout si les habitats eux-mêmes sont menacés ou peuvent abriter des espèces rares.

L'accessibilité est un autre défi à relever pour l'échantillonnage des régions éloignées, surtout s'il n'y a pas ou peu de routes. Les autres moyens de transport pourraient être le canot, le kayak ou même l'hélicoptère. Si l'atlas met l'accent sur la répartition, les rivières fournissent un moyen d'accéder à bon nombre d'unités de la grille situées dans des régions éloignées et de recueillir des données cartographiques. Les atlasseurs pourraient arriver à l'extrémité d'une rivière par la voie des airs, puis descendre cette rivière en procédant aux observations le long du chemin. Les atlasseurs devraient consigner des données tout au long du voyage, mais il faudrait choisir soigneusement à l'avance les unités qui seront couvertes en profondeur, en essayant qu'elles soient aussi représentatives que possible de l'ensemble du paysage. Si possible, certaines unités de la grille au moins devraient être éloignées du parcours principal, puisque les habitats loin de la rivière peuvent être assez différents. Des cartes topographiques ou les données de la télédétection (imagerie satellitaire) peuvent être utilisées pour évaluer à

l'avance les habitats éventuels. Il faudrait porter une attention particulière aux considérations relatives à la santé et à la sécurité; les atlasseurs devraient se déplacer en équipes et être munis de téléphones satellites ou d'autre matériel de communication leur permettant de rester en contact régulier, et leurs assurances devraient les protéger en cas d'urgence. Il peut être nécessaire d'avoir recours à des équipes rémunérées pour ces régions, mais certains bénévoles aventureux pourraient vouloir participer, surtout si la totalité ou une partie de leurs dépenses sont payées.

Pour combler les lacunes dans les régions éloignées, il peut être possible également d'incorporer des données d'autres sources, comme les relevés effectués par des chercheurs du gouvernement ou du milieu universitaire, bien que les méthodes utilisées sur le terrain puissent être différentes des protocoles d'atlas, de sorte qu'il faudra procéder à des rajustements pour les analyses.

Les tentatives de couvrir les régions éloignées devraient être étalées sur toute la durée de l'atlas, et commencer idéalement la première année. C'est important pour plusieurs raisons, entre autres pour que toutes les régions soient échantillonnées au cours des mêmes années, répartir le financement nécessaire pour les régions éloignées sur toutes les années et réduire le risque que des problèmes logistiques (p. ex. pénurie de fonds, température inclemente, feux de forêt) entraînent par la suite d'importantes lacunes dans la couverture.

4.5 Stratégies pour les régions où il y a peu de participants

Les régions où les participants sont peu nombreux représentent un défi similaire à celui que soulève la réalisation d'un inventaire dans les régions éloignées, bien que ces régions soient plus susceptibles d'être accessibles. La meilleure façon de procéder consiste à déterminer l'ordre de priorité des parcelles et à répartir l'effort de façon équilibrée; il est préférable d'en arriver à bien couvrir également la région, même aux dépens du nombre d'unités de la grille échantillonnées. Comme dans les régions éloignées, les équipes rémunérées ou les voyages spéciaux peuvent permettre de couvrir la région, tout comme « puiser » des données provenant d'autres sources. Bien faire connaître l'atlas peut contribuer à sensibiliser la population et accroître la participation; des efforts particuliers peuvent être faits pour recruter des bénévoles dans les régions où la participation est faible.



Macareux moine, AE [« NO » au Québec].
Photo © Carol Horner Ham

Chapitre 5 Échantillonnage quantitatif pour calculer l'abondance

Sommaire. Les données sur l'abondance constituent des renseignements supplémentaires importants sur les populations d'oiseaux nicheurs, qui complètent la cartographie de la répartition que les données sur les indices de nidification rendent possible. Des données sur l'abondance ont parfois par le passé été recueillies à l'aide d'estimations de l'ordre de grandeur dans une unité de la grille. Les atlas modernes, cependant, ont de plus en plus recours à des méthodes quantitatives, comme les points d'écoute, les recherches par zones, les transects ou les listes minutées, qui permettent des analyses statistiques plus rigoureuses. La méthode des points d'écoute est relativement simple à utiliser et elle est recommandée parce qu'elle est considérée comme la plus efficace pour le calcul de l'abondance de nombreuses espèces. Des inventaires spécialisés peuvent être nécessaires pour obtenir des données adéquates pour certaines espèces, comme les oiseaux de marais ou les strigidés. Il est de la plus haute importance de veiller à ce que les données recueillies sur l'abondance soient représentatives de toute l'unité de la grille. La meilleure façon d'y parvenir est de déterminer à l'avance les emplacements de l'échantillonnage quantitatif. En pratique, la meilleure façon de faire est d'utiliser les réseaux routiers existants. Si les atlasseurs sont autorisés à choisir eux-mêmes les lieux d'échantillonnage, ils devraient le faire avant d'arriver à un site pour réduire le biais.

Principales recommandations

- Tous les projets d'atlas des oiseaux nicheurs devraient recueillir et analyser des données sur l'abondance, les points d'écoute étant la méthode recommandée pour ce faire.
- Établir à l'avance les lieux d'échantillonnage pour les inventaires de l'abondance effectués le long des routes afin d'accroître la probabilité que les points d'échantillonnage soient représentatifs des habitats de la parcelle.
- Lorsqu'il est impossible de déterminer à l'avance les lieux d'échantillonnage par suite du manque de route ou d'autres points d'accès, encourager les atlasseurs à échantillonner dans une sélection représentative de types d'habitats à l'intérieur de la parcelle.
- Dans toute la mesure du possible, utiliser des protocoles quantitatifs supplémentaires pour recueillir de l'information sur les espèces sous-échantillonnées, comme les oiseaux de marais et les strigidés.
- Envisager d'utiliser des enregistreurs audionumériques pour compléter les méthodes traditionnelles d'échantillonnage quantitatif.

5.1 Pourquoi calculer l'abondance?

Les estimations de l'abondance, qu'elles soient absolues ou relatives, sont importantes non seulement pour comprendre la répartition des espèces, mais aussi pour mesurer les changements au fil du temps. La plupart des espèces ne sont pas uniformément concentrées dans leur aire de nidification. Comme les cartes de la répartition sont fondées sur la présence ou l'absence, il suffit qu'un seul individu soit présent pour « occuper » cette unité de la grille. Les cartes de la simple répartition ne peuvent pas faire de différence entre les unités de la grille où il y a un seul couple et celles où il y en a des centaines. Il est important de comprendre où les espèces sont concentrées pour mettre en œuvre et orienter les activités de conservation. De même, une espèce commune peut subir une diminution spectaculaire, mais toujours occuper le même nombre d'unités de la grille; sans données sur l'abondance, cette diminution pourrait passer inaperçue. L'information relative à l'abondance est importante aussi pour comprendre les relations entre les espèces et l'habitat et pour d'autres questions de recherche.

5.2 Techniques de collecte de données sur l'abondance

Estimations de l'ordre de grandeur

Certains projets d'atlas, en particulier les premiers (p. ex. Cadman et coll., 1987; Erskine, 1992), utilisaient un système d'ordre de grandeur par paliers pour estimer l'abondance dans une unité de la grille. Ces estimations sont fondées sur le jugement d'expert du principal atlasseur de l'unité de la grille. Elles sont toutefois très difficiles à normaliser et bon nombre d'observateurs n'aiment pas devoir deviner. Elles sont aussi très difficiles à analyser statistiquement. Elles ont par conséquent rarement été cartographiées ou utilisées pour des analyses.

Points d'écoute

Les points d'écoute sont la méthode d'échantillonnage quantitatif la plus largement utilisée pour les oiseaux chanteurs nicheurs en Amérique du Nord. Pour un atlas, des points de dénombrement sont en général choisis en nombre fixe dans chacune des unités de la grille où se déroule l'inventaire. Les atlasseurs devraient visiter ces points tôt le matin, au plus fort de la saison de reproduction, et consigner le nombre d'oiseaux de chaque espèce vus ou entendus pendant une période prescrite à l'aide de protocoles standard (p. ex. Ralph et coll., 1995). La durée des points d'écoute, le nombre de points par unité de la grille et s'ils se trouvent le long de la route ou hors route varient selon les atlas. Certains atlas ont divisé les points d'écoute en plusieurs intervalles de temps et de distance, alors que d'autres ont simplement utilisé des points d'écoute à des distances illimitées. L'échantillonnage par intervalles de temps et de distance permet de calculer la détectabilité, qui pourrait servir au calcul des densités réelles plutôt que simplement à celui d'un indice de l'abondance relative (p. ex. Matsuoka et coll., 2014). Cependant, l'exactitude de ces calculs dépend de la précision avec laquelle les atlasseurs estiment les distances, ce qui peut n'être absolument pas fiable pour les oiseaux qui sont entendus et ne sont pas vus. Des données suffisantes sont nécessaires aussi pour mesurer les différences de détectabilité entre les habitats ou les observateurs. On discute encore de l'importance de méthodes d'échantillonnage plus complexes. L'une ou l'autre méthode peut être utilisée pour obtenir des données pour la cartographie de l'abondance relative.

Certains projets d'atlas n'ont confié les dénombrements par points d'écoute qu'à des équipes rémunérées, alors que d'autres ont utilisé des bénévoles ou une combinaison

de personnel rémunéré et de bénévoles. Il est important de s'assurer que tous les atlasseurs qui effectuent les points d'écoute peuvent identifier toutes les espèces qu'ils entendent par le chant ou les cris. Il faudrait choisir le personnel embauché selon ses compétences à identifier les oiseaux au chant. Les bénévoles devraient être encouragés à se tester eux-mêmes à l'aide du matériel de formation sur le Web (p. ex. www.natureinstruct.org).

Avantages : Les points d'écoute sont en général faciles et relativement rapides à effectuer. Bon nombre d'atlasseurs connaissent le protocole et ceux qui ne le connaissent pas peuvent l'apprendre rapidement. Il y a relativement peu de possibilités de confondre les méthodes. Une période d'inventaire bien définie et une aire de relevé fixe rendent les données faciles à analyser.

Inconvénients : Toutes les méthodes de relevé qui reposent grandement sur des signaux auditifs sont susceptibles de biais lorsqu'elles sont utilisées par des atlasseurs ayant une déficience auditive ou qui ne s'y connaissent pas suffisamment pour identifier les chants d'oiseaux. Ce ne sont pas tous les atlasseurs qui ont des compétences suffisantes, la confiance nécessaire ou le désir d'effectuer des points d'écoute, pour lesquels un effort supplémentaire de recrutement ou l'embauche d'équipes spéciales peuvent être nécessaires. Même les atlasseurs compétents peuvent parfois mélanger certains cris similaires. Ces relevés sont très souvent réalisés le long des routes (surtout dans les paysages bâtis), ce qui crée un biais en faveur des habitats le long des routes. Les espèces rares peuvent ne pas être détectées à suffisamment de points de dénombrement pour fournir des estimations fiables. De même, certaines espèces qui soit ne chantent pas (p. ex. la plupart à l'exception des passereaux) soit chantent en dehors de la période du point d'écoute (p. ex. les espèces nocturnes ou celles du début du printemps) peuvent être sous-représentées dans ces relevés.

Enregistreurs audionumériques

Il existe diverses façons de se servir des enregistreurs audionumériques pour améliorer et compléter les points d'écoute traditionnels. Une méthode élémentaire consiste à encourager les atlasseurs à utiliser de petits enregistreurs portables pour enregistrer les chants et les cris en même temps qu'ils réalisent les points d'écoute traditionnels. Certains modèles d'enregistreurs audionumériques à faible coût conçus pour l'enregistrement de musique à la maison peuvent très bien faire l'affaire (Rempel et

coll., 2014). Il est important de choisir un modèle ayant des microphones stéréophoniques et assez omnidirectionnels pour que les cris des oiseaux provenant de toutes les directions puissent être détectés. Les atlasseurs devraient être encouragés à transporter un trépied léger pour soutenir l'enregistreur; sinon, le bruit fait par les observateurs qui tiennent l'appareil posera problème. Ils devraient aussi faire attention de ne pas trop bouger pendant l'enregistrement; le froissement des feuilles ou le piétinement du gravier peut rendre un enregistrement difficile à interpréter. Ces types d'enregistrements peuvent être utiles pour la vérification des espèces rares, et l'identification des sons que l'observateur n'a pas reconnus sur le terrain, ou pour corriger des effets de l'observateur (p. ex. en demandant à des observateurs indépendants d'interpréter les enregistrements et en comparant les résultats). Les systèmes de gestion des données peuvent être conçus de telle sorte que les participants peuvent télécharger les enregistrements (ou d'autres fichiers multimédias). Avichorus (www.natureinstruct.org/avichorus) est une application Web que les bénévoles peuvent utiliser pour interpréter les enregistrements.

Les appareils enregistreurs autonomes qui peuvent être programmés pour s'allumer et s'éteindre automatiquement peuvent aussi servir pour un échantillonnage plus novateur, en particulier dans les endroits hors route. Ces appareils sont en général plus coûteux, mais les partenaires de l'atlas pourraient peut-être en acheter et les remettre aux bénévoles pour l'inventaire des aires prioritaires. Les bénévoles pourraient, par exemple, être priés de les installer dans des habitats particuliers et de les programmer pour qu'ils enregistrent à plusieurs moments différents pendant la journée afin d'échantillonner tant les oiseaux qui se manifestent à l'aube que ceux qui le font la nuit. Plusieurs groupes de recherche évaluent à l'heure actuelle les stratégies d'échantillonnage les plus appropriées pour ces types d'appareils et il faut s'attendre à ce que d'autres conseils soient fournis sur leur utilisation dans un avenir proche.

Transects

Les transects sont semblables aux points d'écoute, sauf que l'inventaire a lieu sur un parcours de longueur déterminée (souvent, mais pas nécessairement, une ligne droite) pendant une durée fixe. Cette technique peut être utilisée à pied, mais elle est aussi largement utilisée pour les relevés aériens de certaines espèces (p. ex. les relevés de la sauvagine). Les avantages et les inconvénients sont similaires à ceux des dénombrements par points d'écoute, aux exceptions suivantes près.

Avantages : La longueur du relevé est plus longue, donc il y a plus d'occasions de détecter les oiseaux qui chantent peu souvent. Parce que le relevé couvre plus de terrain, les chances qu'il soit réalisé dans plusieurs habitats ou de détecter des espèces discrètes sont meilleures. Si des espèces sont observées dans une bande d'une certaine longueur, il est possible de calculer la densité.

Inconvénients : Il faut plus de temps pour réaliser les relevés, si bien qu'il est impossible d'en faire autant en une seule matinée. Les méthodes sont plus sujettes à interprétation (p. ex. faut-il marcher à un rythme régulier ou s'arrêter souvent pour écouter le long du transect?) et certaines pistes peuvent être difficiles à suivre. Les transects devraient suivre des directions aléatoires en ce qui concerne l'habitat, pour fournir des résultats valides à propos de la densité. Cependant, l'accès à des parcours aléatoires peut être limité dans bon nombre de régions en raison de la présence de propriétés privées ou de terrains difficiles.

Nous ne connaissons pas d'atlas ayant utilisé les transects pour le calcul de l'abondance générale, bien qu'ils soient grandement utilisés pour les relevés spécialisés (p. ex. les relevés aériens, les relevés d'oiseaux de mer effectués depuis un navire et, de temps à autre, les relevés des oiseaux de prairies ou de forêts).

Recherche par zones

Les recherches par zones peuvent fournir un échantillonnage bien plus complet des espèces dans une aire définie, qui est en général bien plus petite que l'unité de la grille. Par exemple, les deuxième et troisième atlas de la Grande-Bretagne et de l'Irlande ont procédé à des recherches dans des zones (tétrades) de 2 km x 2 km pour calculer l'abondance relative (Gibbons et coll., 1993; Balmer et coll., 2013). La durée du relevé est en général fixe ou, si elle ne l'est pas, le nombre d'heures est soigneusement noté.

Avantages : Les relevés sont relativement exhaustifs par comparaison aux points d'écoute ou aux transects, de sorte que la biodiversité est en règle générale bien échantillonnée. La méthodologie est très simple et très facile pour les nouveaux participants; il s'agit essentiellement de procéder à l'inventaire général à une petite échelle.

Inconvénients : Il est très difficile d'uniformiser l'effort et la couverture par suite de la variation entre les observateurs et entre les habitats et les terrains. Il peut être

difficile de suivre le nombre d'individus de chacune des espèces. De plus, les propriétés privées peuvent limiter l'accès à certaines portions de l'unité d'échantillonnage. D'habitude, il n'est possible d'échantillonner qu'une ou deux unités en une journée, si bien que la puissance statistique pour le calcul des tendances est moindre que celle pour les points d'écoute. Si la zone n'est pas complètement couverte, il peut être difficile d'estimer quelle superficie l'a été.

Liste minutée

Les listes minutées sont semblables aux recherches par zones, mais la zone n'est pas définie. L'observateur note le nombre d'individus de chacune des espèces détectées, la distance parcourue et le temps écoulé. C'est de cette façon que les observateurs soumettent leurs données dans eBird et c'est la méthode recommandée pour recueillir les indices de la nidification.

Avantages : Il n'y a pas de restrictions quant aux aires visitées, si bien que tous les habitats et toutes les espèces peuvent être représentés. Il est très facile pour les participants de recueillir des données et bon nombre connaissent déjà la procédure. Il est possible d'intégrer des données de eBird. Cette méthode peut aussi permettre d'obtenir des données sur un plus grand nombre d'espèces, puisqu'essentiellement elle recueille l'information des inventaires généraux.

Inconvénients : En raison de l'uniformité limitée des méthodes, il faut un gros effort d'échantillonnage pour amoindrir les biais éventuels. Les sites ne sont pas choisis au hasard, de sorte qu'ils peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de la région. Les estimations du nombre d'individus détectés sont peut-être moins fiables si l'intervalle de temps est long.

5.3 Parvenir à une représentation adéquate de l'habitat

Le plus difficile pour produire des analyses exactes et valables de l'abondance relative consiste à veiller à ce que tous les habitats (ou tout au moins les principaux habitats) soient suffisamment et adéquatement représentés dans les données. Il est plus facile de parvenir à cet objectif en utilisant une méthode d'inventaire dans laquelle les sites sont choisis au hasard à l'avance. Par exemple, pour ce qui est des points d'écoute, leur emplacement peut être choisi au hasard par un ordinateur à l'intérieur des paramètres

qui lui sont dictés (p. ex. seulement le long des routes). Se servir d'un programme SIG qui renferme les couches d'habitat permet de préciser un certain nombre de points par type d'habitat, ce nombre étant proportionnel à la représentation dans l'unité de la grille. Si le type de relevé ne permet pas de choisir les sites à l'avance ou si les moyens pour le faire ne sont pas disponibles, les participants devraient consigner les coordonnées exactes des emplacements où l'inventaire est effectué. Ou encore, ils pourraient consigner l'habitat, quoiqu'il soit en général plus fiable de déterminer l'habitat à partir des données de la télédétection fondées sur les coordonnées. Les observateurs devraient aussi être incités à choisir une diversité d'habitats représentatifs de l'unité de la grille. Le plus facile pour cela est de leur donner un nombre cible d'unités d'échantillonnage par type d'habitat. Examinez les données présentées pour évaluer les types d'habitat échantillonnés et encouragez les participants à faire un effort pour procéder à l'inventaire des habitats sous-représentés au cours des saisons suivantes sur le terrain. Si l'inventaire effectué par les bénévoles de certains types d'habitats est chroniquement insuffisant et que certaines unités de la grille n'ont pas le nombre nécessaire de relevés pour les analyses, envisagez d'avoir recours à du personnel rémunéré qui terminera les relevés nécessaires dans ces régions.

5.4 Plans d'échantillonnage le long des routes et hors route

Bien que le réseau routier puisse être relativement dense dans certaines régions et certaines aires, ce n'est pas le cas dans bon nombre de régions peu peuplées; de plus, dans certaines unités de la grille, les routes ne traversent pas tous les habitats. Même à l'intérieur des unités de la grille où le réseau routier est bon, certaines espèces ou certains habitats qui ne se rencontrent pas souvent près des routes sont en général sous-représentés dans les dénombrements par points d'écoute réalisés le long des routes.

Il faut effectuer des relevés hors route lorsqu'il y a de toute évidence des lacunes dans les habitats couverts par le réseau routier. Procéder à une analyse SIG pour évaluer les types d'habitat à une distance fixe du bord de la route (p. ex. 100 m) permet de déterminer à quel point les routes échantillonnent les habitats de la parcelle. Si des habitats importants (p. ex. qui s'étendent sur > 5 % de la superficie terrestre) sont sous-représentés, il faudrait inciter les observateurs à échantillonner ces habitats hors route en nombres suffisants pour que l'habitat supplémentaire soit proportionnellement représenté. Si le réseau routier couvre adéquatement tous les habitats représentés dans l'unité de la grille, les relevés hors route ne sont peut-être pas nécessaires. Cependant, il

peut être bon d'encourager les atlasseurs à procéder à certains relevés hors route pour évaluer les biais qui pourraient être associés aux relevés effectués le long des routes.

Bien que la plupart des routes soient en général accessibles au public, les relevés hors route doivent tenir compte des questions d'accès aux terres et de propriété des terres. À moins que le projet d'atlas n'ait accès à cette information, il peut être nécessaire de demander aux atlasseurs de choisir eux-mêmes les emplacements des relevés hors route. Des critères rigoureux devraient être établis pour le choix de sites appropriés (p. ex. la distance par rapport aux routes, les bordures d'habitat, les autres dénombrements, etc.) pour les participants. Insistez de plus sur le fait que le choix des emplacements doit être aussi aléatoire que possible et ne pas reposer sur l'emplacement connu d'une espèce inhabituelle ou peu commune, afin de réduire le risque de biais. Idéalement, les emplacements devraient être choisis avant que l'observateur arrive au site.

5.5 Intégration d'autres relevés à un atlas

Dans la plupart des compétences, d'autres relevés quantitatifs auront vraisemblablement lieu en même temps que l'atlas, par exemple les inventaires des strigidés nocturnes, les relevés de la surveillance des marais, les relevés des oiseaux nicheurs, ou d'autres inventaires. Il est possible d'intégrer ces relevés dès le départ à la planification de l'atlas, ou encore leurs données peuvent être intégrées à l'atlas après le fait, qu'il s'agisse de données sur la répartition ou, peut-être, sur l'abondance (selon leur qualité et la façon dont elles ont été recueillies). Par exemple, de nombreux atlas ont intégré l'information ponctuelle du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) à l'information sur les indices de nidification après avoir affecté l'emplacement de chacune des stations à une unité précise de la grille. L'atlas du Missouri (Jacobs et Wilson, 1997) a utilisé les données des parcours du BBS dans l'État pour cartographier l'abondance. Les organisateurs de l'atlas de la Saskatchewan prévoient utiliser des points d'écoute de cinq minutes, mais consigner séparément les données des trois premières minutes et des deux dernières afin de procéder à des corrections pour que les données du BBS puissent aussi être intégrées aux analyses de l'abondance relative.

Même si au moins un relevé spécialisé a lieu dans la région de l'atlas, il vaut la peine d'envisager d'intégrer des protocoles spécialisés à l'atlas pour améliorer la précision géographique et correspondre aux unités de la grille de l'atlas. Ainsi, les protocoles des relevés des oiseaux de marais peuvent être utilisés pour les relevés des terres humides

se trouvant dans les parcelles de l'atlas, et peuvent peut-être produire suffisamment de données pour permettre la cartographie quantitative. Idéalement, les protocoles devraient correspondre à ceux des relevés spécialisés (p. ex. moment semblable et utilisation similaire d'un enregistrement sonore), mais il faudrait modifier les protocoles de choix des sites pour qu'ils correspondent aux unités de la grille de l'atlas. De même, les protocoles normalisés des relevés des strigidés (qui peuvent ou non faire appel à la lecture d'un enregistrement) pourraient être utilisés au moment de l'année approprié. Des stations choisies au hasard le long des routes pourraient être utilisées si elles sont limitées à celles qui se trouvent près d'un habitat convenable. Étant donné le grand nombre de bénévoles qui participent et la grande superficie couverte, l'intégration dès le départ de protocoles supplémentaires donne aux atlas la possibilité de recueillir des renseignements précieux sur certains des groupes d'espèces les moins bien connus. Il faut toujours toutefois soupeser ces possibilités en regard de la charge imposée aux bénévoles.



Goglu des prés, D [« C » au Québec].
Photo © Christian Artuso

Chapitre 6 Données sur les espèces importantes

Sommaire. L'information sur les espèces rares, peu fréquentes ou coloniales, ou sur les espèces en péril présente un intérêt particulier pour la gestion des espèces sauvages et la planification de la conservation; il est donc vital d'établir des protocoles sur la façon de recueillir et d'examiner cette information. Compte tenu de l'importance de ces espèces et de l'intérêt généralisé que leur portent les ornithologues, de nombreux atlasseurs seront disposés à recueillir des renseignements supplémentaires. En simplifiant la collecte de toutes les données pertinentes, les organisateurs d'atlas peuvent faire en sorte qu'il y ait des données adéquates sur ces « espèces importantes ». Certaines espèces, dont celles qui nichent en colonies et certaines espèces en péril, sont particulièrement sensibles aux perturbations; il faut donc faire attention pendant le travail sur le terrain. De même, la divulgation de l'emplacement des nids pourrait constituer de l'information sensible dans de nombreux cas, si bien qu'il est recommandé d'élaborer à l'avance un protocole au sujet de l'échange et de la cartographie des données sensibles.

Principales recommandations

- Encourager les atlasseurs à recueillir des données supplémentaires sur les oiseaux considérés comme des espèces importantes dans le territoire de chacun des atlas. La quantité de données supplémentaires à recueillir peut varier selon les régions et les espèces. Il faudrait tout au moins que les coordonnées géographiques précises, le nombre d'individus observés et leur sexe, et les indices standard de la nidification soient consignés. Des précisions sur l'identification, la description de l'habitat, d'autres détails concernant les indices

de la nidification et les moyens d'accéder au site pourraient aussi être consignés. L'utilisation de « formulaires intelligents » en ligne pourrait faciliter l'inscription des données supplémentaires relatives à chacune des espèces.

- Établir au besoin une liste d'espèces importantes pour chacune des régions et sous-régions de l'atlas afin que les atlasseurs sachent à l'avance quels renseignements supplémentaires seront requis. Ces espèces (il peut s'agir d'espèces en péril tout autant que d'espèces rares à l'échelle régionale) peuvent être signalées dans les formulaires de données et les manuels des atlas afin que l'information supplémentaire soit recueillie. (S'il se peut que les données de l'atlas soient par la suite importées dans eBird, veillez à inclure toutes les espèces pour lesquelles les données supplémentaires pourraient être nécessaires dans eBird.)
- Encourager les atlasseurs à présenter rapidement les formulaires des espèces importantes afin que leurs observations puissent être vérifiées sur le terrain au besoin.
- Établir des protocoles pour l'examen, la publication et l'échange de données sur les espèces importantes, dont certaines peuvent être réputées sensibles ou confidentielles.
- Établir plusieurs moyens de tenir les atlasseurs au courant des changements apportés à la liste des espèces importantes pour lesquelles des données supplémentaires sont demandées (en particulier, les listes des espèces en péril qui changent à intervalles réguliers). Les moyens pouvant être utilisés pour tenir les atlasseurs au courant de ces questions et d'autres questions sont une page réservée sur le site Web du projet, des bulletins d'information, des nouvelles électroniques, etc. (Il pourrait être prudent d'ajouter les espèces en péril candidates à la liste des « espèces importantes » pour lesquelles des données supplémentaires sont nécessaires.)

6.1 Valeur de la collecte des données sur les espèces importantes

Les espèces rares ou légalement protégées, ainsi que celles pour lesquelles une compétence a une responsabilité élevée (c.-à-d. les espèces dont une grosse population ou une population particulièrement importante se trouve dans une région donnée) comptent parmi celles qui présentent le plus d'intérêt et dont la conservation est la plus préoccupante. Un atlas des oiseaux nicheurs est un outil important pour l'évaluation de la situation des espèces, qu'il s'agisse de déterminer si elles ont besoin d'être protégées

par la loi ou de surveiller les populations. Même la couverture des relevés ciblant expressément une espèce protégée a rarement l'envergure de celle d'un atlas. Les participants de l'atlas étant déjà sur le terrain et observant ces espèces, il est non seulement utile, mais relativement facile pour eux, de recueillir des données supplémentaires sur les espèces importantes.

Les données d'atlas appuient la conservation de bien des manières. De nombreux groupes de conservation comptent sur les observations détaillées des espèces en péril pour leur travail d'intendance. La désignation et la cartographie de l'habitat essentiel dépendent de la qualité des renseignements sur les emplacements pour chacune des espèces. L'information sur le nombre d'individus détectés peut étayer une évaluation. Il est important de recueillir soigneusement des données sur les lieux de nidification des oiseaux nicheurs coloniaux parce qu'une proportion importante de la population d'une espèce peut se trouver dans ces sites.

Les formulaires sur les espèces sensibles offrent aussi un mécanisme pour la collecte de données supplémentaires (p. ex. descriptions écrites, photographies ou enregistrements sonores). Ce matériel peut ne pas être nécessaire pour toutes les espèces, mais il est particulièrement important en cas d'agrandissement de l'aire de répartition ou pour vérifier que des espèces dont la présence dans la région est inattendue ont été correctement identifiées.

6.2 Quelles espèces faut-il inclure?

Espèces bénéficiant de la protection de la loi/espèces en péril/espèces dont la conservation est préoccupante : Ces espèces sont probablement les candidates les plus évidentes, puisqu'il s'agit souvent d'espèces dont la conservation est très préoccupante. De plus, ce sont fréquemment celles qui font le plus l'objet de programmes de conservation, d'activités de rétablissement, d'évaluations des incidences environnementales et même, peut-être, de poursuites en justice.

Oiseaux coloniaux : De nombreux oiseaux aquatiques (p. ex. les oiseaux marins, les hérons) et une poignée de passereaux (p. ex. certaines hirondelles) nichent en colonies. La connaissance détaillée des colonies de reproduction est particulièrement importante, puisque les perturbations ou les autres gestes nuisibles près d'une colonie peuvent avoir une grande incidence négative sur la population. Les renseignements sur les colonies peuvent aussi contribuer à cartographier l'abondance et à mesurer le changement au fil

du temps, puisque les points d'écoute ne parviennent pas bien, souvent, à surveiller ces espèces. (Remarque : Les instructions données aux participants devraient expliquer clairement s'il y a des exceptions en ce qui concerne le moment où les données supplémentaires seront recueillies pour les espèces coloniales, comme lorsqu'il n'y a qu'un seul couple nicheur ou un petit nombre de couples nicheurs d'une certaine espèce, ou lorsque recueillir de l'information, comme le nombre de nids, perturberait la colonie.)

Espèces rares : Le critère définissant ce qui est considéré comme « rare » et qu'il vaudrait mieux appeler « espèce peu commune » doit être examiné au cas par cas selon certains seuils de population. Les différentes instances dirigeantes peuvent choisir de déplacer ce seuil ou de mettre l'accent sur des groupes différents. Les espèces rares peuvent souvent devenir des espèces légalement protégées; disposer d'un ensemble de renseignements solides sur la situation démographique de l'une d'entre elles peut contribuer à prendre cette décision. Les espèces rares incluent aussi celles dont l'aire de répartition s'élargit, auquel cas il peut être important de recueillir d'autres variables, comme les indices de la nidification, en particulier la confirmation de la nidification, ainsi que l'habitat.

Espèces importantes à l'échelle locale : Ces espèces sont celles dont la situation démographique dans la région de l'atlas diffère de celle de l'espèce dans le reste de son aire de répartition. Cette catégorie pourrait inclure les espèces dont la densité de la population est beaucoup plus élevée ou beaucoup plus faible, ou les populations isolées. Les espèces ayant de petites populations locales peuvent devenir rares à l'échelle régionale et donc retenir davantage l'attention pour les activités de conservation locales. Les espèces dont les populations à l'échelle locale comptent un grand nombre d'individus peuvent également être considérées comme « importantes » parce que ces populations peuvent être une source d'individus pour les aires avoisinantes ou que la région peut avoir de grandes responsabilités en matière d'intendance de cette espèce. Il peut être bon aussi d'envisager d'inclure les populations isolées, dont la conservation peut avoir droit à une attention spéciale ou qui peuvent mériter l'intérêt des chercheurs.

Hybrides ou couples mixtes : Il faut recueillir des données sur les couples mixtes ou les oiseaux soupçonnés d'être des hybrides. C'est important à la fois pour les nouveaux hybrides et pour les hybrides relativement courants (p. ex. la Paruline à ailes dorées et la

Paruline à ailes bleues; le Canard colvert et le Canard noir; certaines espèces de mésanges qui se croisent régulièrement) pour connaître l'étendue des zones d'hybrides.

6.3 Comment recueillir l'information de l'observateur, et quoi recueillir

Les données à recueillir des participants peuvent être choisies en fonction des besoins et des objectifs de l'atlas ou de la région. Il est toutefois recommandé de recueillir au minimum, pour toutes les espèces importantes, l'information suivante : la date, les coordonnées géographiques exactes de l'individu ou de la colonie, le nombre d'individus et les indices de la nidification. Idéalement, l'atlasateur devrait estimer les coordonnées de l'oiseau (non les siennes), si nécessaire en fonction de sa propre position. Il peut être important aussi de consigner l'âge, le sexe et toute autre observation supplémentaire du comportement et de l'habitat. Dans le cas des espèces rares ou dont la présence est inattendue, pour lesquelles l'identification de l'espèce et la situation quant à la nidification doivent être vérifiées, il est particulièrement important d'inclure les données suivantes : la description de l'identification (p. ex. l'apparence, le chant, appuyées de préférence par des photos ou des enregistrements sonores), la description de l'habitat et la description du comportement (y compris le lieu dans l'habitat, et le substrat si l'oiseau est perché). En ce qui concerne les agrandissements importants de l'aire de répartition plus particulièrement, il peut être bon d'encourager les atlasateurs à visiter le site de nouveau pour accroître la quantité d'indices de la nidification. Pour ce qui est des espèces coloniales, les atlasateurs devraient aussi décrire l'habitat en se servant de la classification normalisée, l'emplacement de la colonie dans l'habitat et le nombre approximatif de nids actifs.

Les données nécessaires pourront aussi varier selon la quantité d'indices de la nidification. Par exemple, aucune donnée ne sera généralement nécessaire pour les espèces qui ont simplement été « observées » ni pour les espèces coloniales dont la colonie n'a pas été trouvée.

6.4 Formulaire de données

Bien que certains bénévoles puissent être réticents à remplir des formulaires supplémentaires en sus de ceux qu'ils remplissent pour les indices de base de la nidification, leur fournir des formulaires clairs et faciles d'utilisation (sur papier et en ligne) les encouragera à le faire. Par exemple, l'utilisation judicieuse de messages au

moment de la présentation des données (p. ex. boîtes de dialogue instantanées pour les données cruciales, en fonction de l'espèce et du code des indices de nidification) facilitera la présentation des données et augmentera considérablement la conformité. Fixer un petit nombre de données à présenter (p. ex. les coordonnées géographiques) et laisser le reste facultatif pourrait peut-être encourager plus d'atlasseurs à présenter des données supplémentaires. Déterminer quelles données sont essentielles et quelles données sont facultatives variera selon les espèces, l'emplacement géographique, les indices de la nidification et les besoins prévus de l'atlas. Les formulaires interactifs de données en ligne peuvent faire apparaître des messages demandant les données requises pour chacune des espèces, ces messages tenant compte des différences entre les données nécessaires pour les espèces en péril, les espèces inattendues et les espèces nichant en colonies.

Comme pour les formulaires des indices de la nidification, la saisie des données s'effectue maintenant en bonne partie grâce à des interfaces Web. Cependant, il vaut encore la peine de fournir aux observateurs des formulaires standard qui peuvent être apportés sur le terrain et servir à la collecte des données pertinentes (ou, au moins, rappeler aux bénévoles quelles données recueillir dans leur carnet). Des formulaires bien conçus peuvent être présentés au bureau de l'atlas si le bénévole a de la difficulté à se servir du système en ligne. Veillez à ce que les bénévoles sachent quelles sont les espèces pour lesquelles il faut recueillir des données supplémentaires et quelles données recueillir.

Il y a dans les manuels d'instruction de la plupart des projets d'atlas un résumé des « espèces importantes » réparties par région si cette répartition varie dans le territoire. Ce résumé indique la situation quant à la conservation de chacune des espèces importantes et le type de relevé adéquat, et fournit les instructions nécessaires. Cette information peut également être inscrite sur le formulaire des indices de nidification que les bénévoles apportent sur le terrain.

Veillez remarquer que, puisque la situation des espèces en péril change à intervalles réguliers, les organisateurs du projet devront trouver des moyens d'aviser les atlasseurs des changements apportés à la liste des espèces importantes (p. ex. bulletins d'information, sites Web, etc.).

6.5 Contrôle de la qualité

Comme pour les indices de la nidification, il faut établir une méthode de vérification des données pour tous les aspects de l'observation consignée (y compris la vérification de l'emplacement et l'identification de l'espèce). C'est vrai en particulier dans le cas des espèces en péril rares et peu communes, puisqu'il peut y avoir des répercussions importantes pour les espèces et la conservation du site. En règle générale, un comité technique examinera les observations des espèces importantes pour décider s'il ya lieu de les inclure, ou non, ou s'il est nécessaire de procéder à d'autres examens ou vérifications. Ce processus peut comporter plusieurs étapes (voir la figure 6.1).

Il est extrêmement important d'obtenir dès que possible des participants l'information incomplète ou manquante, de préférence pendant la saison au cours de laquelle l'observation a été faite. Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les formulaires interactifs de données en ligne facilitent beaucoup cette tâche. Les coordonnateurs régionaux peuvent jouer un rôle particulièrement important en examinant les données relatives aux espèces importantes et en étant le premier point de contact. La présentation et l'examen rapides des données relatives aux espèces importantes fournissent aussi une occasion de suivi au cours des années d'inventaire subséquentes, pour toutes les saisons de travail sur le terrain du projet, sauf la dernière. Des éclaircissements peuvent être demandés si les données présentées sont incomplètes ou douteuses, ou portent à confusion. Si un formulaire d'espèces importantes n'est pas présenté pour une observation en particulier, le processus d'examen des données devra être effectué pour cette observation à l'aide de l'information disponible.

6.6 Mettre les données à la disposition des autres intéressés

Les données recueillies sur les espèces importantes peuvent avoir beaucoup de valeur et d'intérêt pour bon nombre d'organismes et d'organisations. Les administrations locales et les groupes ou organismes se vouant à la conservation peuvent se servir de cette information pour planifier ou gérer la conservation, ou même dans le cadre de procédures juridiques. Bon nombre de compétences ont des centres de données sur la conservation (souvent associés à NatureServe ou NatureServe Canada) qui stockent les observations sur les espèces importantes. Les établissements d'enseignement universitaires peuvent également souhaiter utiliser les données pour des recherches scientifiques. En raison du large intérêt possible pour les observations d'espèces importantes, il est prudent pour chacun des atlas d'établir dès le début du projet une

politique sur l'utilisation des données qui orientera les décisions relatives à la façon dont les données peuvent être utilisées et communiquées.

Par suite de la sensibilité de certains renseignements et, parfois, des répercussions juridiques qui leur sont associées, il faut envisager de limiter leur divulgation. Les espèces importantes peuvent être facilement perturbées; elles peuvent aussi être très recherchées; divulguer publiquement les endroits où elles se trouvent peut amener des gens bien intentionnés qui désirent les observer à les perturber sans le vouloir. De plus, bon nombre de ces espèces se trouvent dans des terres privées et il faut respecter la vie privée des propriétaires fonciers. Par contre, il peut ne pas être possible de protéger l'habitat essentiel d'une espèce en péril si l'emplacement de cet habitat n'est pas divulgué. De même, des planificateurs ou des promoteurs pourraient par inadvertance aménager un habitat dans lequel ils ignorent que des espèces rares sont présentes. En outre, certains emplacements peuvent déjà être connus des ornithologues, auquel cas cela n'a pas beaucoup de sens de limiter l'accès à des données qui sont peut-être déjà connues.

S'ils ne sont pas déjà officiellement associés, les organisateurs de l'atlas devraient collaborer avec les organismes gouvernementaux et leurs centres de données sur la conservation pour élaborer une politique sur la divulgation des données sensibles. De façon générale, les données devraient habituellement être divulguées pour maximiser leur valeur pour la conservation, à moins que le risque pour l'espèce ou l'habitat ne l'emporte de beaucoup sur les avantages.

6.7 Considérations relatives aux relevés des espèces sensibles

Les relevés des oiseaux nicheurs pourraient perturber sans qu'on le veuille les activités des oiseaux. Il faut faire attention de ne pas perturber indûment les individus d'espèces sensibles ou importantes. Outre que les codes d'éthique généraux des ornithologues doivent être respectés, il faut :

- limiter le temps passé dans le territoire de l'individu et éviter d'endommager l'habitat ou de perturber les individus;
- limiter ou éviter l'utilisation des chants enregistrés ou les cris d'appel afin de réduire les perturbations éventuelles, à moins que cela ne soit nécessaire pour confirmer la présence ou l'identité de l'espèce, ou que cela ne fasse partie d'un protocole établi pour un relevé spécial;

- éviter de s'approcher des nids à moins que cela ne soit absolument nécessaire. S'il est impératif de le faire (p. ex. pour déterminer si le nid est actif), procéder avec soin et indirectement, et s'en aller par un chemin différent de celui qui a été emprunté pour se rendre au nid afin d'éviter de donner aux prédateurs une piste olfactive en cul-de-sac. Utiliser un bâton ou un autre article pour soulever la végétation du nid afin de vérifier le contenu. Essayer de ne pas s'attarder plus longtemps que nécessaire pour évaluer le contenu du nid;
- dans toute la mesure du possible, confirmer la nidification en utilisant les codes les moins perturbateurs, comme le transport de la nourriture (CF), les adultes arrivant (AE) au nid ou un jeune ayant récemment quitté le nid (FY), plutôt que d'observer un nid où se trouvent des jeunes ou des œufs (NY et NE). Bien qu'il puisse être intéressant de suivre un nid au fil du temps pour suivre la réussite de la reproduction, cela ne doit être fait que pour une espèce en péril si cela fait partie d'une étude spéciale;
- faire particulièrement attention de ne pas perturber les colonies. Les bénévoles ne doivent pas accoster près de colonies d'oiseaux aquatiques, ni marcher dans ces colonies;
- veiller à ce que les atlasseurs connaissent et respectent la législation visant à protéger les espèces en péril et d'autres espèces importantes de la région.

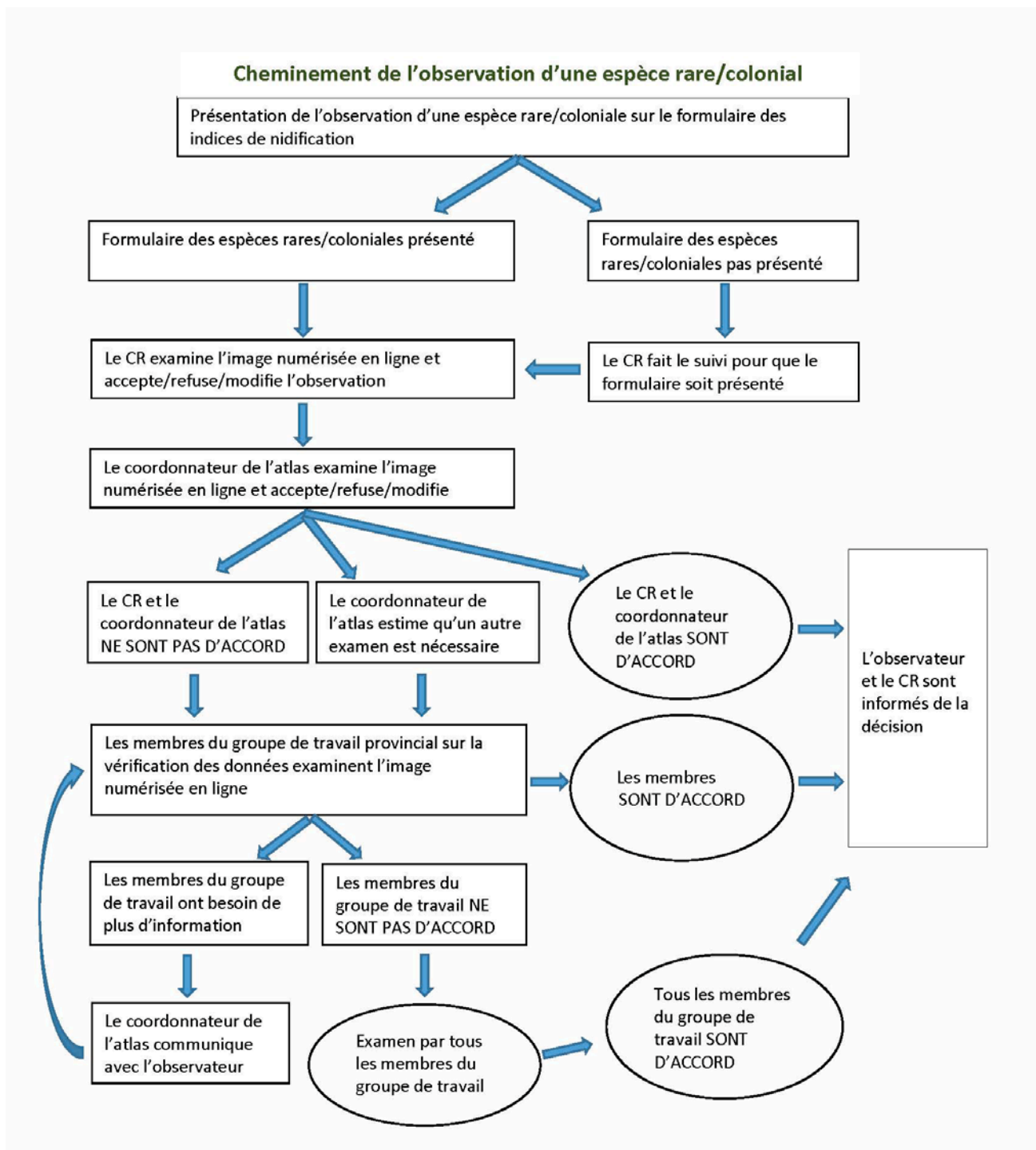


Figure 6.1 Exemple de processus de vérification et d'examen des données pour les espèces rares et coloniales tiré du Deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes (Stewart et coll., 2015).



Paruline jaune, NB [« CN » au Québec].
Photo © Christian Artuso

Chapitre 7 Consigner les données relatives à l'habitat

Sommaire. Étant donné que l'habitat et l'utilisation des terres influencent la répartition et l'abondance des oiseaux, les organisateurs d'atlas sur les oiseaux incitent souvent les participants à recueillir de l'information à leur sujet dans le cadre des protocoles d'inventaire. Cette information peut être précieuse, mais la collecte de données normalisées peut être difficile et les gestionnaires d'atlas (et les utilisateurs éventuels subséquents des données) peuvent ne pas être certains que les données recueillies par les bénévoles sont fiables. De plus, de nombreux ornithologues éprouvent des réticences à l'idée de recueillir ces données supplémentaires et peuvent ne pas aimer qu'on leur demande de le faire. Dans un grand nombre de cas, les données de la télédétection et les données relatives à l'utilisation des terres des organismes provinciaux ou des États peuvent être plus fiables et plus exactes que les données recueillies sur le terrain; il est donc préférable de les considérer comme la méthode standard pour l'analyse des données relatives à l'habitat des oiseaux nicheurs. En règle générale, il ne faudrait demander de l'information sur l'habitat que si la raison pour laquelle elle est nécessaire et sera utilisée est connue. Recueillir des données sur l'habitat exact utilisé par certaines espèces (p. ex. les espèces en péril, les oiseaux aquatiques coloniaux et les espèces qui nichent en dehors de leur aire de répartition habituelle), obtenir des précisions sur les observations des nids et valider les données de la télédétection, en particulier quand les régions où l'utilisation des terres change relativement vite (p. ex. les terres agricoles), font partie des possibilités d'utilisation de ces données. Pour que l'information sur les habitats recueillie par les atlasseurs soit utile, elle doit être normalisée en fonction de systèmes de classification de l'habitat appropriés (p. ex. les inventaires provinciaux des forêts et les classifications écologiques des terres). Un certain nombre de systèmes de classification des terres sont déjà établis

en Amérique du Nord, de sorte qu'il n'est pas nécessaire que les projets d'atlas élaborent leurs propres codes. Une autre façon de procéder pourrait consister à demander aux atlasseurs de prendre et de télécharger des photographies de l'habitat.

Principales recommandations

- Les organisateurs d'atlas devraient utiliser surtout la télédétection ou les données existant sur l'utilisation des terres pour les analyses relatives à l'habitat, plutôt que les données recueillies sur le terrain par les atlasseurs bénévoles. Il est donc particulièrement important de veiller à ce que les atlasseurs fournissent les coordonnées géographiques exactes des points de dénombrement et des emplacements des espèces importantes.
- Envisager la collecte de données sur l'habitat ou de descriptions générales de l'habitat pour les situations particulières (p. ex. données relatives aux espèces importantes, comprendre l'utilisation des terres agricoles par les oiseaux de prairies ou vérifier l'habitat aux points de dénombrement hors route), surtout dans les cas où les données sur l'habitat obtenues par la télédétection ne sont pas disponibles ou doivent être vérifiées. Ce peut être particulièrement important si les habitats changent souvent, par exemple s'il s'agit de types de culture ou d'habitats au début de la succession des espèces.
- Consulter les analystes éventuels des données pour vérifier que celles-ci seront véritablement utiles et utilisées avant de demander aux bénévoles de les recueillir.
- Adopter une méthode normalisée de classification de l'habitat et de l'utilisation des terres, qui se sert si possible des catégories existant déjà dans le territoire.
- Essayer d'adopter un système de classification de l'habitat aussi simple que possible (mais tout de même valable) afin qu'il soit utilisé de manière fiable par les bénévoles; envisager de demander aux bénévoles de prendre des photographies plutôt que de coder l'habitat sur le terrain.

7.1 La valeur et l'utilisation des données relatives à l'habitat

Il est essentiel de comprendre la diversité des habitats dans le paysage pour comprendre l'éventail et l'abondance relative des espèces aviaires. Il n'est donc pas surprenant que certains projets d'atlas des oiseaux nicheurs aient demandé aux atlasseurs de recueillir des données sur l'habitat dans le cadre des relevés. Malgré leur valeur possible, ces données ne sont en général pas analysées et de nombreux

gestionnaires et chercheurs choisissent de se servir des données de la télédétection pour obtenir des précisions sur l'habitat des oiseaux. Peu importe *comment* les données ont été obtenues, la connaissance des associations d'habitat est de toute évidence importante pour la conservation, en particulier celle des espèces qui peuvent devoir être gérées activement (p. ex. le rétablissement des espèces en péril, les activités de restauration de l'habitat, et les activités de rétablissement des oiseaux des prairies pour lesquelles des données précises sur l'agriculture et l'utilisation des terres sont essentielles).

Il est possible d'obtenir de meilleures estimations des populations en corrélant les relevés sur l'abondance (p. ex. les points d'écoute) avec les données sur l'habitat à chacun des arrêts, puis en extrapolant ces données à toute une parcelle suivant les proportions des habitats. Les données relatives à l'habitat permettent également de comparer le premier atlas et les atlas suivants. À titre d'exemple, déterminer où l'habitat subit des changements à grande échelle (p. ex. aménagements urbains et suburbains, intensification de l'agriculture) peut éclairer ou contribuer à interpréter les résultats. La connaissance des habitats présents dans une unité de la grille ou une région peut aussi permettre aux organisateurs d'atlas de prévoir les espèces attendues, ce qui peut contribuer à déterminer quels sont les objectifs en matière de couverture ou si une espèce particulière doit être considérée comme « importante » pour la région.

7.2 Méthode de collecte des données

Données recueillies sur le terrain : Du point de vue théorique, cela semble avoir du sens de demander aux travailleurs sur le terrain de recueillir des données sur les habitats là où ils observent les oiseaux. De nombreuses difficultés surgissent toutefois lorsqu'il s'agit de demander des données et d'utiliser les données relatives à l'habitat recueillies sur le terrain, en particulier par des bénévoles. La plupart des ornithologues ne sont pas des botanistes et ne peuvent pas fournir des renseignements exacts sur les espèces d'arbres et de végétaux présents. Ce n'est pas tellement un problème si seules les caractéristiques majeures de l'habitat sont consignées, mais elles peuvent être difficiles à quantifier. La plupart des habitats sont hétérogènes et il est difficile d'estimer – ou de mesurer – des paramètres comme la hauteur moyenne des arbres, le couvert en pourcentage des arbres à feuilles caduques et des conifères, ou même le pourcentage de la superficie qui est une forêt ou un champ. Une difficulté supplémentaire vient de ce que la ligne de vision est souvent limitée, de sorte que les descriptions peuvent être faussées par le type d'habitat dans le champ de vision immédiat de l'observateur. Il y a

toutefois des situations dans lesquelles la description de l'habitat peut être très utile. La description de l'emplacement d'un nid et de l'habitat à ses abords immédiats fournit des renseignements d'histoire naturelle précieux. De même, même une description élémentaire de l'habitat d'une espèce en péril peut être utile pour comprendre exactement quels sont les habitats que cette espèce utilise dans la région. Les données relatives à l'utilisation agricole des terres (p. ex. les types de culture) peuvent être précieuses pour comprendre à quelles fins les espèces utilisent ces terres, surtout parce que le type de couverture peut changer chaque année et que les données de la télédétection ne sont pas toujours à jour.

Données obtenues par la télédétection et autres données sur l'utilisation des terres : La facilité d'accès aux données obtenues par la télédétection, dont l'imagerie satellitaire et l'imagerie aérienne numérique à haute résolution, signifie que la plupart des chercheurs et des gestionnaires comptent maintenant surtout sur ces données. Au minimum, une bonne partie de ces images peuvent maintenant être regardées en ligne (p. ex. grâce aux cartes de Google) mais, de plus, de nombreuses régions interprètent maintenant ces données dans les couches de la couverture terrestre du SIG, bien que la qualité de l'interprétation puisse varier selon les régions. Dans certaines régions, des données LiDAR peuvent aussi fournir des précisions sur la structure de l'habitat (p. ex. la hauteur du couvert). De plus, bon nombre de provinces et d'États ont des données sur l'utilisation des terres provenant de diverses sources, qui pourraient être mises à la disposition des analystes. Les deux principaux avantages de l'utilisation d'ensembles de données existant déjà sont qu'ils fournissent des données relatives à l'habitat normalisées pour toute la région de l'atlas (ou tout au moins pour une bonne partie) et que ces données sont déjà classées en catégories comprises et utilisées par les utilisateurs de la ressource (p. ex. le gouvernement et l'industrie). Les inconvénients possibles de l'utilisation de ces ensembles de données sont qu'il peut arriver que les données ne soient pas mises à jour pendant la période de l'atlas (et que donc l'information de l'ensemble de données ne reflète pas ce qui se produit sur le terrain) ou qu'elles peuvent ne pas comporter suffisamment de précisions sur l'habitat pour éclairer adéquatement la relation oiseau-habitat, en particulier dans le cas des espèces dont la conservation est préoccupante.

7.3 Niveau de détail

Si la collecte sur le terrain de données relatives à l'habitat est considérée comme appropriée, le niveau de détail dépend de l'utilisation prévue. Lorsque vous choisissez

les données à recueillir, tenez compte non seulement de votre projet d'atlas, mais aussi des atlas subséquents éventuels qui pourraient tirer parti de données sur l'habitat pour des comparaisons. Certains projets d'atlas n'ont recueilli de données que pour certaines espèces et à certaines fins. Par exemple, des atlas canadiens récents ont demandé aux bénévoles de consigner l'habitat aux points de dénombrement hors route (bien que la plupart des analyses aient finalement eu plutôt recours aux données obtenues par la télédétection). La Pennsylvanie a réalisé un projet spécial sur les associations de la pruche du Canada. Des données relatives à l'habitat sont souvent demandées pour des espèces importantes ou qui présentent de l'intérêt. Si la collecte sur le terrain de données relatives à l'habitat est considérée comme utile, il vaut mieux avoir plus de données pour les analyses, de façon générale, mais cet avantage doit être évalué en fonction de la possibilité de mettre la patience des bénévoles à l'épreuve en leur demandant de remplir un plus grand nombre de formulaires (surtout lorsque ces formulaires concernent l'habitat plutôt que les oiseaux). Il est peut-être possible d'atténuer cette préoccupation si les bénévoles comprennent exactement à quoi serviront les données et pourquoi elles sont importantes. Si les données sont difficiles à recueillir, il peut être souhaitable de rendre leur collecte facultative pour les bénévoles, mais obligatoire pour les travailleurs rémunérés. En outre, il est possible de mettre de plus en plus l'accent sur la collecte de données relatives à l'habitat, comme sur la collecte de données relatives à l'abondance, au cours de chacune des années successives de travail sur le terrain, ce qui donne aux atlasseurs bénévoles de nouveaux défis à relever à mesure que leur confiance et leurs compétences augmentent.

7.4 Codes

Pour simplifier la collecte de données, il est conseillé d'utiliser un système préexistant de classification de l'habitat, pour autant qu'il comporte les principales catégories d'intérêt pour les analyses. Par exemple, il existe déjà des systèmes de classification environnementale des terres et des systèmes nationaux de classification des végétaux. La plupart des projets canadiens utilisent la Classification écologique des terres, alors que les projets américains utilisent le National Vegetation Classification System. Le programme Monitoring Avian Productivity and Survivorship (MAPS – surveillance de la productivité et de la survie des oiseaux) utilise ce dernier système pour obtenir des données sur l'habitat auprès des bagueurs d'oiseaux. Les bagueurs se voient remettre une liste de codes possibles par catégorie et sont priés d'en choisir un pour chacun des types d'habitat de leur station. Une approche similaire pourrait être utilisée pour obtenir des données relatives à l'habitat auprès des atlasseurs. L'avantage de

l'utilisation d'un système préexistant est que les données peuvent être plus facilement comparées d'un projet à un autre.

7.5 Consigner les données sur le terrain

Méthodes

Une fois les codes choisis, envisagez la possibilité de donner à chacun des atlasseurs une liste personnalisée des codes des habitats dont la présence est connue dans la région de l'atlas. Les codes qui ne sont pas nécessaires ou ne sont pas pertinents ayant été enlevés, cette liste sera moins décourageante. Le code de l'habitat devrait idéalement être consigné à l'aide de cette liste pendant que les atlasseurs se trouvent sur le terrain, puisqu'ils peuvent remarquer une caractéristique particulière nécessaire pour choisir le bon code. Les participants doivent par conséquent apporter une liste imprimée, mais les atlasseurs ayant un téléphone intelligent pourraient aimer avoir un lien Web vers cette liste. Les données relatives à l'habitat doivent être consignées séparément pour chacun des points d'observation pertinents pour votre projet d'atlas, par exemple chacun des points du dénombrement hors route ou chacune des occurrences d'une espèce importante. Lorsque le paysage est hétérogène, il peut être nécessaire de consigner le type d'habitat dominant ainsi que les autres types d'habitat.

Pour les projets spéciaux, par exemple pour comprendre l'utilisation de certains types de culture dans les zones agricoles ou de certaines espèces d'arbres dans les forêts, veillez à ce qu'il y ait du matériel de formation adéquat afin que les atlasseurs puissent identifier correctement l'espèce. Les atlasseurs peuvent savoir identifier les oiseaux, mais ne pas connaître les arbres ou les cultures locales.

Certains atlasseurs ne souhaitent pas recueillir des données, même élémentaires, sur l'habitat, mais il y en a d'autres qui seront heureux de recueillir des descriptions de l'habitat, surtout si la démarche est simple, que les données sont relativement faciles à recueillir et que leur valeur est évidente.

Consigner les coordonnées géographiques

Si les responsables du projet d'atlas ont décidé que les atlasseurs ne recueilleront pas de données sur l'habitat, il devient particulièrement important pour eux de consigner avec précision les coordonnées géographiques des emplacements des espèces rares, des points de dénombrement, etc. Certains atlasseurs peuvent ne pas avoir accès à une

unité GPS portable et ne pas connaître les autres moyens de déterminer les coordonnées (p. ex. cartes, Google Earth, etc.). Malgré la prolifération des unités GPS portables et d'autres appareils pourvus de logiciels de cartographie (p. ex. téléphones intelligents, systèmes de positionnement dans les véhicules), il est vraisemblablement encore nécessaire de donner aux atlasseurs des possibilités de formation sur l'utilisation correcte des outils de cartographie. S'il semble nécessaire de les inciter à acquérir des unités GPS portables, les organisateurs de l'atlas pourront communiquer avec des magasins locaux d'articles de plein air pour voir s'il serait possible d'obtenir un rabais pour les atlasseurs bénévoles en échange de la reconnaissance appropriée de leur contribution au projet.



Hirondelle bicolor, NY [« NJ » au Québec].
Photo © Gregor G. Beck

Chapitre 8 Stratégie de gestion des bénévoles

Sommaire. À cause de leur nature même, les projets d’atlas des oiseaux nicheurs dépendent de la participation de nombreux bénévoles. Afin de mobiliser les atlasseurs et de les fidéliser efficacement pendant toute la durée du projet, il faudra favoriser continuellement la participation par des séances de formation et en leur fournissant ressources, appui et commentaires. Cette aide consiste notamment à fournir des guides d’instructions, ainsi qu’une formation et un appui soutenus pendant la période de collecte et d’entrée des données en recourant à de multiples moyens (p. ex. bulletins, mises à jour de sites Web, cartes mises à jour et résumés de données). Il est possible de simplifier la tâche qui consiste à recruter des participants bénévoles et de la rendre plus efficace en mettant sur pied une équipe de coordonnateurs régionaux (CR) des bénévoles dans toute l’administration visée par le projet d’atlas. Les coordonnateurs régionaux constituent l’épine dorsale du réseau des bénévoles participant à l’inventaire et ils sont souvent le premier point de contact pour les participants locaux en aidant à déployer efficacement les bénévoles dans toute la région et en veillant à ce que toutes les unités de quadrillage soient couvertes. Les coordonnateurs régionaux peuvent aussi aider à examiner les données locales et à encourager les atlasseurs à soumettre rapidement leurs données à la fin de chaque campagne sur le terrain. L’affectation d’un « atlasseur principal » à une unité de quadrillage en particulier peut contribuer à garantir que tous les secteurs sont recensés et accroître la probabilité d’atteindre les buts de l’inventaire. En fournissant aux bénévoles des consignes détaillées, des cartes, des formulaires d’entrée de données et d’autres ressources dans de multiples formats (p. ex. papier ou électronique), on facilitera leur travail, ce qui devrait en retour faciliter les choses dans l’optique de la gestion du projet. Comme de nombreux projets de création d’atlas sont déjà en cours en Amérique du Nord, il devrait être possible de

partager et d'adapter un grand nombre de ces ressources qui devraient être disponibles et en ligne.

Principales recommandations

- Créer et diffuser du matériel de référence sur les atlas (p. ex. manuels, cartes) et présenter des séances de formation assez longtemps avant la première année de la campagne sur le terrain pour permettre aux atlasseurs bénévoles de se préparer.
- Lorsque l'on planifie un nouveau projet d'atlas, il faut solliciter les commentaires et l'appui d'autres projets et échanger ressources et documents dans la mesure du possible.
- Établir et appuyer une équipe de coordonnateurs régionaux des bénévoles qui joueront un rôle des plus précieux dans le recrutement de participants, leur formation et leur soutien.
- Affecter des « atlasseurs principaux » à des unités de quadrillage en particulier afin de contribuer à atteindre la couverture visée, mais encourager les participants à soumettre des observations provenant de n'importe quelle unité de quadrillage.
- Concevoir et mettre en œuvre une stratégie de renforcement des capacités – par exemple, une série progressive d'ateliers pendant toute la durée du projet (dont les sujets varieront des éléments fondamentaux de la production d'atlas jusqu'aux dénombrements par points d'écoute). Cette approche peut aussi inclure des réseaux régionaux plus modestes d'encadrement chargés de renforcer et d'appuyer continuellement le réseau de bénévoles. Envisager l'utilisation de matériel de formation en ligne pour étendre le rayonnement.
- Mobiliser les atlasseurs bénévoles tôt au début du projet et continuer d'en recruter de nouveaux tout au long de celui-ci, offrant ainsi des possibilités diverses et réelles de participer au plus grand nombre possible d'aspects du projet. Fournir aux bénévoles des moyens de formuler des commentaires afin de suivre les besoins et les possibilités.

8.1 Coordonnateurs régionaux

Pour produire un atlas des oiseaux nicheurs, il faut de nombreux bénévoles afin de bien couvrir le secteur visé par le projet, ce qui pose des défis aux niveaux de la coordination et de l'organisation. La plupart des projets devraient prévoir la participation de

centaines de bénévoles, voire de milliers peut-être. Certains d'entre eux seront des adjoints sur le terrain (p. ex. conjoints, amis ou enfants) aidant un atlasseur plus actif chargé de consigner les observations réalisées, mais beaucoup de bénévoles participeront activement à la planification, au travail sur le terrain, à la garde des observations et à l'entrée de données associée au projet. Pour être couronné de succès, un projet d'atlas doit pivoter sur la participation réussie et le soutien important de nombreux bénévoles. Le recrutement, la formation et le soutien de cette multitude de bénévoles reposent non seulement sur le personnel de l'atlas, mais aussi sur des coordonnateurs régionaux (CR) qui constitueront le premier point de contact pour la plupart des atlasseurs de la région. Les coordonnateurs régionaux constituent sans aucun doute l'épine dorsale du réseau de bénévoles et jouent un rôle des plus précieux dans la gestion quotidienne et le soutien individuel des bénévoles.

Les CR sont chargés d'une sous-région d'un atlas, ce qui correspond à un groupe d'unités de quadrillage, p. ex. une écorégion, un comté ou une autre région définie dans le secteur prioritaire de l'atlas. Les CR s'occupent de la plupart des questions de gestion des bénévoles à l'échelon régional, notamment en jouant un rôle de premier plan dans le recrutement, l'affectation des ressources et l'approbation des données. Il faudrait charger les CR de la gestion d'une région qu'ils connaissent très bien. Cela signifie habituellement, mais pas toujours, la région où ils vivent. Dans certains cas, comme dans certaines régions éloignées, il pourrait être nécessaire d'affecter des CR ou du personnel qui n'y vivent pas. Idéalement, le CR choisi pour de telles régions devrait y avoir acquis une certaine expérience. Une bonne connaissance s'impose pour affecter des bénévoles à des unités de quadrillage, fournir du soutien en réponse à des enjeux localisés qui peuvent surgir, reconnaître les espèces susceptibles d'être présentes dans la région, identifier les espèces rares dans la région qu'il faut documenter plus à fond, ou connaître le calendrier de nidification des espèces. Des CR peuvent souvent fournir une évaluation préliminaire des preuves de nidification et des données sur les espèces importantes parce qu'ils savent à quoi s'attendre dans leur région.

Pour le coordonnateur de l'atlas et le comité directeur du projet, une priorité de premier plan devrait consister à veiller à ce que les CR du réseau aient reçu la meilleure formation et reçoivent le meilleur soutien possible. Les séances de formation au début du projet d'atlas, ainsi que des réunions annuelles des CR tout au long de la durée du projet, contribueront à garantir que l'on aborde rapidement les problèmes de gestion des bénévoles. Ces occasions permettent aussi aux organisateurs du projet d'atlas

d'échanger des mises à jour sur le projet et de fournir de la formation supplémentaire. Les bonnes relations et les communications régulières (p. ex. une fois par mois pendant la saison morte et au moins deux fois par mois au cours de la période qui précède la saison de nidification des oiseaux et pendant celle-ci) jouent un rôle clé dans le déroulement transparent du projet.

Il est aussi essentiel de suivre le rendement des CR afin d'assurer qu'ils font du bon travail, particulièrement lorsqu'il s'agit de communiquer avec les bénévoles et de les appuyer. Si un CR est incapable de se conformer aux exigences (ce qui pourrait être simplement parce qu'il manque de temps à consacrer au projet), il faut lui trouver un remplaçant le plus rapidement possible. Dans certaines régions, il vaudra peut-être la peine d'établir des équipes de CR afin de répartir la charge de travail et de permettre à chacun d'entre eux de consacrer plus de temps à l'inventaire.

Les coordonnateurs régionaux jouent certains rôles types (adaptés du Second Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces, Stewart et coll., 2015). Ils doivent notamment :

- recruter des bénévoles pour l'atlas;
- distribuer du matériel aux bénévoles;
- affecter des unités de quadrillage;
- suivre la couverture dans leur région;
- organiser des événements locaux (p. ex. ateliers, présentations);
- aider à former les bénévoles (p. ex. passer en revue les méthodes sur le terrain et la présentation des données);
- examiner les observations rares et les vérifier au besoin;
- mettre à jour une liste d'unités de quadrillage dont la couverture exige l'aide de l'extérieur;
- assister aux réunions des coordonnateurs régionaux;
- fournir des commentaires aux responsables de l'atlas;
- tenir une liste à jour des atlasseurs de leur région;
- examiner toutes les données sur papier, les compiler et les transmettre au bureau de l'atlas;
- examiner toutes les mentions ornithologiques, y compris celles des formulaires portant sur les espèces rares/coloniales (en ligne);
- mettre à jour/modifier les listes régionales d'oiseaux (en ligne);
- répondre (par téléphone ou courriel) aux questions des bénévoles de leur région.

8.2 Affectation d'unités de quadrillage

L'affectation de bénévoles à des unités de quadrillage en particulier peut faciliter la coordination, en garantissant que toutes les unités de quadrillage visées sont couvertes ou que la couverture est relativement égale dans tout le secteur du projet. L'affectation d'une unité de quadrillage ou plus peut être très motivante pour les bénévoles, car ils établissent des liens avec les secteurs qu'ils recensent et sont plus susceptibles d'y consacrer davantage d'effort. Ils peuvent, par exemple, être plus susceptibles d'effectuer des visites tout au long de la saison, à la recherche d'espèces à nidification hâtive ou tardive, et plus susceptibles de trouver et de visiter des habitats rares. Il se peut toutefois aussi que si des bénévoles se voient confier une unité seulement, ils y consacrent un effort disproportionné aux dépens d'autres, ce qui rend la couverture inégale et l'utilisation des bénévoles moins efficace. Il est possible d'éviter ce biais jusqu'à un certain point en clarifiant pour les bénévoles, dès le départ, la couverture visée par le projet, et en les encourageant à passer à une nouvelle unité de quadrillage après avoir couvert adéquatement la première qui leur a été confiée. Lorsque les bénévoles sont peu nombreux, il faut envisager de leur demander de s'inscrire à de multiples unités de quadrillage afin d'encourager une couverture encore plus égale. S'il y a moins de bénévoles dans certaines régions que dans d'autres, il faut encourager les atlasseurs de régions bien répertoriées à prendre en charge une ou plusieurs unités de quadrillage d'autres régions.

Les coordonnateurs régionaux devraient revoir, à la fin de chaque saison, les progrès réalisés sur le terrain mesurés en fonction des espèces/efforts cumulatifs et encourager au besoin de nouvelles affectations. Les coordonnateurs régionaux doivent toutefois communiquer d'abord avec les bénévoles puisqu'ils n'auront pas tous entré les données au fur et à mesure.

Il est très utile pour les organisateurs d'un atlas d'avoir affecté des atlasseurs à des unités de quadrillage en particulier, mais il faudrait encourager les bénévoles du projet à soumettre des observations occasionnelles dans des unités de quadrillage sans égard à qui elles ont pu être déjà confiées. Ainsi, les personnes affectées à des unités de quadrillage en particulier pourraient être considérées comme « atlasseurs principaux » ou « atlasseurs responsables » et non comme la seule personne qui peut contribuer à récolter des observations portant sur l'unité en cause. Leur rôle devrait consister à s'assurer que l'unité de quadrillage est couverte adéquatement, mais non

nécessairement à se charger eux-mêmes de toute la couverture. Comme les atlasseurs ont des compétences différentes, les organisateurs pourraient aussi suggérer que les bénévoles adoptent le concept du « partage de l'unité de quadrillage » selon lequel des bénévoles se concentrent sur différents aspects de l'inventaire en fonction de leurs connaissances spécialisées. Par exemple, une personne pourrait chercher avant tout à réunir des données sur des preuves de nidification tandis qu'une autre se concentrerait sur les points d'écoute.

8.3 Documents de formation

Pour tous les projets d'atlas, il faut un manuel (ou des documents comparables) qui décrit les buts et les méthodes du projet en détail pour les participants. Dans le cas de certains projets, on pourra aussi créer des documents supplémentaires comme des consignes sur la façon de répertorier un groupe d'espèces en particulier (p. ex. espèces en péril). Lorsque l'on prépare du matériel de formation, il faut tenir compte de ce qui sera important pour les bénévoles et des questions qu'ils pourront poser. Souvent, une bonne stratégie de planification consiste à répondre aux questions fondamentales suivantes : qui, quoi, quand, où, comment et pourquoi. Les bénévoles seront peut-être plus susceptibles de suivre une méthode en particulier s'ils en comprennent l'importance. Il faut envisager d'inclure une petite carte éclair comportant des renseignements importants comme les codes de nidification que les bénévoles peuvent apporter sur le terrain. Le matériel de formation doit être aussi bref que possible, mais il faut s'assurer que les documents de référence clés sont complets et incluent tous les protocoles que les bénévoles pourraient suivre pendant le projet.

Il sera probablement nécessaire d'offrir le matériel sur papier et support électronique. Il se peut que beaucoup de bénévoles préfèrent recevoir des documents par courriel ou les consulter sur le site Web, ce qui leur permet de choisir ce qu'ils veulent imprimer. Cette possibilité réduit les frais d'impression et d'envoi par la poste du projet d'atlas. Il se peut toutefois que certains bénévoles préfèrent quand même recevoir les documents sur papier. Si c'est nécessaire ou approprié pour votre administration, il faut penser à traduire les documents d'information et les formulaires de données dans la langue des participants.

8.4 Séances de formation

Il faut envisager d'offrir des séances de formation aux bénévoles qui aimeraient avoir de l'expérience pratique des techniques d'inventaire et ces séances pourraient porter notamment sur les aspects suivants : éléments fondamentaux de l'établissement d'inventaires et introduction aux relevés sur le terrain; introduction à la collecte de données sur les preuves de nidification; séances pratiques sur les points d'écoute; initiation à la collecte de données sur l'habitat; initiation aux outils (p. ex. GPS et lecture de carte) et aux feuilles de données (le cas échéant); ateliers d'identification des oiseaux. Ces séances et ces tutoriaux peuvent se dérouler au cours de réunions de clubs, de conférences, en ligne ou pendant des ateliers et des séances de travail sur le terrain en fin de semaine. Les webinaires en ligne peuvent comporter une participation en direct et interactive et il est possible de les enregistrer pour les revoir par la suite. On pourrait offrir sur Internet des vidéos de formation ou d'ateliers en utilisant YouTube ou d'autres services de diffusion en continu. Il est possible d'organiser des séances sur le terrain dans les secteurs exigeant une couverture supplémentaire, ce qui sert à la fois pour la formation et à combler une lacune de la couverture. Des séances pourraient avoir lieu avant la saison de nidification tandis qu'il faudra peut-être organiser d'autres séances pratiques au cours de la saison d'inventaire : tout dépendra du sujet.

Un système de mentorat peut aussi être un bon moyen de former de nouveaux atlasseurs. Beaucoup d'ornithologues chevronnés prennent plaisir à aider à former les nouveaux. Les participants débutants jumelés à des ornithologues amateurs chevronnés au cours des premières années de l'établissement d'un inventaire pourront peut-être se charger de leurs propres unités de quadrillage par la suite.

8.5 Cartes et formulaires de données

Outre des ressources de formation, des bénévoles auront besoin aussi de formulaires de données sur papier et tous les bénévoles auront besoin de cartes de l'unité de quadrillage prévue pour eux. Ces documents peuvent être mis à la disposition des bénévoles sur Internet de façon à éviter des frais d'impression et d'expédition. Les bénévoles devraient aussi pouvoir choisir si les ressources leur sont plus utiles sur papier ou en format numérique. Si la communication de ces documents au grand public est une cause de préoccupations, il faut obliger les atlasseurs à entrer en communication en utilisant leur numéro pour y avoir accès. On pourrait faire parvenir par la poste une

trousse complète de documents de référence aux participants qui n'ont pas accès à Internet ou à une imprimante, ou leur fournir ces renseignements par l'entremise de leur CR.

8.6 Motivation des bénévoles

Une des meilleures façons de garder les participants bénévoles (ainsi que les CR et les membres du personnel) mobilisés et de maintenir leur enthousiasme durant tout le projet consiste à leur présenter régulièrement des mises à jour de son avancement. Cela peut se faire sur le site Web du projet et par des envois réguliers par courriel, sur les médias sociaux ou sous forme de bulletins électroniques, sans oublier les rencontres en personne. Par exemple, les mises à jour des cartes de preuves de nidification ou des cartes de l'abondance relative sont une excellente façon de tenir les gens au courant des progrès réalisés – et de révéler les données manquantes ou les lacunes de la couverture. De même, les cartes d'effort qui changent de couleur à mesure que l'effort augmente et que la couverture s'étend constituent un stimulant important. Dans le cas du deuxième atlas des Maritimes, les bénévoles ont réagi très positivement lorsqu'ils ont vu les carrés représentant 20 heures d'effort (le seuil de couverture visé) passer au vert foncé en ligne. La date limite de présentation des données servant à la mise à jour suivante des cartes incite beaucoup de bénévoles à soumettre leurs observations de l'année en cause. De même, des résumés de données mis à jour et affichés sur le site Web du projet contribuent à garder les bénévoles mobilisés puisqu'ils peuvent voir leurs données ajoutées au projet global d'atlas. Les mises à jour concourent souvent aussi à présenter aux bailleurs de fonds du projet des rapports sur les progrès annuels.

8.7 Ressources externes et existantes

Il existe déjà beaucoup de ressources (servant à la fois à la formation et à la consignation des données) qui découlent d'autres projets d'atlas. Des projets les offrent et dans d'autres cas, il pourrait être nécessaire de les obtenir des coordonnateurs du projet. Emprunter et adapter des documents au lieu d'en créer de nouveaux peut faire gagner du temps, éviter des efforts et, peut-être, des dépenses.

Il est bon de fournir sur le site Web de l'atlas des liens vers d'autres documents en ligne qui sont pertinents à votre projet. Des ressources autres que les inventaires peuvent aussi être utiles pour les bénévoles. Les ressources en ligne existantes destinées aux techniques d'identification et d'inventaire comprennent les suivantes : Dendroica

(www.natureinstruct.org/dendroica), qui porte sur les chants des oiseaux et leur identification visuelle; Avichorus (www.natureinstruct.org/avichorus), qui porte sur les dénombremements fondés sur le chant; et WhatBird (www.whatbird.com) et AllAboutBirds (www.allaboutbirds.org), qui présentent de l'information de base sur les oiseaux, y compris leurs chants. Il convient de signaler que Dendroica a été créé pour appuyer les participants de l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario.

Le site Web de l'atlas pourrait aussi fournir des recommandations au sujet de guides d'identification ou d'autres documents utiles pour une région en particulier. Des guides d'identification numériques de plus en plus nombreux offrent à la fois des illustrations et des enregistrements de chants, mais certains peuvent être meilleurs pour une région plutôt que pour d'autres. Outre les ressources en ligne, des applications créées pour appareils mobiles permettent aux ornithologues amateurs d'apprendre les chants d'oiseaux au moyen de jeux-questionnaires.

8.8 Recrutement de bénévoles

Les projets d'atlas des oiseaux nicheurs sont un excellent exemple de science citoyenne à son meilleur et beaucoup d'ornithologues amateurs sont des vétérans aguerris de l'inventaire. En fait, beaucoup d'ornithologues amateurs attendent avec impatience l'atlas suivant de leur région et l'on dit que d'autres ressentent un phénomène de sevrage lorsqu'ils ont terminé leur travail sur le terrain! Il y a toutes sortes de façons possibles pour promouvoir les projets d'atlas dans votre région. Il est suggéré de recruter des coordonnateurs régionaux qui connaissent bien les milieux locaux de l'ornithologie, tout comme de communiquer avec des réseaux locaux d'ornithologie et des serveurs de liste de diffusion, ainsi qu'avec des groupes de conservation de la nature pour leur demander d'aider à promouvoir l'inventaire. Les médias sociaux peuvent constituer un outil précieux pour mobiliser des ornithologues amateurs, en particulier chez les générations plus jeunes. Des projets en cours de science citoyenne, comme le Recensement des oiseaux de Noël et le Grand recensement des oiseaux, constituent un terreau fertile où promouvoir des projets à venir et en cours d'établissement d'inventaire auprès de clientèles plus vastes. Il est en outre possible de susciter, au sujet de projets d'atlas des oiseaux nicheurs, de nombreuses possibilités médiatiques qui peuvent contribuer à promouvoir des projets et à recruter de nouveaux atlasseurs. L'échelle importante des projets d'atlas et l'amour général que la population porte aux oiseaux nourrissent très bien les médias. Il ne faut pas supposer que chaque ornithologue amateur de votre administration connaît déjà votre projet d'atlas – et il ne

faut pas sous-estimer non plus la valeur des services médiatiques communautaires et régionaux qui diffusent de « bonnes nouvelles » au sujet de la nature, des oiseaux et du bénévolat!



Mouette tridactyle, NY [« NJ » au Québec].
Photo © Carol Horner Ham

Chapitre 9 Systèmes de gestion des données

Sommaire. Étant donné le volume et la complexité des données réunies au cours d'un projet d'atlas des oiseaux nicheurs, il est essentiel de disposer de systèmes de base de données et de progiciels sophistiqués et puissants pour traiter les données et partager les résultats. Il est possible de partager avec de nouveaux projets des systèmes de gestion de données créés pour des atlas existants. Il se peut que quelques atlasseurs préfèrent encore soumettre des données sur papier, mais les bénévoles sont de plus en plus à l'aise avec des options en ligne. L'entrée de données directement en ligne fournit aux gestionnaires de projet (et aux participants) des observations et des statistiques à jour sur la couverture et l'effort, réduit les coûts et facilite l'analyse des mentions d'espèces importantes. Les systèmes de gestion de données peuvent aussi repérer des erreurs qui ont pu être commises au moment de la saisie des données (p. ex. coquille ou utilisation du mauvais code) et révéler les mentions pour lesquelles les participants doivent fournir des renseignements supplémentaires (p. ex. emplacement et détail sur des espèces importantes). Les organisateurs doivent prévoir au budget des dépenses importantes liées à la gestion des données.

Principales recommandations

- Adopter des systèmes de gestion de données Web pour le plus grand nombre possible d'aspects du projet, y compris l'entrée et le filtrage des données, la présentation de documents supplémentaires (p. ex. pour des espèces importantes), la diffusion de documents du projet, la compilation des données, la production des résultats du projet et la gestion des bénévoles et de la publication.

- Encourager les participants à soumettre leurs observations en ligne afin d'accélérer la saisie des données, l'évaluation, l'analyse et la cartographie, et pour faciliter aussi la gestion de l'ensemble du projet.
- Envisager d'adopter ou d'adapter au besoin des logiciels existants de gestion de données d'inventaire pour de nouveaux projets afin d'éviter des dépenses et des efforts et de faciliter les comparaisons entre administrations.

9.1 Fonctions d'un système de gestion des données

Un système de gestion des données bien conçu peut faire plus que servir simplement de base de données : il peut être un outil de gestion du projet d'atlas au complet. La base de données constitue le cœur du système et contient tous les renseignements réunis au cours du projet, ce qui inclut non seulement les résultats du travail sur le terrain (preuves de nidification, données sur l'abondance, détails sur les espèces importantes), mais aussi des cartes et des résultats d'inventaire, les coordonnées des atlasseurs, des statistiques sur la couverture, l'effort des bénévoles, notamment.

Dans le cadre des premiers projets d'atlas, on gérait les données présentées sur papier et par courrier. L'abandon des formulaires sur papier offre de nombreux avantages, dont l'efficacité globale du projet et les économies de papier ne sont pas les moindres. Il faut aussi garder et classer les formulaires sur papier, ce qui exige beaucoup d'espace physique. Pour les numériser, il faut aussi de nombreuses heures-personnes qui utilisent un numériseur ou tapent les données et les vérifient par la suite. Il peut s'écouler beaucoup de temps entre la collecte des données sur le terrain et leur disponibilité en ligne. Enfin, les formulaires sur papier peuvent coûter très cher : tout dépend du papier utilisé (p. ex. hydrofuge), de l'impression requise et de la méthode de distribution aux participants (p. ex. par la poste).

Les projets d'atlas modernes utilisent principalement des interfaces d'utilisation en ligne. Ce qui rend unique chaque système conçu spécialement, c'est son interface propre d'entrée et de gestion des données. Même si des formulaires sur papier demeurent habituellement disponibles et si les atlasseurs les utilisent souvent, il est probable que les futurs atlas passeront exclusivement (ou presque) aux interfaces en ligne de saisie des données, car de plus en plus de participants sont à l'aise avec l'entrée des données en ligne, y compris l'entrée directe sur des téléphones intelligents ou d'autres appareils utilisés sur le terrain. Dans le cadre de certains projets réalisés

récemment au Canada, par exemple, les participants ont entré plus de 95 p. 100 des données directement en ligne. Il faut toutefois veiller à ne pas exclure de groupes importants des milieux de l'ornithologie et de la conservation qui ne sont peut-être pas en ligne (y compris pour des raisons culturelles). Dans ces cas, il peut être nécessaire de prévoir au budget du personnel chargé d'entrer les données pour le compte des participants ou de recruter des bénévoles qui aideront à les entrer.

Les systèmes en ligne devraient au moins permettre aux utilisateurs d'entrer des données dans la base de données. Le processus de saisie de données peut être simple ou comporter de multiples étapes : tout dépend de la complexité des données. Les interfaces possibles de présentation des données peuvent inclure non seulement les preuves de nidification et l'effort, mais aussi les formulaires sur les espèces importantes, l'habitat, le suivi d'un nid, les points d'écoute ou d'autres données sur l'abondance, ainsi que d'autres formulaires spécialisés (comme ceux qui servent pour les programmes de surveillance des marais ou les inventaires des hiboux nocturnes).

Les systèmes peuvent aussi inclure des requêtes automatisées qui permettent aux utilisateurs de consulter des résumés des données, dont certains plus détaillés destinés aux administrateurs ou aux coordonnateurs. Dans leur plus simple forme, les résumés peuvent signaler les heures d'effort, le nombre de listes d'observations ou le nombre d'espèces signalées pour chaque unité de quadrillage. Ils pourraient indiquer l'indice de nidification le plus élevé obtenu pour chaque espèce, le nombre ou l'identification des points d'écoute terminés, le nom des atlasseurs qui fournissent les données pour l'unité de quadrillage (lorsqu'ils y consentent), etc. Il serait possible de formuler des requêtes plus complexes afin de créer un graphique du cumul des espèces en fonction du temps ou des cartes fondées sur les données brutes montrant les résultats préliminaires de répartition.

L'entrée des données en ligne devrait aussi permettre d'analyser des données sur-le-champ et de formuler des commentaires aux participants. Il est possible de prévenir automatiquement certaines combinaisons de données erronées ou de les signaler au moment où les observations sont soumises, ce qui incitera l'utilisateur à les corriger ou à les vérifier. Cette fonction fait gagner du temps et évite des efforts au coordonnateur régional et aux autres personnes chargées de la vérification au cours de l'analyse ultérieure. Les systèmes de gestion de données peuvent aussi fournir des mécanismes comme des fenêtres contextuelles afin d'inciter les atlasseurs à entrer des données

supplémentaires (p. ex. coordonnées cartographiques ou descriptions) pour les mentions relatives aux espèces importantes. On peut ainsi entrer des détails au moment de la saisie du fichier principal, ce qui fait gagner du temps et évite des efforts d'entrée de données aux participants, et contribue aussi à vérifier que les renseignements supplémentaires nécessaires à la vérification de la mention sont entrés.

La capacité de gérer l'examen des données et l'évolution de l'atlas représente un élément constituant important des systèmes en ligne. Par exemple, le système de gestion de données en ligne peut offrir aux membres du personnel ou aux coordonnateurs régionaux du projet d'atlas des outils pour suivre la progression de la couverture, réviser les formulaires de données, communiquer avec les participants, créer des résumés régionaux et modifier la liste des oiseaux rares de la région. De multiples réviseurs qui se trouvent à des endroits différents peuvent ainsi revoir les données en ligne lorsque cela leur convient et coordonner le déroulement de l'examen d'un stade au suivant. De plus, au stade de la publication, les outils en ligne peuvent servir à coordonner la révision du texte et à la sélection des photos.

9.2 Choisir le bon système de gestion des données

Il faut aborder le choix d'un système de gestion des données dès le début de la planification de l'atlas. Il faut prendre une décision sur les buts du projet et les besoins en gestion, de même que sur les données précises qui seront réunies, et déterminer ensuite les caractéristiques nécessaires du système pour répondre à ces besoins. L'adoption de méthodes de collecte de données et d'un concept d'échantillonnage normalisé maximisera la compatibilité de vos données avec celles d'autres projets.

L'adoption d'une technologie et d'un logiciel existants et la modification du système au besoin présentent de nombreux avantages par rapport à la création d'un nouveau système de gestion de données. L'adaptation ou l'adoption de certains de ces systèmes entraînent peut-être des coûts initiaux importants (p. ex. 50 000 \$ à 100 000 \$), mais les coûts de création d'un nouveau système devraient être beaucoup plus élevés (et produire un système qui a moins de fonctionnalités).

Caractéristiques qu'il faut envisager dans un système en ligne :

- efficacité de l'entrée des données;
- vérification et contrôle automatisés des données;

- établissement de liens entre les listes de preuves de nidification, les espèces importantes et les formulaires de consignation des données sur la nidification;
- gestion du processus d'examen des données;
- gestion de l'information sur les bénévoles;
- résumés de données et rapports d'étape en temps réel;
- cartographie des espèces et information sur l'effort;
- suivi de la progression de la couverture;
- possibilité de soumettre des photos (oiseaux ou habitat) et des enregistrements sonores comme documents;
- sécurité des données et de l'information (y compris sauvegarde des données et protection des renseignements confidentiels);
- gestion de la rédaction et de la publication de l'atlas.

Systèmes nord-américains existants

Plusieurs systèmes de gestion des données ont été utilisés en Amérique du Nord au cours des dernières années. Des États et des provinces ont créé leur propre système qui, dans certains cas, est relié à un système de gestion de données plus général hébergé chez l'organisateur. Plusieurs institutions ont mis au point des systèmes que peuvent utiliser de multiples atlas : le Patuxent Wildlife Research Center (gestionnaire du USGS Breeding Bird Atlas); le Cornell Lab of Ornithology et Études d'Oiseaux Canada. Plusieurs atlas ont utilisé le système du centre Patuxent, mais ce système n'accepte plus de nouveaux atlas. Le Cornell Lab of Ornithology a révisé récemment son système de gestion de données d'atlas fondé sur eBird et accepte actuellement de nouveaux projets. Ce système permet aux atlasseurs de tirer parti des nombreuses fonctions de résumé et de production de rapports offertes par eBird. Le système d'Études d'Oiseaux Canada a été utilisé pour tous les atlas canadiens sauf un depuis 1999 et une mise à jour en cours vise à en améliorer l'intégration entre les atlas et les liens avec eBird. On encourage les organisateurs d'atlas à communiquer avec ces organismes et agences et à consulter des collègues qui dirigent d'autres atlas afin de déterminer les meilleurs choix possible.

9.3 Vérifications de contrôle de la qualité

Un système de gestion des données bien conçu pourra effectuer des vérifications élémentaires de contrôle de la qualité des données qui ont été soumises. Ces vérifications pourraient notamment permettre de repérer les coquilles, les données mal

entrées, les combinaisons de données (ou codes) non valides ou d'autres erreurs de données ou de notation. Le système pourrait aussi signaler les mentions qui pourraient être inexactes ou erronées (p. ex. espèce inattendue qui peut être mal identifiée; code non valide de preuve de nidification pour une espèce; nombre inhabituellement élevé d'individus signalés au cours d'un point d'écoute, etc.).

Coquilles et données mal entrées : L'entrée des données comportera inévitablement des erreurs, spécialement dans le cas d'entrées volumineuses de données effectuées par des bénévoles. Pour beaucoup d'ensembles de données, il est possible de fournir au système informatique une liste de codes valides ou de plages de chiffres pour les comparer aux données qui ont été soumises. Les données entrées qui ne correspondent pas à la liste contenue dans le système sont signalées et le système incite alors l'utilisateur à corriger les données ou, si le code est inhabituel mais n'est pas impossible, à confirmer que l'entrée est en fait correcte et, peut-être, à fournir d'autres documents. Par exemple, si un atlasseur voulait entrer le code NE (nidification avec œufs) mais a tapé accidentellement ME, le système signalerait l'erreur, car le code ME ne constitue pas un indice de nidification valide.

Combinaisons de données non valides : Les combinaisons de données erronées pourraient être attribuables à des coquilles, à des identifications erronées ou à des observations mal interprétées sur le terrain. Le système d'entrée des données peut signaler les combinaisons non valides de données et fournir de l'information qui explique pourquoi la combinaison espèce et code est jugée non valide ou douteuse, ce qui permet aussi aux atlasseurs de repérer et de corriger les erreurs commises au cours de l'entrée de données.

Dans le cas des combinaisons de données qu'il est impossible de classer automatiquement comme valides ou non valides, comme une nidification probable en dehors du calendrier de nidification, il est possible de signaler les mentions pour vérification supplémentaire, tout d'abord par l'atlasseur qui a entré les données et ensuite, par d'autres réviseurs. Il est maintenant possible de concevoir le système de gestion de données de façon à inciter le participant à entrer des renseignements supplémentaires pour justifier la combinaison de données utilisée au moment de leur saisie.

Il convient de mentionner que le système de gestion de données ne signalera pas toutes les erreurs. Si l'utilisateur entre des données sur la mauvaise espèce, ou un chiffre erroné à la suite d'un point d'écoute, une révision attentive est le seul moyen de repérer l'erreur. Le système devrait rappeler aux utilisateurs de relire leurs formulaires après les avoir remplis. Afin de faciliter la vérification, un système bien conçu présentera aux utilisateurs un résumé formaté des données qu'ils viennent de saisir et pourrait peut-être les obliger à confirmer qu'ils les ont vérifiées.

9.4 Importation de données d'autres projets

Dans beaucoup d'administrations, toutes sortes d'autres projets de surveillance ou de relevés d'oiseaux se déroulent en même temps que celui de l'atlas, ce qui pourrait peut-être contribuer à fournir des observations utiles. Ces projets incluront au moins le Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord et eBird, mais divers autres relevés peuvent être aussi disponibles, y compris des projets réalisés par des États ou des provinces, ou des mentions provenant de musées. Beaucoup de sociétés-conseils en environnement utilisent les données d'atlas et c'est pourquoi il peut être possible de leur demander de payer en retour en ajoutant leurs propres données à l'atlas.

Idéalement, toutes ces données seraient fournies sous forme de fichiers numériques, ce qui permettrait de les importer directement dans la base de données de l'atlas. Le gestionnaire des données de l'atlas peut créer un script personnalisé pour permettre l'importation des données ou demander aux fournisseurs de manipuler leurs données en suivant un format normalisé : tout dépend de la grosseur de la base de données. Toutes ces observations et leur source devraient être indiquées dans la base de données, de même que leurs données connexes sur l'effort (le cas échéant), afin que les analystes puissent déterminer comment les utiliser. Toutes ces observations devraient contribuer à cartographier les preuves de nidification, mais seulement celles qui sont issues d'un effort suffisant peuvent servir à des analyses plus quantitatives (p. ex. probabilité de détection). Dans la plupart des cas, les données ne comporteront pas d'indication particulière sur les preuves de nidification, mais si elles se situent à l'intérieur des plages du calendrier de nidification, on peut les considérer au moins comme Possibles (« H » ou « S »). Si elles n'ont pas déjà été examinées rigoureusement, il faut soumettre ces mentions aux mêmes contrôles de qualité et examens que ceux d'autres atlas.

L'importation de données tirées du Relevé des oiseaux nicheurs peut obliger à redoubler d'efforts pour numériser les coordonnées des stations où les données sont

récoltées. Les parcours chevauchent habituellement de multiples unités de quadrillage et c'est pourquoi il faut déterminer quelles stations se situent à l'intérieur de quelle unité de quadrillage. Les bureaux du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) aux États-Unis et au Canada sont encore en train de créer une base de données sur les emplacements des arrêts. Le pourcentage des parcours sur lesquels les bénévoles ont utilisé un GPS afin d'enregistrer l'emplacement des arrêts varie considérablement entre les provinces et les États. Il se peut que les organisateurs du projet d'atlas doivent collaborer avec le coordonnateur local du BBS (qui, espère-t-on, participe aussi à la production de l'atlas!) afin d'encourager les bénévoles à géolocaliser les parcours restants.

Dans le cadre du programme eBird, on a établi un lien entre la liste des observations ornithologiques et une coordonnée, selon la distance parcourue par l'ornithologue, mais il se peut qu celui-ci ne soit pas demeuré à l'intérieur d'une unité de quadrillage de l'atlas. Il faudrait idéalement encourager les ornithologues amateurs à entrer leurs données dans l'atlas d'abord et à les exporter ensuite dans eBird au lieu de faire le contraire, afin de garantir que les données sont entièrement compatibles avec l'atlas. Il peut être nécessaire d'exporter assez régulièrement les données de l'atlas vers eBird afin que les ornithologues puissent voir leurs données dans eBird aussitôt que possible.



Pluvier semipalmé, DD.
Photo © Christian Artuso

Chapitre 10 Caractéristiques et considérations relatives à la cartographie

Sommaire. Les cartes constituent la pierre angulaire des atlas d'oiseaux nicheurs et peuvent servir à illustrer de façon concise et attrayante les principaux résultats du projet portant sur la répartition de la nidification et l'abondance relative, ainsi que des mesures relatives à l'effort et à la couverture. Les cartes préliminaires créées au cours des années de travail sur le terrain du projet peuvent aussi permettre aux gestionnaires de projet et aux coordonnateurs régionaux de planifier le travail sur le terrain des saisons à venir et peuvent constituer un élément de motivation et de rétroaction pour les bénévoles et les bailleurs de fonds du projet. Dans le cas des atlas de la deuxième génération et des générations suivantes, on souhaitera que les cartes illustrent les changements de la répartition et de l'abondance relative au fil du temps. Il est aussi possible de créer des cartes pour résumer les résultats globaux d'un atlas, comme les déplacements des aires de répartition, la richesse des espèces, l'effort des atlasseurs, etc. Il se peut que dans les documents imprimés (et, peut-être, certains formats de documents électroniques comme les livres électroniques), il y ait peu de place pour présenter de multiples cartes par espèce et c'est pourquoi il est primordial de trouver des façons efficaces d'illustrer l'information détaillée (mais lisible) dans le moins d'espace possible. Les considérations relatives à la conception des cartes peuvent inclure certaines contraintes d'espace, ainsi que des facteurs comme la sensibilité des lecteurs à la variation de la perception des couleurs ou la possibilité d'imprimer en noir et blanc.

Principales recommandations

- Publier en ligne au moins des cartes préliminaires de preuves de nidification et d'effort à la fin de la campagne annuelle sur le terrain afin d'illustrer les progrès, de présenter les résultats et d'encourager les atlasseurs à soumettre rapidement leurs résultats. Si possible, rendre les cartes disponibles en temps réel ou à intervalles réguliers tout au long de la campagne sur le terrain.
- Envisager d'illustrer les changements des preuves de nidification entre atlas (p. ex. expansion, contraction ou changement des aires de répartition) en superposant des points au lieu d'imprimer côte-à-côte des cartes des preuves de nidification provenant de périodes différentes.
- Les considérations relatives à la cartographie devraient tenir compte des choix et des combinaisons de couleurs afin de faire en sorte que tous les lecteurs puissent les percevoir. Il faut aussi vérifier que la conception des cartes permet de les publier dans de multiples formats, notamment sur Internet, sur papier et en format électronique pour téléphones intelligents, tablettes, portails cartographiques dynamiques, etc.

10.1 Utilisations des cartes d'atlas

Pour la plupart des gens, les représentations visuelles et les résumés graphiques de données sont beaucoup plus faciles à comprendre que les résumés numériques. Il ne faut donc pas s'étonner que la plupart des atlas choisissent de présenter la plupart des résultats de projets sous forme de tableaux, de graphiques et de cartes. D'une génération à l'autre de projets d'atlas, les cartes deviennent plus intéressantes et révélatrices puisqu'elles peuvent illustrer les changements temporels par rapport aux atlas précédents. Dans le cadre de beaucoup de projets d'atlas en cours et récents, les cartes présentent aussi l'abondance relative et fournissent encore plus d'information – ce qui les rend encore plus complexes. Récemment, certains atlas comme le deuxième atlas des Maritimes ont présenté des cartes de la probabilité d'observation et des changements de cette probabilité dans le temps, comme indice de la fluctuation de l'abondance.

Les données cartographiques telles qu'elles sont réunies au cours des années de travail actif sur le terrain permettent aux organisateurs et aux bénévoles de voir d'un coup d'œil les zones bien couvertes et celles auxquelles il faut consacrer davantage d'effort. Les cartes peuvent ainsi jouer un rôle essentiel dans la coordination des unités de

quadrillage affectées ou la détermination des secteurs que doivent viser les relevés spécialisés. Si des cartes provisoires sont rendues disponibles au cours du travail sur le terrain, les organisateurs et les bénévoles sont mieux en mesure d'affecter l'effort aux secteurs moins couverts. Pour les participants bénévoles, la possibilité de consulter des cartes préliminaires en ligne peut aussi constituer une incitation importante à continuer de participer et les pousser peut-être davantage à réunir de nouveaux types de données, comme les points d'écoute.

Les bailleurs de fonds et les partisans de projets aiment voir les résultats de leurs contributions financières et les cartes constituent une preuve concrète du travail effectué. Dans certains cas, les cartes peuvent aussi servir à déterminer où cibler des efforts de financement, notamment en cherchant à réunir des fonds pour mieux comprendre les secteurs riches en espèces, les habitats spéciaux ou les régions éloignées.

10.2 Cartographie des résultats d'atlas

Preuves de nidification et changements de la répartition

La répartition de la nidification de chaque espèce est cartographiée en fonction du niveau des preuves de nidification réunies sur l'espèce en cause à l'intérieur de l'unité de quadrillage. La catégorie de preuves de nidification (c.-à-d. possible, probable ou confirmée) peut être représentée par des points de grosseurs différentes (figures 10.1, 10.2) ou des couleurs différentes pour chaque unité de quadrillage (figures 10.3, 10.4). Il importe de préciser aux lecteurs que ces codes ne reflètent pas nécessairement l'abondance, car la confirmation ou non de la présence d'une espèce dépend souvent davantage du comportement des atlasseurs.

Lorsque deux projets d'atlas ou plus sont terminés dans une administration, il est possible de cartographier le changement d'un atlas à l'autre. Il est possible d'illustrer les changements entre des atlas successifs en montrant côte-à-côte des cartes de preuves de nidification découlant de chaque projet (p. ex. Federation of Alberta Naturalists, 2007). Par ailleurs, il est possible de produire des cartes qui montrent les données relatives au changement sur la même carte (figure 10.4). Beaucoup d'atlas superposent un point de couleur sur l'unité de quadrillage pour indiquer que l'espèce a été documentée dans le cadre du projet d'atlas en cours, mais non pendant le premier. En revanche, un point de couleur différente superposé sur l'unité de quadrillage peut servir

à démontrer que l'espèce a été documentée au cours d'un projet d'atlas antérieur mais non pendant le projet en cours. Cette approche fait plus qu'économiser de l'espace : elle simplifie aussi les comparaisons entre les aires de répartition (et les changements des espèces détectées à l'intérieur de l'unité de quadrillage en particulier). Une troisième stratégie consiste à cartographier sur une même carte la répartition courante des preuves de nidification et à la compléter par une carte de « changements » pour illustrer si l'on a trouvé une espèce dans une unité de quadrillage en particulier au cours du premier ou du deuxième projet d'atlas, des deux projets ou dans aucun des deux cas (figure 10.5).

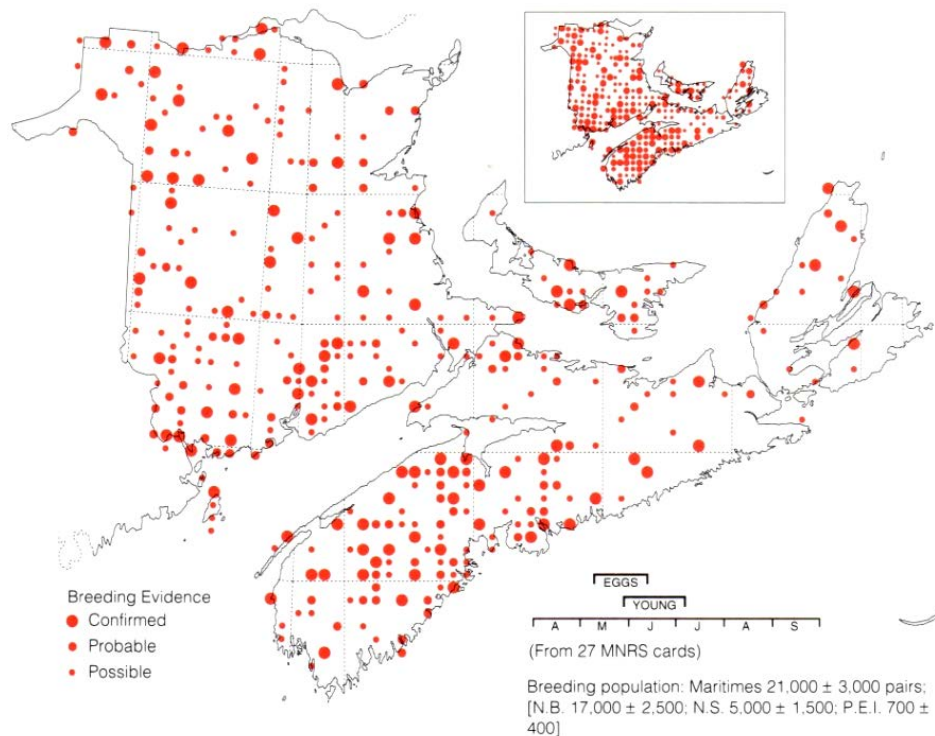


Figure 10.1. Carte des preuves de nidification tirée du premier atlas des oiseaux nicheurs des provinces Maritimes (Erskine 1992) dans le cas du grimpereau brun, la taille du point représentant la catégorie de preuve de nidification pour chaque unité de quadrillage.

Distribution

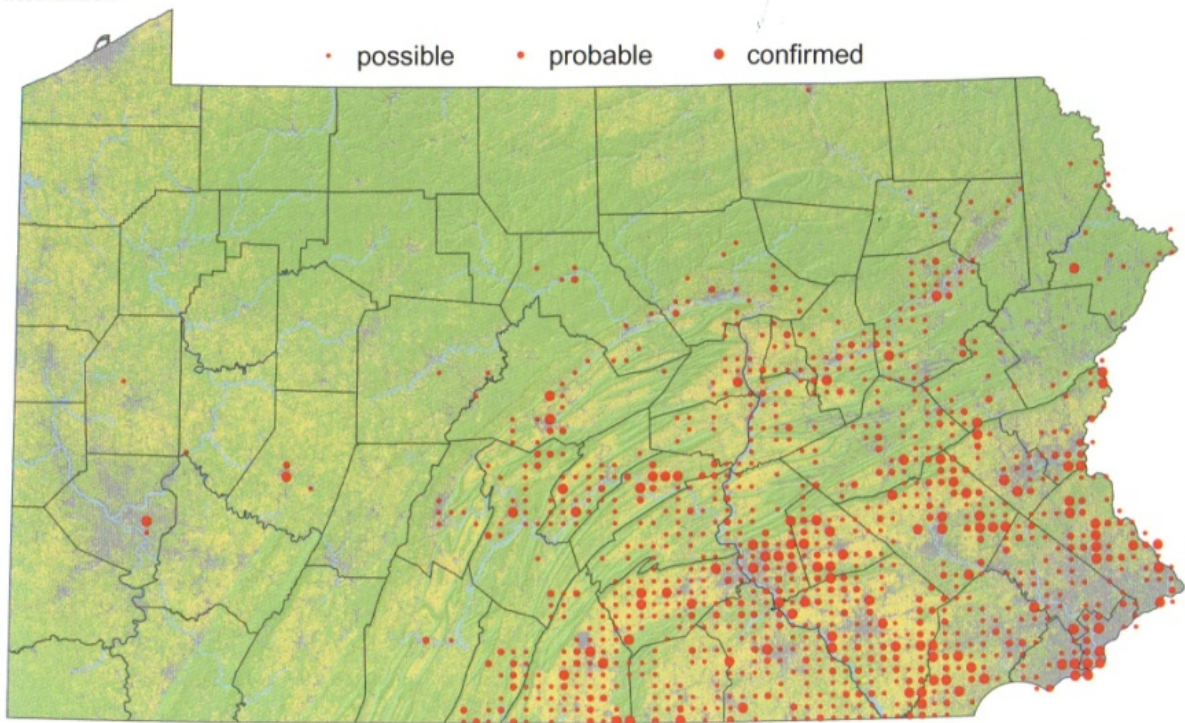


Figure 10.2. Carte des preuves de nidification tirée du deuxième atlas de la Pennsylvanie (Wilson et coll., 2012) pour la corneille de rivage, la taille du point représentant la catégorie de preuve de nidification. La carte complémentaire du changement de répartition (figure 10.5) décrit les changements des preuves de nidification par unité de quadrillage entre le premier atlas et le deuxième.

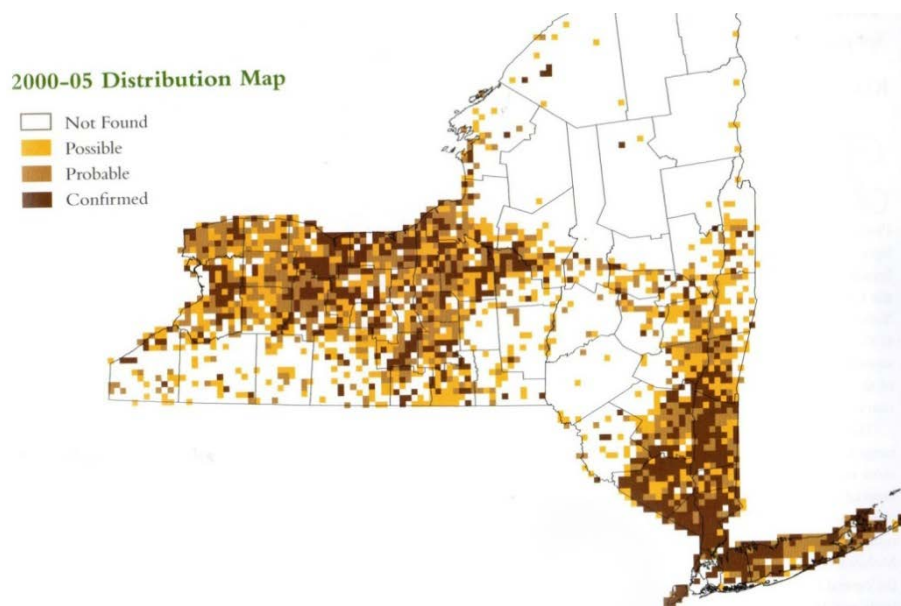


Figure 10.3. Carte des preuves de nidification tirée du deuxième atlas de l'État de New York (McGowan et Corwin 2008) pour le pic à ventre rouge, les différentes couleurs représentant différentes catégories de preuve de nidification pour chaque unité de quadrillage.

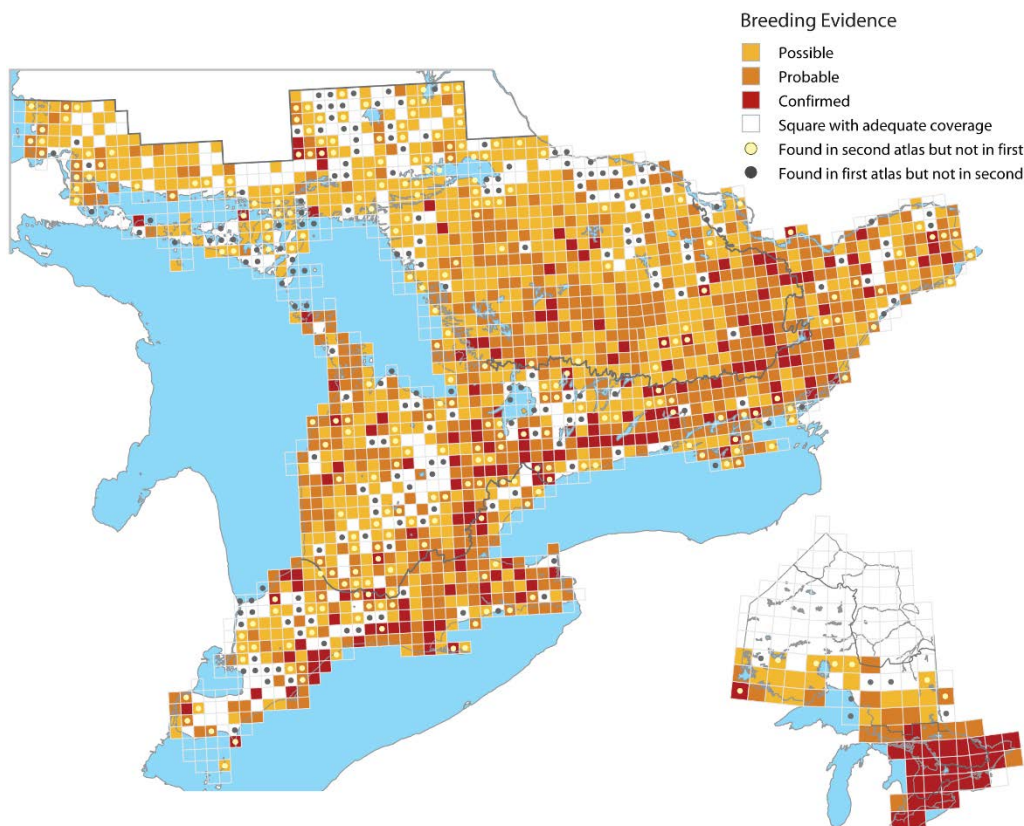


Figure 10.4. Carte des preuves de nidification tirée du deuxième atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (Cadman et coll., 2007) pour le piranga écarlate, les différentes couleurs représentant les diverses catégories de preuve de nidification pour chaque unité de quadrillage. Les points jaunes et noirs représentent les changements de répartition de la nidification entre le premier atlas et le deuxième.

Distribution Change

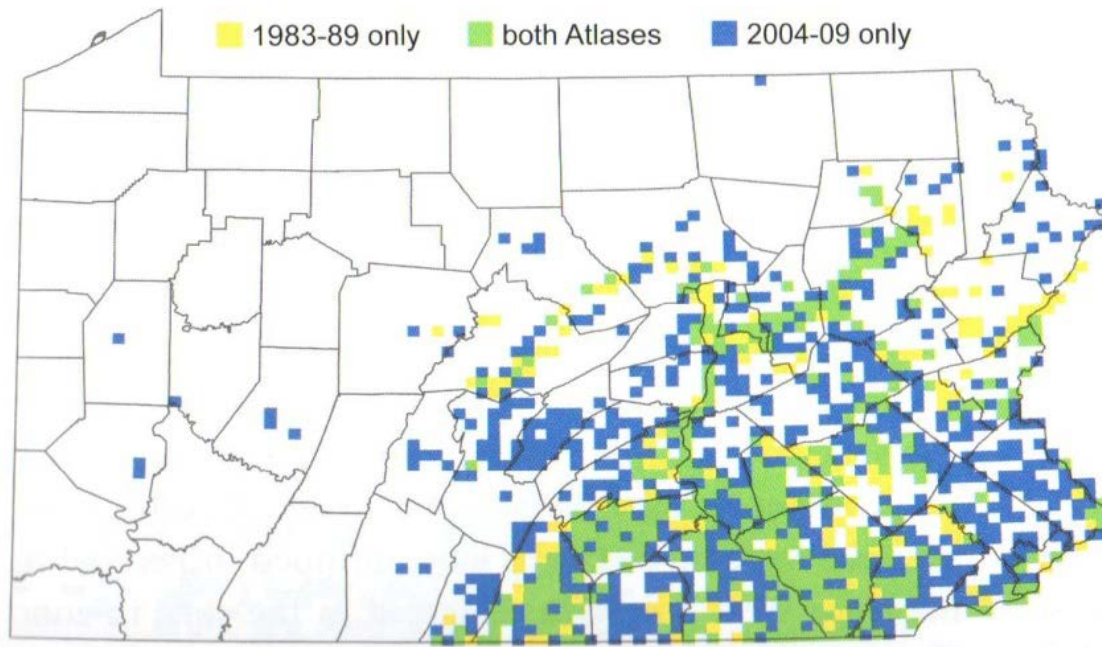


Figure 10.5. Carte des changements de la répartition tirée du deuxième atlas de la Pennsylvanie (Wilson et coll., 2012) décrivant les changements des preuves de nidification par unité de quadrillage entre le premier atlas et le deuxième pour la corneille de rivage.

Abondance

Il existe différentes façons de cartographier l'abondance et la probabilité d'observation (indicateur de l'abondance). La démarche cartographique suivie peut dépendre en partie du type de données sur l'abondance et du type de carte qu'on souhaite produire. Il est possible d'établir la moyenne des données à l'intérieur de chaque unité de quadrillage à l'aide d'une seule couleur représentant un niveau d'abondance, comme dans le cas d'une carte type des preuves de nidification. Il est aussi possible de produire une carte d'abondance « plus lisse » en appliquant la modélisation informatique au « profil » des données, des niveaux ombragés différents représentant les niveaux d'abondance. La carte des profils ainsi obtenue est intuitive et simple à comprendre puisqu'elle ressemble aux cartes radar météorologiques qui illustrent l'intensité relative de la précipitation au moyen de couleurs ou d'intensités différentes (figure 10.6). Une autre façon de mesurer et de décrire l'abondance consiste à analyser la probabilité d'observation dérivée du temps qu'il faut pour trouver des preuves de nidification d'une espèce dans une unité de quadrillage. Cela peut se faire pour un atlas en particulier – ainsi que pour des générations successives d'atlas, ce qui permet d'établir des

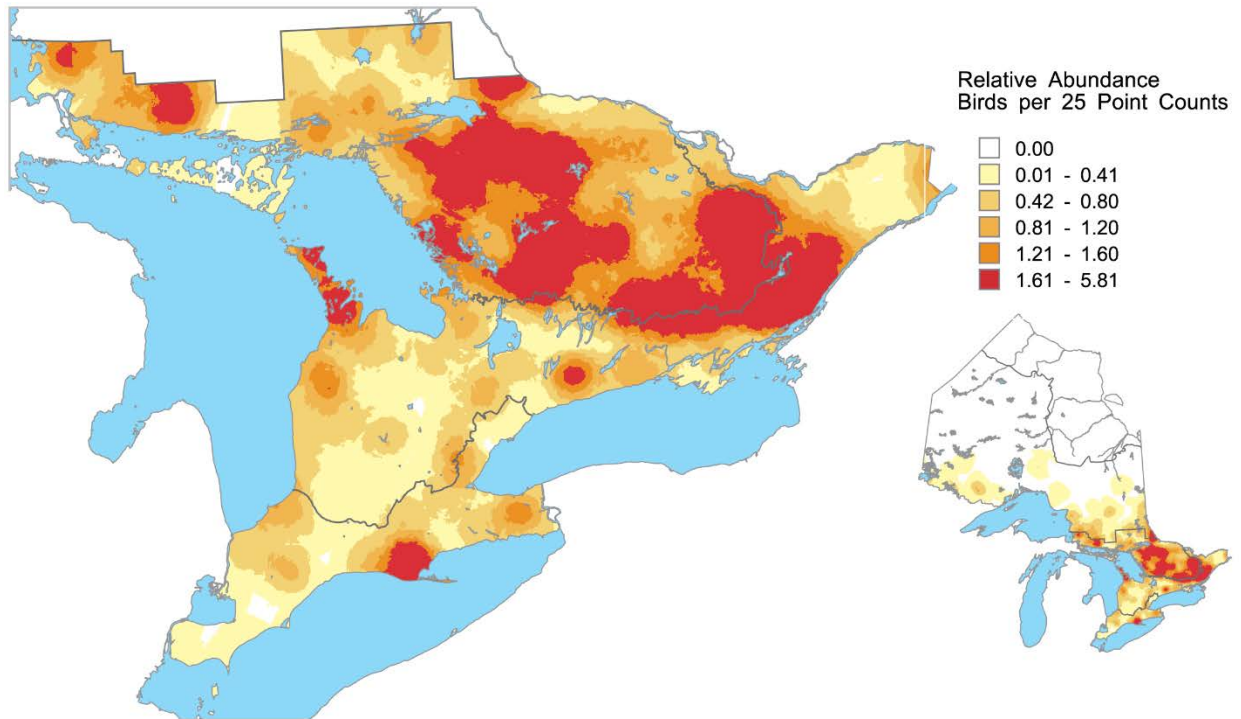


Figure 10.6. Abondance relative tirée du deuxième atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (Cadman et coll., 2007) pour le piranga écarlate où l'on associe une couleur plus intense à une abondance plus grande.



Figure 10.7. Carte de la probabilité d'observation tirée du deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes (Stewart et coll., 2015) pour l'hirondelle bicolor illustrant le changement survenu depuis le premier atlas. Le bleu indique une réduction de la probabilité d'observation entre le premier atlas et le deuxième, tandis que le rouge indique une augmentation. Les zones plus intenses indiquent un changement plus important entre les atlas.

comparaisons (figure 10.7). Le deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes (Taylor et coll., 2015) présente d'autres détails sur la cartographie, les analyses d'abondance et la probabilité d'observation.

Autres cartes

Il est possible de créer beaucoup d'autres produits de cartographie destinés à réaliser le projet d'atlas même et interpréter les résultats à la fin du travail sur le terrain. Voici quelques exemples seulement de produits cartographiques supplémentaires.

Richesse des espèces : À la fin du projet d'atlas, on aura établi pour chaque unité de quadrillage le dénombrement final des espèces détectées. Il est possible de cartographier ce calcul pour pouvoir visualiser rapidement les secteurs de la région qui sont riches ou pauvres en espèces. On y parvient souvent en utilisant une échelle graduée de dénombrement des espèces et une teinte différente pour chaque classe. Il serait aussi possible de procéder ainsi pour cartographier la richesse d'espèces calculée en fonction de la probabilité d'observation, ce qui corrige la variation de l'effort entre les unités de quadrillage.

Groupements d'espèces : Les assemblages de certaines espèces sont souvent caractéristiques de régions géographiques ou de types d'habitat en particulier. À la fin d'un projet d'atlas, il est possible de créer des cartes combinées illustrant les espèces qui ont un habitat semblable ou d'autres besoins. Par exemple, l'initiative The Land Between (www.thelandbetween.ca) met en évidence les besoins en conservation et les assemblages fauniques d'un écotone du sud de l'Ontario entre le Bouclier précambrien et les basses terres des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Cette initiative a démontré l'importance administrative de la région pour certaines espèces en particulier, comme la paruline à ailes dorées.

Effort des atlasseurs: Il est possible de cartographier l'effort des atlasseurs (p. ex. mesuré en heures, nombres de listes ou nombre de points d'écoute) à la fois pendant le projet d'atlas et à la fin de celui-ci. Cet outil peut contribuer, au cours des années de travail, à orienter l'effort et servir de résumé utile à la fin du projet (figure 10.8). Il est aussi possible de cartographier les changements de l'effort entre les atlas successifs (figure 10.9).

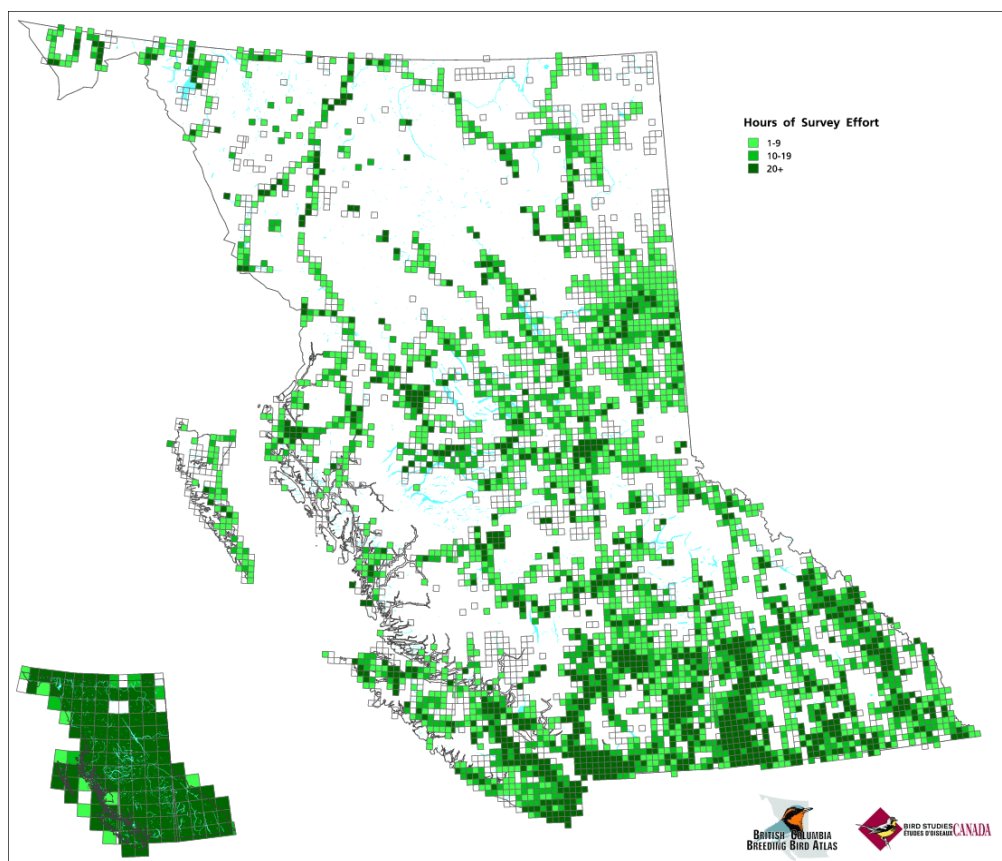


Figure 10.8. Nombre d’heures d’effort de relevés pour chaque unité de quadrillage de 10 km (« carré » ou « parcelle », terminologie des atlas du Canada) et unité plus vaste de 100 km (« bloc », selon la terminologie des atlas du Canada; voir encart) pour l’atlas des oiseaux nicheurs de la Colombie-Britannique (Davidson et coll., 2015).

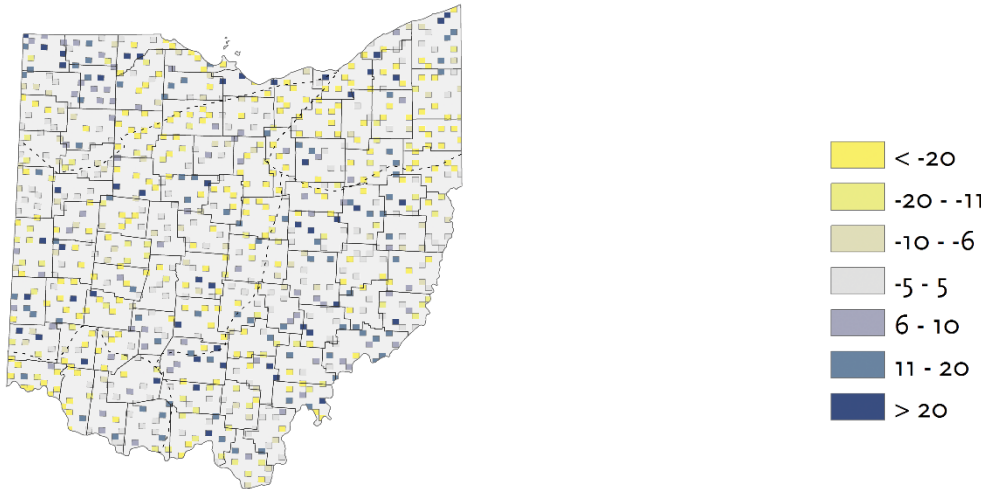


Figure 10.9. Changement des heures d’effort sur le terrain entre les périodes d’atlas présenté dans le deuxième atlas des oiseaux nicheurs de l’Ohio (Rodewald et coll., 2015). Les valeurs négatives (qui tendent vers le jaune) indiquent les unités de quadrillage prioritaires auxquelles il a fallu consacrer plus d’effort au cours du premier atlas et les valeurs positives (qui tendent vers le bleu) indiquent un effort plus marqué au cours du deuxième atlas.

10.3 Formats des cartes

Il y a de multiples façons de publier les résultats de projets d'atlas. Les formats courants comprennent Internet, les ouvrages reliés, les livres électroniques, les publications récapitulatives, etc. Chaque méthode de publication comporte ses facteurs et ses exigences propres dont il faut tenir compte pour présenter une carte.

Édition de livres

Les résultats des premiers projets d'atlas étaient diffusés dans des ouvrages sur papier traditionnels et beaucoup d'atlas récents ont continué de publier les résultats en format livre, comme principal moyen de les présenter ou comme document joint à d'autres formats. (Pour une discussion plus poussée sur les possibilités de publication, voir aussi le chapitre 12.)

Dimensions : L'espace est limité dans les documents imprimés et c'est pourquoi il faut tenir compte de l'équilibre à établir entre la lisibilité et l'utilisation de l'espace. Dans le cas de la plupart des projets d'atlas, l'information la plus importante que doit transmettre la publication est présentée sous forme de cartes de répartition et d'abondance relative, ainsi que de changement entre les atlas successifs. Il faut donc accorder la préférence aux cartes figurant dans la page plutôt qu'au texte ou aux photos qui sont joints afin d'en garantir la lisibilité.

Caractéristiques de référence : Il faut s'assurer d'inclure, dans l'introduction de l'ouvrage, une ou plusieurs cartes comportant des caractéristiques de référence clés (p. ex. points de repère, noms de lieu, habitats principaux, etc.) qui comprennent toutes les caractéristiques mentionnées dans la description de l'espèce. Il faut désencombrer les cartes des preuves de nidification et d'abondance, et les rendre plus lisibles en présentant seulement les principales caractéristiques (habituellement sans étiquettes).

Internet

Presque tous les atlas récents et courants diffusent sur un site Web actif une partie ou la totalité des résultats pendant le projet et à la fin de celui-ci. Certains atlas utilisent leur site Web pour compléter une publication sur papier, mais dans beaucoup de cas, le site Web est le seul moyen de présenter les données.

Comme les cartes publiées sur Internet ne sont pas limitées par les mêmes contraintes que les cartes sur papier, elles offrent de nombreuses possibilités d'étendre leurs caractéristiques et fonctions. Il y a de nombreuses façons de rendre les cartes interactives pour augmenter l'expérience du lecteur et l'informer davantage. On peut, par exemple, rendre les unités de quadrillage « cliquables » pour amener le lecteur à divers autres résumés de données comme des listes d'espèces repérées dans l'unité de quadrillage, les points d'écoute terminés ou l'information sur l'effort affecté à l'unité en question. En plaçant le curseur sur une unité de quadrillage, on pourrait obtenir son numéro ou ses caractéristiques terrestres d'identification afin d'orienter le lecteur. Une autre solution consiste à ajouter des couches de référence comme des noms ou des lieux cachés ou affichés au moyen d'un clic de souris.

Portails cartographiques dynamiques

Les livres et les sites Web présentent habituellement des images statiques préparées d'avance et basées sur un ensemble de données fixe. Des progiciels Web peuvent toutefois servir à produire une carte dynamique de résultats fondée sur la version la plus à jour de la base de données, ce qui présente les données « en temps réel » (c.-à-d. chaque fois que l'utilisateur demande une image de la carte, le système rappelle les données et affiche une nouvelle version de la carte). De telles cartes interactives peuvent permettre de superposer de multiples couches, ce qui permet à l'utilisateur d'explorer différentes combinaisons de résultats (p. ex. de visualiser des espèces cooccurrentes). Même si les portails cartographiques dynamiques et les applications de cette nature suscitent beaucoup d'intérêt et ont une grande valeur, il convient de signaler qu'ils sont vulnérables aux pannes et exigent un entretien soutenu, puisque les technologies évoluent avec le temps.

10.4 Considérations relatives à la conception

Tant que les cartes sont intuitives et faciles à lire, il n'y a pas de bonne ni de mauvaise façon de les présenter. Pour rendre les cartes faciles à lire pour le plus grand nombre possible de personnes, on peut toutefois tenir compte de quelques aspects supplémentaires.

Choix de couleurs en cartographie : Certaines teintes peuvent être difficiles ou impossibles à distinguer pour certaines personnes (c.-à-d. celles dont la capacité de voir la couleur ou les différentes teintes a diminué), même lorsqu'elles peuvent sembler

assez différentes à une personne qui a une vision complète des couleurs. Des sites Web et des logiciels peuvent simuler l'apparence de vos cartes pour des personnes dont la capacité de voir différentes teintes a diminué (p. ex. <http://colororacle.org>, <https://www.betterevaluation.org/en/resources/tool/vischeck>). Il faut si possible demander aux personnes qui ont une déficience de la vision des couleurs de revoir les couleurs choisies ou des échantillons de cartes.

Impression monochrome : Dans certains cas, il se peut que les utilisateurs souhaitent imprimer des cartes sur une imprimante monochrome. Afin de leur faciliter la tâche, il faut présenter les cartes d'une seule teinte ou en noir et blanc. Par exemple, il est possible d'indiquer les niveaux de preuve de nidification ou l'abondance relative par la teinte et non par la couleur. Les teintes de certaines couleurs sont plus faciles à distinguer que d'autres. On peut choisir une couleur qui permet de repérer rapidement et facilement les résultats, produire plusieurs échantillons en utilisant les couleurs choisies et solliciter les commentaires de tiers avant de prendre la décision finale.

Reproduction en noir et blanc : Même si les résultats de l'atlas sont imprimés en couleur, les reproductions du matériel (p. ex. photocopie ou impression à la maison) peuvent souvent être présentées en noir et blanc. Il faut faire attention aux teintes et aux tons choisis pour faire en sorte qu'ils soient faciles à distinguer une fois convertis en noir et blanc.

Format de publication : Les cartes imprimées dans des ouvrages reliés sembleront identiques dans chaque exemplaire de l'ouvrage, mais celles qui sont partagées en ligne seront visualisées sur de nombreux écrans et interfaces différents, dont chacun a ses réglages propres. Choisissez des couleurs et des teintes faciles à distinguer sur toute une plage de brillances, de contrastes et d'équilibres des couleurs d'écran. Produisez plusieurs échantillons et vérifiez-les sur toutes sortes d'écrans. Comme les appareils mobiles et les téléphones intelligents sont de plus en plus populaires, il vaut la peine d'inclure des possibilités cartographiques qui donnent de bons résultats sur des écrans plus petits.



Merlebleu de l'Est, NY [« NJ » au Québec].

Photo © Tim Stewart

Chapitre 11 Analyse des données d'un atlas et entre des atlas

Sommaire. La comparaison de données entre des atlas successifs n'intéresse pas seulement les ornithologues amateurs et les atlasseurs : elle est aussi d'importance primordiale pour la gestion et la conservation de la faune. Les changements de la répartition et de l'abondance des espèces fournissent de l'information servant à établir des priorités en matière de conservation. La compréhension de l'effet des changements du paysage sur les oiseaux peut éclairer des possibilités de gestion. Les nouveaux atlas devraient être conçus de façon à faciliter les comparaisons avec ceux du passé et ceux de l'avenir. Dans la mesure du possible, les méthodes de normalisation avec des atlas précédents permettent de détecter les changements, mais les gestionnaires ne doivent pas hésiter à adopter de nouvelles stratégies améliorées de collecte de données qui permettront d'établir des comparaisons plus solides. Par exemple, la plupart des atlas de deuxième génération ont adopté des éléments de l'échantillonnage quantitatif (comme les points d'écoute; voir le chapitre 5) qu'il est impossible de comparer directement à ceux du premier, mais qui permettront des comparaisons solides à l'avenir. Les méthodes statistiques de calcul de la répartition et de l'abondance courante, ainsi que des changements au fil du temps, doivent tenir compte de la détectabilité incomplète (c.-à-d. du fait qu'il se peut que beaucoup d'espèces présentes dans une unité de quadrillage ne soient pas détectées). On a mis au point récemment des méthodes d'analyse pour estimer les changements de la répartition à partir de la liste des espèces en tenant compte de la variation de l'effort et il est possible de prévoir d'autres avancées statistiques à l'avenir. La consignation de l'information sur l'effort et l'établissement d'une liste complète d'espèces détectées au cours de chaque visite facilitent énormément l'utilisation de ces méthodes. Les analyses des changements les

plus solides reposeront sur des données quantitatives normalisées comme les points d'écoute, mais l'intégration de ces données aux données générales d'inventaire donnera plus de poids à ces analyses et les rendra plus versatiles.

Principales recommandations

- Encourager les participants à consigner l'effort affecté à toutes les observations et à dresser des listes aussi complètes que possible (voir chapitre 3) afin de produire une base pour la modélisation et de tenir compte de l'effet de l'effort sur la détectabilité des espèces.
- Savoir qu'il y a beaucoup d'observations fortuites ou de données importées d'autres projets qu'il ne convient pas d'inclure dans les analyses des changements.
- Adopter des méthodes d'échantillonnage quantitatif pour permettre d'effectuer des analyses plus solides des changements et encourager les atlasseurs à compter (ou à estimer) le nombre d'individus repérés pour toutes les espèces au cours d'activités « régulières » d'inventaire.
- Tenir compte, dans l'estimation de la répartition des espèces, de la détectabilité incomplète – soit du fait qu'il se peut que des espèces soient présentes dans une unité de quadrillage mais n'y soient pas détectées.
- Dans l'analyse des changements, revoir les publications récentes pour déterminer les méthodes statistiques disponibles les plus appropriées. Les progrès récents portent en grande partie sur la mise au point de méthodes et il est possible de prévoir d'autres avancées.

11.1 Planification des analyses des changements

Lorsqu'on planifie un premier projet d'atlas, il importe d'adopter des méthodes de collecte des données qui permettront d'effectuer des analyses statistiques solides portant à la fois sur la répartition actuelle et sur les changements à venir. Si l'on réalise un deuxième atlas ou des atlas subséquents, c'est principalement pour mesurer les changements de la répartition et de l'abondance et pour produire une évaluation à jour de la situation des oiseaux nicheurs. Pour que les analyses soient solides, les données doivent l'être le plus possible. Plusieurs caractéristiques peuvent améliorer les analyses des changements, y compris l'utilisation de méthodes de collecte de données le plus normalisée possible; la consignation de renseignements exacts sur l'effort et

l'établissement d'une liste complète d'espèces détectées au cours de chaque visite; sans oublier l'adoption de méthodes d'échantillonnage quantitatif pour calculer l'abondance comme les points d'écoute afin d'évaluer les fluctuations de l'abondance au fil du temps. Il convient toutefois de signaler qu'il n'est pas essentiel que toutes les données réunies par l'inventaire soient pertinentes pour l'analyse des changements. Par exemple, une observation fortuite peut quand même fournir de l'information précieuse sur la répartition, même s'il ne convient pas de l'inclure dans des analyses des changements à cause du manque de données sur l'effort.

Les atlas subséquents devraient essayer d'utiliser les méthodes qui ressemblent le plus possible à celles des atlas précédents, mais les participants ne devraient pas se sentir obligés d'ajouter des méthodes nouvelles ou améliorées comme l'échantillonnage quantitatif. Si des facteurs comme l'effort sont consignés avec précision, il est souvent possible de tenir compte des changements de méthodologie en utilisant des méthodes d'analyse statistique appropriées.

11.2 Pourquoi mesurer le changement?

Les projets d'atlas peuvent jouer un rôle précieux dans l'évaluation des changements de la répartition d'espèces nicheuses. Les changements de répartition mesurés par les projets d'atlas sont souvent plus révélateurs que ne pourraient l'être d'autres types de relevés parce qu'ils fournissent des données beaucoup plus complètes à une échelle du paysage plus fine. Par exemple, les parcours du BBS couvrent une partie limitée seulement du paysage et sont restreints aux bords de routes. Les données contenues dans eBird ont tendance à être concentrées sur les secteurs d'observation d'oiseaux populaires, ce qui laisse de nombreux trous dans le paysage, sans compter le manque de protocoles ou d'intervalles d'échantillonnage normalisés.

La possibilité d'établir des liens entre des données d'atlas et d'autres variables comme l'utilisation des terres, les réseaux routiers, la croissance de la population, etc., peut contribuer à broser un tableau des causes des changements détectés. Les données d'atlas des oiseaux peuvent aussi jouer un rôle précieux dans la mesure des réponses répartitionnelles des oiseaux aux changements climatiques, des changements de l'utilisation des terres ou des habitats comme la régénérescence, le déboisement ou les pratiques agricoles qui changent, la concurrence entre espèces ou d'autres facteurs. Les données sur le changement (tendancielle) sont souvent utilisées de concert avec des estimations des aires de répartition et de la taille des populations (qu'il est aussi

possible de tirer de l'atlas) afin d'évaluer la situation légale d'espèces nicheuses ou résidentes ou d'établir des plans de conservation.

11.3 Quels types de changements est-il possible de mesurer?

Les atlas successifs peuvent servir à évaluer les changements sur le plan de la répartition et de l'abondance. Les changements de répartition peuvent inclure des changements de la densité des aires de répartition (c.-à-d. le pourcentage des unités de quadrillage occupées à l'intérieur de la répartition la plus étendue), ainsi que des changements des limites des aires de répartition qui indiquent des expansions ou des contractions possibles, ou des changements géographiques des aires de reproduction. La compréhension des changements de l'abondance peut contribuer à comprendre ceux des aires de répartition. Par exemple, les contractions ou les expansions des aires de répartition peuvent être attribuables à des diminutions ou à des augmentations de la population globale d'une espèce. Par ailleurs, elles pourraient représenter des changements de la concentration d'une population (p. ex. même nombre d'individus concentrés dans une superficie plus petite) et pourraient être associées à un changement d'habitat. Les données sur l'abondance peuvent aussi contribuer à détecter les changements de populations qui ne sont pas associés à des changements de répartition. La population d'une espèce commune peut augmenter ou diminuer considérablement, par exemple, ce qui aboutit à des changements de densité, mais entraîne un changement minime de la répartition.

11.4 Collecte de données pour faciliter les analyses des changements

Plusieurs aspects de la collecte des données peuvent contribuer à évaluer la répartition et l'abondance de façon fiable et leur évolution au fil du temps. Les facteurs clés consistent notamment à normaliser le plus grand nombre possible de facteurs (comme les unités de quadrillage); à veiller à ce que l'on réunisse suffisamment de données dans chaque unité d'échantillonnage pour permettre d'effectuer des analyses solides; à consigner l'information sur d'autres facteurs comme l'effort qu'il est impossible de normaliser complètement.

Unités de quadrillage

Idéalement, les unités de quadrillage utilisées dans les atlas ne changeraient pas avec le temps, mais il arrive parfois qu'un changement puisse être justifié pour d'autres raisons, comme la compatibilité avec d'autres sources de données. Les petits changements

n'auront pas beaucoup d'effet sur les analyses des changements. Pour le deuxième atlas de l'Ontario, par exemple, le vieux système NAD27 UTM utilisé dans le premier atlas a été remplacé par le système NAD83 UTM plus moderne. (Ce changement s'imposait puisque de nombreuses cartes mises à la disposition des atlasseurs utilisaient un nouveau système.) Comme les unités se chevauchaient à 98 % environ, l'analyse des tendances pouvait en grande partie ne pas tenir compte de ce changement. Les changements de l'étendue des unités de quadrillage empêcheraient de comparer les tendances au niveau du pourcentage des unités de quadrillage occupées par une espèce en particulier, sauf s'il y avait, dans les unités, imbrication d'une façon permettant de combiner des données afin de créer des données comparables. Par exemple, si un premier atlas utilisait des unités de quadrillage de 10 x 10 km, on pourrait, pour comparer des tendances, combiner les données présentées dans le deuxième atlas pour lequel l'échantillonnage portait sur des unités de quadrillage de 5 x 5 km dont chacune représentait le quart de l'unité originale.

Effort

Il est impossible de normaliser totalement l'effort dans le temps et l'espace et c'est pourquoi il faudra en tenir compte dans les analyses. Il est toutefois avantageux de réduire le plus possible la variation de l'effort. L'établissement d'un niveau minimum d'effort consacré à chaque unité fait plus que réduire la variation : il fait aussi en sorte que les données disponibles de chaque unité de quadrillage soient suffisantes pour permettre d'effectuer des analyses. Par exemple, il est impossible de calculer la richesse d'espèces de façon fiable dans des unités de quadrillage où l'on a signalé quelques espèces seulement. Il est aussi avantageux d'encourager les participants à limiter leurs efforts dans une unité de quadrillage donnée et à consacrer plutôt des heures supplémentaires de travail sur le terrain à d'autres unités de quadrillage moins bien couvertes. Comme on l'a vu au chapitre 3, les objectifs de base dans le cas de l'effort affecté à chaque unité de quadrillage peuvent être basés sur le facteur heures-équipe ou sur des méthodes comme la détection d'un pourcentage donné de l'espèce dont on attend la présence dans l'unité de quadrillage.

Pour l'analyse, le facteur le plus important consiste à consigner le degré d'effort pour chaque visite, ainsi que la liste complète de toutes les espèces détectées au cours de la visite. La consignation de ces deux éléments permet d'effectuer les analyses statistiques les plus solides et fiables. Il existe aussi des méthodes statistiques pour évaluer les liens espèce-effort fondées seulement sur les espèces totales enregistrées chaque année et

l'effort connexe. Ces méthodes peuvent être importantes pour analyser les données d'atlas plus anciens, mais elles sont en général moins exactes. Il pourra être nécessaire d'exclure la plupart des analyses quantitatives des données réunies sans information sur l'effort.

Nombre de participants et niveaux de connaissances spécialisées

Les organisateurs d'atlas ne peuvent contrôler directement le niveau de connaissances spécialisées des participants, mais ils peuvent encourager des observateurs qualifiés à participer activement, donner aussi de la formation et encourager le mentorat entre participants. À mesure que le nombre d'ornithologues amateurs participants augmente, le bassin d'atlasseurs éventuels devra augmenter lui aussi dans beaucoup de régions, ce qui est particulièrement vrai dans les administrations plus peuplées mais peut l'être moins dans les régions moins densément peuplées. Avec de l'aide, de la formation, et en utilisant efficacement la technologie, ces ornithologues amateurs sont souvent « impatientes » de participer à l'atlas local suivant. Avec Internet, il est plus facile pour le public d'apprendre le lancement de projets d'atlas et de hausser le niveau de ses connaissances spécialisées. Des programmes en ligne (p. ex. www.natureinstruct.org/dendroica) offrent aux ornithologues amateurs d'excellentes possibilités d'exercer leurs connaissances spécialisées avant la campagne sur le terrain. Si l'intérêt et la formation augmentent, il est probable que les atlas des deuxième et troisième générations compteront non seulement sur des participants plus nombreux, mais aussi sur des participants plus qualifiés. Les changements du niveau moyen des connaissances spécialisées des participants pourraient biaiser les analyses tendancielle, mais des améliorations au niveau de la qualité et de la quantité des données l'emportent sur ce risque. Il est possible d'utiliser diverses méthodes d'analyse pour tenir compte de la variation des probabilités de détection entre les observateurs. Par exemple, il est possible de comparer entre observateurs le nombre d'espèces détectées par unité d'effort afin de distinguer les ornithologues amateurs chevronnés des débutants. Ce type d'analyses repose sur des données de grande qualité. Il faudra encourager tous les participants de tous les niveaux de compétence à soumettre seulement les observations pour lesquelles ils sont persuadés d'avoir identifié la bonne espèce et observé des preuves de nidification.

11.5 Comptabilisation de l'effort

Les analystes ne doivent pas oublier que tous les types d'effort ne sont pas égaux au cours d'un projet d'atlas. Il est possible de classer l'effort en trois catégories générales.

Effort occasionnel : Observations effectuées habituellement pendant que l'observateur fait autre chose, notamment en traversant une unité de quadrillage ou en se livrant à des activités autres que l'ornithologie dans l'unité, et consigne seulement quelques observations dignes de mention. Cet effort est difficile à quantifier, étant donné spécialement que seules des observations choisies sont habituellement consignées et que ces observations sont difficiles à inclure dans des analyses statistiques.

Effort d'inventaire « régulier » : Observations effectuées pendant que l'observateur se trouve activement sur le terrain afin de réunir des preuves de nidification pour l'atlas. Il est habituellement possible de quantifier cet effort en nombre d'heures, car il comporte généralement une heure précise de début et de fin, soit l'arrivée sur le terrain et le départ, même s'il arrive parfois que des observateurs fassent une pause en milieu de période (p. ex. pour le dîner), qu'il faudrait exclure du nombre d'heures s'ils ont effectué peu d'ornithologie active pendant la période en cause. Si l'atlasseur prend une pause prolongée, il se peut qu'il vaille la peine de l'encourager à dresser une deuxième liste complète après la pause, en particulier s'il explore un nouveau secteur de l'unité de quadrillage.

Relevés dont l'effort est normalisé : Relevés effectués au moyen de méthodes de dénombrement normalisées, qui incluraient les points d'écoute ou transects, ou un recensement normalisé intensif dans une petite unité de quadrillage comme les tétrades utilisées dans les atlas britanniques et irlandais. Les relevés incluraient aussi ceux conçus pour réunir des données provenant d'habitats ou d'espèces habituellement plus difficiles à répertorier (p. ex. terres humides, espèces nocturnes). Il est possible de quantifier en heures l'effort consacré à la collecte de ces données, mais la méthode de collecte est souvent très différente de l'effort « ordinaire » des atlas.

Les recensements normalisés peuvent souvent produire des données qui se prêtent particulièrement bien aux analyses de changements, mais il faut en général les analyser séparément de celles qui sont réunies au cours d'inventaires « ordinaires ». De même, il

se peut souvent qu'il faille analyser séparément les données importées d'autres projets (comme les parcours du Relevé des oiseaux nicheurs) dans l'atlas.

11.6 Méthodes d'analyse statistique des données d'atlas

Beaucoup des mêmes problèmes surgissent lorsqu'on analyse la répartition à partir d'un seul ensemble de données d'atlas ou que l'on compare de multiples atlas. Dans les deux cas, il importe de tenir compte de la détectabilité incomplète – du fait que si une espèce n'est pas détectée, cela ne signifie pas qu'elle n'est pas présente dans l'unité de quadrillage. Dans beaucoup de secteurs, par exemple, on peut s'attendre à ce que 20 heures d'effort de recensement (couverture minimale type recommandée) permettent de détecter de 75 % à 80 % des espèces présentes dans l'unité de quadrillage. Cette hypothèse sous-entend qu'on n'a pas recensé de 20 % à 25 % des espèces, même si elles étaient présentes. En général, les espèces communes dans un secteur en particulier sont susceptibles d'être recensées à la suite d'un effort minimum, mais il faut déployer beaucoup plus d'efforts pour avoir de fortes chances de recenser des espèces rares. Bien entendu, les mêmes espèces peuvent être rares dans certaines unités de quadrillage et communes dans d'autres : tout dépend de la répartition de l'habitat convenable.

Détermination de la proportion des unités de quadrillage où chaque espèce est présente

Il est relativement simple de fournir le nombre total d'unités de quadrillage où une espèce a été répertoriée, divisé par le nombre total d'unités de quadrillage recensées. Cependant, ce calcul sous-estime presque toujours le pourcentage d'unités de quadrillage où l'espèce est vraiment présente. Il est possible d'obtenir un chiffre un peu plus utile en calculant le pourcentage d'unités de quadrillage visées par la couverture minimale recommandée où l'espèce a été signalée, même s'il en découlera quand même une sous-estimation de la répartition parce qu'on n'aura pas détecté l'espèce dans certains secteurs où elle est vraiment présente.

Une méthode plus solide consiste à utiliser les modèles d'occupation (Mackenzie et coll., 2006) pour calculer la probabilité de détection d'une espèce, étant donné qu'elle est présente, et rajuster les calculs en conséquence. Par exemple, si l'on a détecté une espèce dans 40 % des parcelles après 20 heures de recensement ou plus, mais si la probabilité de détection après 20 heures d'effort s'établit à 80 % seulement, l'occupation estimée de cette espèce s'établirait alors à 50 % des parcelles. Des modèles

de ce type comptent sur de multiples observations tirées de chaque unité d'inventaire, comme les données tirées de plusieurs listes quotidiennes différentes, ou de multiples années. Les listes complètes produisent les estimations les plus fiables. Il existe aussi des moyens de calculer la détectabilité à partir de listes progressives (où l'on consigne seulement les espèces nouvelles à chaque visite), mais elles sont moins précises et ne permettent pas de mettre des hypothèses à l'épreuve. Le South Dakota Breeding Bird Atlas (2009) a suivi une approche normalisée pour calculer la détectabilité en demandant à des atlasseurs rémunérés d'effectuer des visites structurées et répétées à certains endroits, en suivant le même parcours pendant une période fixe (dans leur cas, trois visites de quatre heures chacune). Il est possible d'utiliser des méthodes semblables et des efforts variables pour déterminer la détectabilité par des atlasseurs bénévoles à condition de produire des listes quotidiennes.

L'occupation calculée peut servir à comparer le pourcentage des unités de quadrillage où une espèce est présente dans différentes régions du secteur de l'atlas ou entre des atlas successifs, même si l'effort moyen varie dans l'espace ou dans le temps.

Calcul de la probabilité d'observation

Une méthode qui mesure un indice à la fois de l'abondance et de l'occurrence consiste à calculer la *probabilité d'observation* à la suite d'un effort donné. On croit que la probabilité de détection d'une espèce dans une unité de quadrillage après un effort limité dépend de la présence de l'espèce dans l'unité, de la facilité avec laquelle il est possible de la détecter et de son abondance. Cette mesure n'est pas utile pour la comparaison entre espèces parce que certaines espèces sont plus faciles à repérer que d'autres, mais la méthode peut produire des comparaisons utiles à l'égard d'une même espèce, dans l'espace ou dans le temps. La fiabilité de ces méthodes dépend de la disponibilité de renseignements exacts sur l'effort en fonction de l'espèce détectée.

Blancher et coll. (2007) ont utilisé des graphiques cumulant les espèces détectées en fonction du temps dans le premier et le deuxième atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario pour calculer la probabilité de détecter chaque espèce après 20 heures d'effort. Il est possible d'étendre cette méthode pour tenir compte des effets de covariables comme l'habitat ou l'altitude sur la probabilité d'observation, comme on l'a fait pour comparer le premier et le deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes (Taylor et coll., 2015) ou produire des cartes qui tiennent compte de la variation de

l'effort entre les unités de quadrillage dans le British Columbia Breeding Bird Atlas (Davidson et coll., 2015).

Calcul de l'abondance

Le premier atlas à entreprendre un échantillonnage de « l'abondance » a été le deuxième atlas britannique et irlandais (Gibbons et coll., 1993). Dans le cadre du projet, on a demandé aux atlasseurs de recenser de multiples « tétrades » de 2 x 2 km à l'intérieur de chaque unité de quadrillage de 10 x 10 km. Ils ont utilisé le pourcentage de tétrades de chaque unité de quadrillage où une espèce a été détectée comme indice de l'abondance dans l'unité en question. Sur le plan technique, cette mesure ressemble davantage à la probabilité d'observation, car elle dépend non seulement de l'abondance, mais aussi de la détectabilité et de l'occupation. De plus, comme celui de la probabilité d'observation, cet indice est des plus sensibles lorsqu'il s'agit de mesurer l'abondance d'espèces moins communes. Dans le cas des espèces communes et répandues, un changement important d'abondance (p. ex. une population qui double) peut entraîner un changement modeste seulement du pourcentage des tétrades où l'espèce a été détectée (parce qu'elle était déjà détectée dans la plupart des tétrades).

Les points d'écoute constituent la méthode la plus utilisée pour calculer la variation de l'abondance relative. Il existe un volume important de publications sur les techniques d'analyse de données issues de points d'écoute et il faudrait consulter ces ressources avant de choisir la meilleure méthode. Certaines des techniques d'analyse tendancielle les plus sophistiquées ont été mises au point pour le BBS et beaucoup d'entre elles seraient pertinentes aussi dans le cas des atlas. Les méthodes les plus simples utilisent le nombre moyen d'oiseaux par point d'écoute de chaque unité de quadrillage pour mesurer l'abondance relative. Il est possible d'utiliser divers algorithmes de lissage pour créer des cartes estimant l'abondance dans des unités de quadrillage où les points d'écoute étaient relativement peu nombreux (voir la cartographie au chapitre 10).

Il est possible d'utiliser des méthodes plus complexes pour estimer l'importance de la population réelle de chaque espèce en utilisant le rayon de détection moyen autour d'un point d'écoute et la probabilité de détecter un oiseau à l'intérieur de ce rayon. Le deuxième atlas de la Pennsylvanie a réuni des données à la fois sur la distance et le temps requis pour détecter des données dans le cas de points d'écoute afin de produire ces estimations (Wilson et coll., 2012). D'autres travaux pourraient déterminer dans quelle mesure ces données ont vraiment contribué à modifier les cartes résultantes, afin

d'évaluer si des efforts semblables s'imposent dans le cas d'autres atlas. La prise en considération des effets de l'observateur fait partie des facteurs qui peuvent être importants. Il importe au moins de voir à ce que tous les observateurs qui effectuent des points d'écoute sachent identifier toutes les espèces pertinentes par leur chant. On sait toutefois que la probabilité de détecter des espèces différentes varie même entre des observateurs chevronnés. Cette variation pourrait entraîner un biais si, par exemple, le même observateur effectue tous les points d'écoute dans une région en particulier. Une équipe d'observateurs effectuant des points d'écoute dans chaque région peut réduire l'effet de la variation de l'observateur sur le résultat.

Le nombre approximatif d'oiseaux détectés au cours du relevé général inscrit sur chaque liste, comme ceux que réunit actuellement eBird, constitue une autre source possible d'information sur l'abondance. On est en train de mettre au point de nouvelles méthodes afin de faire le meilleur usage possible de ces données pour eBird, ce qui pourra accroître la valeur de ces données à l'avenir, en particulier dans le cas des espèces détectées moins souvent au cours des points d'écoute. Il importe de voir à ce que les atlasseurs évaluent le nombre d'individus détectés pour toutes les espèces et non seulement pour les espèces rares. Sinon, les données seront faussées parce qu'il en manquera dans les secteurs où les espèces sont communes.

Méthodes mixtes

Les analyses de changement et d'abondance devraient idéalement inclure toutes les données disponibles, en partie parce que des données différentes produisent des types différents d'information. Par exemple, les points d'écoute sont peut-être idéaux pour les espèces plus répandues, mais il est peu probable qu'ils produisent suffisamment d'information dans le cas d'espèces rares. Par contre, les modèles de probabilité de détection peuvent donner des résultats pour de nombreuses espèces, même s'ils sont moins performants pour détecter le changement dans la plupart des espèces communes et s'ils ne mesurent qu'indirectement les changements de l'abondance.



Balbuzard pêcheur, AE [« NO » au Québec].
Photo © Gregor G. Beck

Chapitre 12 Publication et diffusion des résultats

Sommaire. Un but important d'un atlas des oiseaux nicheurs devrait consister à rendre disponibles les résultats du projet à un aussi vaste public que possible afin que ces renseignements puissent servir pour les besoins de la conservation, de la recherche et de l'éducation. Les résultats d'atlas étaient auparavant diffusés sous forme d'ouvrages sur papier, mais Internet et d'autres technologies électroniques ont diversifié considérablement les moyens possibles de publication. La plupart des projets d'atlas de l'ère contemporaine diffusent maintenant les résultats (et d'autres documents du projet) dans de multiples formats. Les ouvrages imprimés entraînent des coûts supplémentaires de production, mais les versions électroniques ont aussi de nombreuses dépenses en commun et il est possible de compenser les frais d'impression par des ventes, des subventions ou autrement (y compris la publication par un éditeur tiers commercial). Quel que soit le format final, les cartes des preuves de nidification et les autres cartes, de même que les comptes rendus sur les espèces, constituent les piliers de la publication d'atlas. Les cartes et les comptes rendus sur les espèces résument de façon concise la répartition de la nidification de chaque espèce et son abondance, ainsi que des renseignements sur les changements temporels dans le cas d'atlas successifs. Il est possible d'accroître encore davantage la valeur d'un atlas aux fins de la conservation en mettant les données brutes à la disposition des chercheurs et des gestionnaires.

Principales recommandations

- Diffuser les résultats de l'atlas aussi généralement et rapidement que possible en utilisant des formats électroniques et, là où c'est approprié, sur papier.

- Fournir le plus d'information possible gratuitement par Internet.
- Chercher des possibilités innovatrices de collaborer avec les responsables d'autres publications et projets sur les oiseaux dans la région visée par l'atlas.
- Dans le cas des publications sur papier, envisager de réduire les coûts en concentrant le texte sur les nouveaux résultats tirés de l'atlas et en fournissant du matériel supplémentaire en ligne.
- Dans le cas de tout format de publication, retenir les services d'experts des communications et d'utilisateurs au cours du stade de la conception et de l'examen afin que le matériel soit facile à comprendre et à utiliser.
- Élaborer une stratégie pour mettre les données récoltées sur le terrain à la disposition de chercheurs et de gestionnaires afin d'encourager des méthodes d'analyse nouvelles et innovatrices et de maximiser la valeur de l'atlas aux fins de la conservation.

12.1 Formats de publication

Pour que les résultats d'un projet d'atlas soient diffusés à grande échelle et utiles, ils doivent être faciles d'accès pour le public, les chercheurs et les milieux de l'ornithologie amateur et de la conservation grâce à la publication. Dans le passé, cela signifiait habituellement un ouvrage imprimé, mais maintenant, les atlas peuvent aussi faire connaître leurs résultats par Internet ou par d'autres moyens électroniques (p. ex. livres électroniques, applications, DVD). Chaque méthode comporte ses avantages et ses inconvénients. La décision de publier traditionnellement sur papier, sur support électronique ou en combinant tous ces moyens devrait découler de l'analyse des besoins et des facteurs du projet d'atlas en particulier dont il faut tenir compte, de même que des attentes des participants, des partenaires et des bailleurs de fonds du projet.

La publication d'un ouvrage sur papier entraîne d'autres étapes importantes, mais le coût et l'effort demeurent en grande partie les mêmes, que l'atlas soit électronique ou imprimé. Par exemple, il faut valider et corriger les données, les analyser, produire des cartes, rédiger des chapitres et des comptes rendus d'espèces, revoir le contenu, réviser le texte, lire les épreuves, faire la conception/mise en page et même traduire le document (au besoin pour une région) quel que soit le format choisi. Dans le cas des livres, l'impression, la conception/mise en page du matériel propre à l'impression, l'entreposage, l'assurance des inventaires, l'affranchissement, les conteneurs

d'expédition (c.-à-d. cartons d'expédition), sans oublier la logistique et les frais afférents à la promotion, à la distribution et au traitement des ventes représentent les coûts supplémentaires les plus importants. Ces coûts supplémentaires, notamment ceux de l'impression, sont importants et c'est pourquoi il est essentiel d'établir un budget détaillé portant précisément sur la publication. Un tel budget doit inclure divers scénarios de ventes de livres afin d'éviter que le projet ne soit finalement déficitaire. S'il faut publier l'ouvrage dans plus d'une langue, le budget doit tenir compte des coûts de traduction, des frais supplémentaires de mise en page et des coûts d'impression supplémentaires (même s'il est possible de procéder à des tirages dédoublés dans de multiples langues au moment d'aller sous presse moyennant un coût supplémentaire relativement modeste).

Des projets d'atlas ont suivi d'autres méthodes que la publication sur papier traditionnelle ou normalisée. Le Massachusetts, par exemple, a publié son deuxième atlas dans un document « de points saillants » de 48 pages qui accompagne le compte rendu des espèces sur Web et une version électronique (Walsh et Petersen, 2013). L'atlas complet est aussi disponible en mode « impression sur demande ». D'autres méthodes innovatrices sont possibles, comme la combinaison d'atlas des oiseaux nicheurs et de publications connexes afin de réduire les coûts et de chercher des marchés communs.

12.2 Publication d'ouvrages sur papier

Avantages

- L'imprimé est facile à lire, consulter et numériser. Le format livre facilite aussi la comparaison entre les espèces d'un atlas en particulier, ainsi qu'entre des atlas portant sur différentes régions.
- Il n'est pas nécessaire de disposer d'équipement spécial pour lire ou consulter les versions imprimées, ce qui les rend utiles pour les personnes qui sont loin des ordinateurs ou celles qui n'en ont pas.
- Les livres n'exigent pas d'attention ni d'entretien supplémentaires après avoir été publiés et distribués.
- Ils sont concrets et peuvent être très attrayants, ce qui est plus satisfaisant à la fois pour le producteur et pour certains utilisateurs.
- Des bailleurs de fonds et des bénévoles peuvent aussi préférer la nature concrète et permanente d'un ouvrage sur papier.

Désavantages

- Le désavantage le plus important d'un projet d'atlas, c'est le coût de production (et principalement la logistique de l'impression et de la distribution, même si certains éditeurs tiers peuvent se charger d'une partie ou de la majeure partie de ces coûts), les publications plus longues augmentant les coûts.
- Le coût constitue aussi, pour les acheteurs éventuels d'atlas, un facteur important qui peut limiter la distribution, surtout si la publication est volumineuse et coûteuse.
- On imprime un nombre précis seulement d'exemplaires et une fois qu'ils sont vendus, personne d'autre ne peut en posséder un à moins d'en trouver des exemplaires usagés (ce qui est de plus en plus possible en ligne).
- L'espace est limité à ce qui tiendra sur le nombre prévu de pages pour chaque espèce (habituellement une ou deux pages) et à la matière qu'il est possible de couvrir raisonnablement dans les chapitres préliminaires et finals.
- Le contenu est statique une fois imprimé.
- Le contenu n'est pas facile à consulter (outre l'index habituel) si l'on cherche des renseignements en particulier.

Facteurs dont il faut tenir compte

Si l'on choisit l'option papier, les services d'un éditeur commercial peuvent être utiles pour réduire les problèmes logistiques et le risque financier pour le projet d'atlas. En fait, beaucoup d'atlas ont collaboré avec des presses universitaires pour publier. L'appui d'un partenaire éditeur peut offrir certains avantages (p. ex. l'éditeur paye les frais d'impression ou aide à distribuer l'ouvrage), mais il faut prévoir qu'il peut y avoir perte d'orientation et de contrôle de la rédaction (et d'un « bénéfice net » possible après recouvrement des coûts). L'éditeur peut aussi exiger des concessions au sujet de la partie du contenu qu'il est possible de rendre disponible sur Internet. En outre, il n'est pas rare de voir des éditeurs exiger une subvention pour la publication (c.-à-d. une subvention du projet affectée à la production de l'ouvrage), montant qui peut être important surtout si l'on cherche à réduire le prix de détail de la publication. Certains éditeurs (et notamment les presses universitaires) n'ont pas les ressources nécessaires pour aider à commercialiser et promouvoir les ouvrages qu'ils publient, ce qui constitue une autre source de préoccupations. Il s'ensuit que certains projets ont publié eux-mêmes leur atlas, gardant ainsi une plus grande autonomie et le contrôle total de la

publication et de la commercialisation. Il s'agit d'un projet important et la décision d'autopublier ou de collaborer avec un éditeur établi dépend en réalité du niveau de confort de l'équipe de chaque projet et de son expérience. Si les organisateurs de l'atlas n'ont pas l'expérience du processus de publication de livres, il serait pertinent qu'ils collaborent avec un éditeur traditionnel.

Qu'un atlas soit autopublié ou qu'on le publie en collaboration avec un éditeur traditionnel, la détermination du tirage et de l'ampleur de l'ouvrage même demeurent les décisions les plus difficiles à prendre dans tout le processus. Un tirage plus gros réduit le coût unitaire mais augmente le coût total d'impression. Un tirage plus gros comporte aussi le risque inhérent d'aboutir avec de nombreux invendus par la suite et que le produit des ventes ne couvre pas les coûts de publication. Une promotion active préalable à la vente peut éclairer énormément les décisions sur le tirage, le prix de détail final et des facteurs connexes. La prévente peut susciter à la fois intérêt et revenus – ces derniers étant particulièrement utiles pour compenser les coûts de publication. (Par exemple, la prévente a produit environ 45 % des ventes du deuxième atlas de l'Ontario.) Une façon possible de contourner le dilemme que représente la décision relative à un tirage consiste à « imprimer sur demande ». Dans ce cas, l'imprimeur produit chaque exemplaire au moment où le consommateur le commande. On ne risque certes pas d'imprimer trop d'exemplaires, mais le coût unitaire est habituellement très élevé. Une option supplémentaire – et attrayante – consiste à entreprendre une vaste campagne prévente et à produire un tirage limité, en suivant de près le chiffre des ventes réelles.

Les coûts supplémentaires d'une version imprimée peuvent être élevés, mais on espère en général que le produit des ventes permettra d'en récupérer la majeure partie. D'autres subventions supplémentaires peuvent contribuer à compenser les coûts. De même, les services (p. ex. rédacteurs ou réviseurs bénévoles) ou le matériel (p. ex. photographies, graphisme) fournis gratuitement peuvent aussi compenser les coûts de production. Des atlas ont aussi sollicité des dons de particuliers ou d'entreprises. Les dons obtenus pour des pages de comptes rendus d'espèces en particulier peuvent produire un revenu important à affecter à la publication étant donné le nombre d'oiseaux nicheurs dans un État ou une province. L'atlas des oiseaux nicheurs de l'Ohio, par exemple, a levé 14 000 \$ de plus à affecter aux coûts de publication grâce à des commandites d'espèces (Rodewald et coll., 2015).

Pour n'importe quelle méthode de publication, les régions d'atlas officiellement bilingues ou dont un pourcentage important de la population s'exprime dans une langue

seconde devront envisager de faire traduire les résultats dans ladite langue. La traduction augmente à la fois le temps et le coût de production de l'atlas publié. Par ailleurs, il est possible de produire une version traduite combinée en une seule publication, même si l'ouvrage devient évidemment plus volumineux. Il faut vérifier auprès des bailleurs de fonds, des partenaires et des participants du projet s'il faut faire traduire l'atlas.

12.3 Publication sur le Web

Avantages

- Il en coûte moins cher pour les publier sur le Web que de produire un texte sur papier et les principales économies sont réalisées aux chapitres de l'impression, de la conception graphique et du stockage, de la manutention et de la distribution. (L'effort et les coûts principaux demeurent consacrés à la cartographie, à l'analyse des données, à la rédaction, à la révision, à la relecture, sans oublier les coûts propres à Internet comme l'espace de serveur Web et l'enregistrement d'un nom de domaine).
- Les résultats sont habituellement, mais pas nécessairement, gratuits pour le public (il est possible d'exiger des frais pour des livres électroniques et l'accès Web, mais il se peut que ces frais réduisent l'utilisation des résultats aux fins de la conservation).
- Quiconque a un accès Internet peut consulter les résultats.
- L'espace est flexible. Si certaines espèces sont plus complexes ou si leurs résultats exigent plus d'espace, il est facile d'en tenir compte.
- Il est possible de rendre le contenu interactif, notamment au moyen de bulles contextuelles qui apparaissent au passage de la souris et de liens vers des renseignements supplémentaires ou plus détaillés.
- Il est possible de modifier le matériel, de le réviser et de le changer au besoin au fil du temps (même si cela ne se produira probablement pas à grande échelle une fois que les comptes rendus sur les espèces sont produits).
- La base de données au complet peut être rendue consultable. Le public peut soumettre des requêtes fondées sur ses intérêts ou ses besoins pour analyser les données plus en profondeur.

Désavantages

- Il faut un appareil branché à Internet, et habituellement une connexion haute vitesse.
- Il faut maintenir la base de données et les serveurs Web à perpétuité, ce qui entraîne des coûts annuels, mais si une organisation locale fournit l'espace et l'adresse Web, ce coût est réduit au minimum.
- Des utilisateurs peuvent avoir plus de difficulté à parcourir, visualiser et comparer les résultats entre les espèces ou entre les régions de l'atlas – par exemple, pour jeter un coup d'œil rapide sur les tendances de la répartition afin de comparer un sous-ensemble d'espèces en particulier.
- Il peut y avoir des coûts de téléchargement aval des données pour les utilisateurs d'appareils mobiles et certains clients d'Internet.
- Le contenu risque davantage d'être utilisé sans autorisation ou reconnaissance.

Facteurs dont il faut tenir compte

L'aspect le plus important et le plus durable de tout atlas, sans égard à son format, c'est la solidité de son contenu et sa facilité d'utilisation. Une solide publication Web (et les pages Web en général) doit être simple à consulter. Étant donné le contenu de tous les outils mis à la disposition des développeurs Web et des concepteurs, il peut être tentant d'essayer d'ajouter des concepts et des gadgets de fantaisie, mais ceux-ci pourraient semer la confusion chez certains utilisateurs, exiger des connexions à très grande vitesse ou utiliser des mégadonnées.

Il faut rendre l'information facile à trouver en gardant la navigation simple. Inclure une carte du site qui en énumère toutes les pages principales (il est possible d'indexer séparément les comptes rendus/cartes des espèces individuelles). Nous vous suggérons de placer un menu de navigation en évidence au haut de la page; d'essayer d'éviter d'enfourer dans d'autres pages des liens vers les pages principales; de regrouper le matériel de la même façon qu'on le trouverait dans un ouvrage imprimé; de placer l'introduction, les méthodes, l'aperçu des résultats, etc., dans leur propre section et de regrouper les comptes rendus d'espèces et les cartes dans un autre.

Idéalement, chaque espèce devrait avoir une page qui inclut du texte, des photos ou des éléments graphiques (le cas échéant), des cartes, des tableaux/graphiques et des

données supplémentaires comme celles qui portent sur le changement ou sur les estimations de population. Il faut rendre les polices de caractères et les images faciles à lire. Les cartes devraient être assez vastes pour s'afficher de façon lisible dans un écran haute résolution (p. ex. 1680 x 1050), mais il faudrait de plus en plus les concevoir pour un appareil mobile. Des couleurs très contrastantes faciles à distinguer les unes des autres devraient être utilisées. Il ne faut pas oublier les sensibilités en ce qui concerne le déficit de la vision des couleurs.

Envisager d'intégrer l'interface d'interrogation d'une base de données où les utilisateurs peuvent demander des renseignements sommaires sur des aspects comme les listes d'espèces pour des unités de quadrillage en particulier, des listes d'espèces en particulier, des statistiques sommaires (p. ex. les dénombrements d'espèces, l'effort) pour des unités de quadrillage ou des régions en particulier, etc. Inclure des politiques détaillées sur l'utilisation des données et un moyen de communiquer avec quelqu'un au sujet des demandes à cet égard.

12.4 Livres électroniques

La publication électronique offre un format intermédiaire entre le livre et la publication en ligne. Elle entraîne peut-être un grand nombre des mêmes coûts que la publication sur papier, y compris la préparation du matériel, la mise en page et la conception, mais elle évite les coûts importants d'impression et de distribution. Un livre électronique peut être distribué commercialement, par l'entremise de divers détaillants en ligne, comme moyen possible de couvrir une partie des coûts de publication. Le nombre de personnes qui achètent un exemplaire pourrait toutefois être limité, en particulier si certaines des données sont aussi disponibles gratuitement en ligne. On pourrait aussi prendre en charge les coûts du livre électronique grâce à des subventions et le rendre ensuite disponible gratuitement à partir du site Web de l'atlas, peut-être comme complément d'un portail en ligne. Le principal avantage qu'offre le livre électronique réside dans le fait qu'il permet aux utilisateurs de télécharger un exemplaire qu'ils peuvent consulter même lorsqu'ils ne sont pas branchés à Internet. Il y a plusieurs formats différents qu'il est possible d'utiliser pour distribuer des livres électroniques. Il se peut que ces formats conviennent plus ou moins à différentes plateformes mobiles.

12.5 Qu'est-ce qu'il faut publier?

Cartes de données

Il n'y a pas d'atlas sans carte. Les résultats les plus importants de l'atlas sont les cartes illustrant la répartition et présentant les preuves de nidification et, le cas échéant, des données sur l'abondance et la probabilité d'observation. Les cartes illustrant l'importance de l'effort ou les espèces par unité de quadrillage peuvent fournir un aperçu utile de l'effort affecté à l'atlas et de la diversité des espèces. Dans le cas d'un atlas de deuxième génération, les cartes de changement sont souvent révélatrices, comparant les résultats du premier atlas à ceux du deuxième. La publication Web permet d'offrir des cartes interactives plus complexes qui pourraient, par exemple, permettre aux utilisateurs de cliquer sur une partie d'une carte pour voir les détails sous-jacents, comme le nombre d'observations, ou une liste d'autres espèces découvertes dans l'unité de quadrillage. En ce qui concerne les facteurs dont il faut tenir compte dans la production des cartes, veuillez consulter le chapitre 10.

Comptes rendus sur les espèces

Les comptes rendus sur les espèces joints aux cartes et d'autres ressources constituent un pilier de la publication de la plupart des atlas. Les comptes rendus sur les espèces incluent habituellement des aspects dignes de mention des résultats relatifs à l'espèce; les tendances de la répartition; les secteurs à forte concentration; les tendances discernables du lien entre l'habitat et le paysage; les changements d'abondance ou de répartition au fil du temps et les mentions inhabituelles. Le texte peut aussi porter sur la biologie de la reproduction des espèces, les habitats de l'espèce ou des mentions historiques. Les comptes rendus sur les espèces sont particulièrement importants pour offrir une interprétation des cartes par des experts, en particulier pour distinguer les résultats qui semblent biologiquement importants de ceux qui peuvent être attribuables simplement au hasard ou à la variation de l'effort des atlasseurs. Par exemple, les auteurs peuvent établir un lien entre les résultats de l'atlas et des données provenant d'autres sources, comme le Relevé des oiseaux nicheurs, pour interpréter ce qui a changé.

Une planification attentive et des instructions précises s'imposent pour que les comptes rendus sur les espèces ne dépassent pas une longueur raisonnable, en particulier si l'on produit un ouvrage sur papier ou s'il faudra traduire le document. Des auteurs pourront

être tentés d'inclure le plus de renseignements possible, mais s'il existe déjà de bons ouvrages de référence disponibles sur l'espèce dans la région de l'atlas (y compris des atlas précédents), il ne sera peut-être pas nécessaire de répéter l'information sur la biologie fondamentale de la reproduction, etc. Le texte devrait mettre l'accent sur les nouveaux renseignements réunis dans l'atlas. En particulier dans le cas d'une publication en ligne, il peut valoir la peine d'inclure des liens vers des sources existantes de renseignements plus détaillés sur l'histoire naturelle de chaque espèce.

La rédaction même des comptes rendus sur les espèces constitue une tâche d'envergure dont peuvent se charger un ou quelques auteurs qualifiés (généralement rémunérés) ou que peuvent se partager de nombreux auteurs. Chaque approche comporte ses avantages et ses inconvénients. Un seul auteur (ou un nombre très limité d'auteurs) peut être plus uniforme aux niveaux de l'interprétation des résultats et du style de rédaction. La tâche peut toutefois être de très grande envergure, en particulier s'il faut lire une foule de publications sur chaque espèce, ce qui peut nécessiter plus de temps pour faire le travail. La constitution d'une équipe d'auteurs, en particulier de bénévoles, pourrait réduire les coûts et le temps nécessaires et réunir un plus vaste éventail de savoir-faire. La gestion d'une équipe d'auteurs bénévoles et la révision de toutes sortes de styles de rédaction peuvent toutefois prendre aussi beaucoup de temps. Si l'on choisit l'approche d'équipe, des ornithologues amateurs informés ou des ornithologues qui ont un savoir-faire particulier peuvent aider à combler les écarts, et il est probablement plus important de trouver des auteurs qui écrivent bien et sont capables d'interpréter les résultats disponibles que de trouver des auteurs qui sont des experts de chaque espèce. Il est toujours possible de trouver des données historiques sur la biologie de la reproduction, mais la révision ou la refonte d'un manuscrit mal écrit peut exiger beaucoup de travail. S'il est impossible de recruter des experts de chaque espèce pour la rédaction, il faut envisager de leur demander de jouer plutôt le rôle de critiques.

Il faut fournir aux auteurs (bénévoles ou autres) de bons exemples de comptes rendus sur les espèces, leur donner des instructions détaillées (y compris un nombre de mots maximum ferme et un guide de rédaction) et prévoir des délais précis pour s'assurer que la rédaction et la révision soient efficaces et transparentes. Il faut s'assurer que les auteurs ont accès à toutes les données pertinentes sur l'espèce qui leur a été confiée, y compris des preuves de nidification et des cartes d'abondance, des données sur le changement de répartition, les déplacements des aires de répartition, les mentions d'espèces importantes et tout autre matériel qui peut être pertinent. Idéalement,

toutes les analyses devraient être terminées avant que les auteurs commencent à rédiger les comptes rendus.

Il est possible de charger un seul réviseur de réviser les comptes rendus portant sur une seule famille ou un seul groupe d'espèces afin que le matériel soumis corresponde au style et à la structure recherchés. En outre, il faut revoir tous les comptes rendus sur les espèces et vérifier l'exactitude des faits qu'ils contiennent. Comme la vérification des faits peut prendre beaucoup de temps, on peut recourir aux services de bénévoles pour ce stade aussi. Il faudrait le faire avant la présentation au rédacteur chargé du groupe d'espèces qui doit intégrer les commentaires des examinateurs et collaborer avec l'auteur au sujet des révisions. Une fois cette étape terminée, les réviseurs de l'ensemble de l'atlas revoient et révisent habituellement le manuscrit au besoin pour garantir qu'il est complet, uniforme et exact.

Tableaux/graphiques

Il est possible de tirer d'autres renseignements de la base de données de l'atlas et de les présenter sous forme de tableaux ou de graphiques : par exemple, le pourcentage des unités de quadrillage avec présence (ou la probabilité d'observation, selon la façon dont l'analyse est effectuée), le pourcentage de changements entre le premier atlas et le deuxième, les statistiques sur la fréquence relative de chaque niveau de preuves de nidification dans le cas d'une espèce, etc.

L'information visuelle est absorbée plus rapidement. Il faut envisager d'utiliser des graphiques ou des tableaux pour afficher l'information la plus pertinente aux raisons d'être de votre atlas. (Certains atlas ont aussi inclus les tendances du Relevé des oiseaux nicheurs pour compléter leurs résultats.) Dans le cas où les résultats seront publiés sur papier, il ne faut pas oublier que l'espace sera limité lorsqu'il faudra décider ce qu'il faut présenter visuellement et communiquer dans le texte. Une publication Web laisse plus de marge de manœuvre quant à ce qu'il est possible de présenter visuellement. Dans le cas des publications imprimées, on peut aussi ajouter de l'information supplémentaire dans des annexes ou en ligne, même si cette façon de procéder peut être moins souhaitable si elle rend l'ouvrage plus difficile à lire. Dans beaucoup de cas, les lecteurs ne chercheront pas cette information.

Illustrations ou photos portant sur les espèces

Afin d'accroître l'intérêt et l'attrait visuels, il est possible de joindre au compte rendu une photo ou une illustration de l'espèce. De plus, on peut présenter des images sur la page couverture, le frontispice, la page titre et ailleurs dans la publication. Compte tenu particulièrement de la grande disponibilité des appareils photo numériques de grande qualité et du nombre important de photographes, il est souvent possible d'obtenir les droits d'utiliser des photographies de grande qualité gratuitement pour des fins de conservation, d'éducation, ou pour d'autres fins sans but lucratif. Il peut être plus difficile d'obtenir des éléments graphiques gratuits à cause du temps qu'il faut pour produire les illustrations originales, même si les éléments graphiques peuvent être très attrayants.

Si l'on prévoit, dans le cadre du projet, demander des photos qui pourraient être incluses dans la publication, il faut se préparer à recevoir une foule de photos. Le projet du deuxième Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario a reçu plus de 6 000 photos et l'ouvrage pouvait en contenir 400 seulement. Un processus d'analyse de photos en ligne peut contribuer à faciliter le choix. Il faut en outre demander les photos (oiseaux, habitat, atlasseurs) au tout début du projet afin que les participants puissent prendre des photos pendant la période d'inventaire. Beaucoup d'atlas désignent un éditeur de photos ou d'images (rémunéré ou bénévole) qui collabore avec d'autres bénévoles ou membres du comité pour choisir les images. La stratégie qui prédomine consiste à choisir des images de grande qualité révélant l'espèce dans un comportement de nidification ou qui se trouve dans son habitat de nidification – plutôt qu'une image destinée à un guide d'identification sur le terrain. Si l'espace le permet, on peut inclure d'autres images qui illustrent l'habitat de nidification ou d'autres caractéristiques spéciales.

Afin d'éviter les déceptions possibles pour ceux qui fournissent des photos et des images, il peut être utile d'indiquer qu'on attend beaucoup plus de documents qu'il est possible d'en inclure dans la publication. C'est-à-dire qu'il faut préciser clairement que les images sont « soumises pour étude » seulement. Une fois que les photos ont été choisies (ou au moment de leur présentation), il ne faut pas oublier d'obtenir l'autorisation écrite de publier les images, de préférence en format imprimé et électronique, ce qui laisse le plus de possibilités d'utilisations futures.

Présentation et conclusion, y compris annexes

Ces éléments pourraient inclure notamment les pages titres; la reconnaissance des bailleurs de fonds et des partenaires; la table des matières; l'avant-propos; les remerciements; la liste des participants; l'historique; les méthodes; l'introduction générale, une description des conditions régionales comme le climat, la géologie, les habitats, les utilisations des terres, etc.; un aperçu des résultats, y compris des détails sur l'effort, les communautés d'espèces, les estimations des populations, des données sur le changement (le cas échéant); les instructions sur la façon de lire et d'interpréter les cartes et les comptes rendus; des annexes résumant les résultats d'atlas antérieurs, des estimations des populations (le cas échéant), de l'information sur les initiatives de conservation et les espèces préoccupantes sur le plan de la conservation; un glossaire; une liste de noms scientifiques et de traductions, le cas échéant; un répertoire toponymique; des publications citées; un index et des cartes de référence portant sur la région visée par le projet d'atlas.

Les documents produits en introduction et en annexe peuvent coûter cher et ne se prêtent probablement pas au bénévolat autant que les chapitres portant sur les espèces. Beaucoup de ces documents devront être rédigés par des personnes qui maîtrisent parfaitement l'ornithologie, ainsi que la méthodologie et les résultats du projet. Il est possible d'organiser et de partager ces documents en utilisant le même système de portail que pour les comptes rendus sur les espèces.

12.6 Autres facteurs dont il faut tenir compte au sujet de la publication

Coordination du manuscrit

Lorsque de multiples personnes travaillent à un même manuscrit, le plus grand défi consiste à gérer les multiples versions et fichiers produits. Internet permet maintenant d'échanger des documents presque instantanément et peut aussi faire fonction de centre de stockage et d'échange (téléchargement amont/aval) de fichiers et de versions. Un système de portail peut permettre aux auteurs de comptes rendus sur les espèces ou d'autres chapitres de se brancher et de consulter les documents qu'ils ont été autorisés à voir. Le système peut aussi permettre aux administrateurs de suivre les fichiers téléchargés et par qui ils le sont. Un système de vérification à la sortie et à l'entrée évite que l'on travaille sur plus d'une version d'un texte à la fois. Il peut toutefois être

nécessaire de prévoir, au stade de la révision ou de la vérification des faits, des mesures permettant à de multiples vérificateurs/examineurs d'effectuer leurs examens simultanément, le directeur du compte rendu regroupant ensuite tous les examens en un seul document. À mesure que chaque nouvelle version est téléchargée, le système doit créer un nouveau fichier de façon à garder toutes les versions précédentes intactes et disponibles au cas où l'on en aurait besoin. Habituellement, chaque étape de révision inclut des modifications de forme ou des commentaires, ainsi qu'un résumé au sujet de la version provisoire. Il est possible d'adapter ce type de système de gestion de textes à chaque atlas, sans égard au nombre d'examineurs ou de réviseurs participant à la révision et à l'examen. Il est possible de créer des systèmes de gestion de textes pour un projet d'atlas en particulier, mais beaucoup de systèmes existants déjà sur Internet peuvent aussi convenir. Par exemple, l'atlas de l'Ohio a utilisé Google Drive pour gérer des documents, ce qui permet les révisions simultanées. Cette méthode s'est révélée fructueuse et efficace.

Recours à des bénévoles pendant le processus de publication

La plupart des projets d'atlas recourent aux services à la fois de bénévoles et de personnel rémunéré dans le processus de publication. Les bénévoles peuvent aider énormément en se chargeant de tâches comme la rédaction (p. ex. version préliminaire de comptes rendus sur les espèces), la révision du manuscrit, l'analyse et la sélection des photos (p. ex. entrée dans une base de données de gestion de photos). Comme c'est souvent le cas, le succès pivote sur des tâches bien définies, des instructions claires et une surveillance attentive.

12.7 Accès aux données d'atlas brutes et analysées pour la recherche et la gestion

Biologistes, gestionnaires de la faune et chercheurs peuvent souhaiter utiliser les cartes, le texte ou les données brutes de l'atlas pour effectuer des analyses qui vont plus loin que celles qui ont servi à la publication de l'atlas, soit dans le cadre de leurs propres recherches, soit à d'autres fins. On peut améliorer considérablement la valeur de l'atlas en encourageant ce genre d'utilisations. Les chercheurs universitaires ou autres peuvent utiliser les données, les cartes et les produits de l'atlas pour répondre à des questions importantes sur la biologie ou la conservation auxquelles le personnel de l'atlas ne peut répondre parce qu'il n'a ni le temps ni le savoir-faire nécessaires. Il se peut aussi qu'ils puissent mettre au point des méthodes d'analyse nouvelles et améliorées et regrouper

les données de l'atlas et celles de beaucoup d'autres sources comme d'autres types de relevés d'oiseaux, des données sur l'utilisation des terres, etc. Il se peut que des gestionnaires régionaux ou locaux et des experts-conseils en environnement veuillent utiliser les données brutes, y compris celles qui portent sur les espèces en péril, pour leur permettre de planifier l'utilisation des terres ou de procéder à des évaluations environnementales dans leur région.

Idéalement, les données et les produits d'atlas devraient être mis gratuitement à la disposition de quiconque en fait la demande à condition que l'on mette en place des mesures appropriées pour protéger les renseignements de nature délicate sur les espèces en péril ou pour tenir compte des préoccupations des propriétaires privés. Il peut aussi être nécessaire de protéger l'identité de participants en particulier, sauf s'ils ont consenti clairement au dévoilement de leur nom en même temps que des données. Des atlasseurs en particulier peuvent plutôt être identifiés par un numéro, ce qui permet aux analystes de tenir compte des effets de l'observateur sans les identifier.

L'option qui offre le plus de flexibilité aux utilisateurs consiste à rendre les données (au moins celles qui ne sont pas de nature délicate) disponibles sur Internet pour que n'importe qui puisse les télécharger. Même si la perte de contrôle des données peut être une source de préoccupations, elle peut être compensée par une diminution du temps du personnel nécessaire pour évaluer les demandes de données individuelles et peut encourager à les utiliser davantage. Le Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord, un des relevés systématiques d'oiseaux les plus importants au monde, offre gratuitement son ensemble de données historiques complet pour téléchargement et il s'ensuit que des centaines de communications scientifiques ont intégré les données aux fins d'analyses portant sur de nombreux sujets variant des tendances de la population aux effets des changements climatiques, en passant par les liens entre les habitats. Il est possible de publier en ligne des documents d'atlas en utilisant une licence « Creative Commons ». À condition d'attribuer dûment le crédit, les utilisateurs peuvent emprunter et utiliser gratuitement le travail dans des applications personnelles, scientifiques ou de recherche et sans but lucratif. Le projet d'atlas peut décider si l'on exigera ou non des frais d'utilisation pour les applications à but lucratif.

Une autre stratégie consiste à demander aux utilisateurs de soumettre des propositions, à les accepter ensuite et à signer une entente sur l'utilisation des données avant de les débloquent. Cet arrangement permet de contrôler davantage l'ensemble de données,

mais peut dissuader certains utilisateurs scientifiques et entraîne du travail supplémentaire pour le personnel de l'atlas qui doit étudier et traiter les demandes. Il est certes possible d'exiger des frais d'utilisation des données, mais une somme même minime pour couvrir les frais d'extraction peut dissuader certains utilisateurs et réduire ainsi la valeur de l'ensemble des données pour les activités scientifiques et la conservation. De plus, il vaut la peine de tenir compte du fait que le financement d'un atlas provient en grande partie de sources publiques (p. ex. gouvernement) et qu'une grande partie de l'information a été fournie gratuitement par des bénévoles. C'est pourquoi il n'est peut-être pas approprié d'imposer des frais d'utilisation des données. Bien entendu, cela n'empêcherait pas d'exiger des frais pour couvrir les coûts liés à des analyses supplémentaires ou à des demandes de données spécialisées dont la collecte et l'assemblage prennent beaucoup de temps.

Les politiques sur la communication de données aux sociétés-conseils ou aux entreprises à but lucratif sont souvent plus controversées. Des projets d'atlas sont d'avis que les utilisateurs commerciaux devraient payer des frais plus importants, car l'utilisation des données de l'atlas peut réduire les frais des utilisateurs commerciaux et leur permettre d'augmenter leurs bénéfices. Par ailleurs, en offrant gratuitement les données, on peut encourager des sociétés-conseils à utiliser les meilleures données possible et à exercer ainsi une influence positive sur les décisions en matière d'évaluation environnementale et de conservation. De plus, la collaboration peut encourager les sociétés-conseils à fournir les nouvelles données qu'elles réunissent au cours de leurs propres relevés en retour. Une stratégie de rechange pour les organisations qui administrent un atlas consiste à communiquer les données gratuitement mais à offrir des services d'analyse ou d'interprétation à la société-conseil, en contrepartie de frais appropriés. Beaucoup de sociétés-conseils seraient disposées à payer pour pouvoir tirer parti d'un savoir-faire en cartographie et en analyse.

À cause de la nature délicate des données, il se peut qu'il ne convienne pas de communiquer certaines données sur des espèces importantes, comme l'endroit précis où l'on trouve des espèces en péril, sauf dans des circonstances spéciales (p. ex. production de rapports sur les espèces en péril). L'information sur l'endroit précis où se trouvent des espèces en voie de disparition et d'autres espèces en péril demeure toutefois confidentielle pour protéger les espèces contre toute perturbation indue ou pour respecter les préoccupations des propriétaires au sujet de leur vie privée. La non-divulgence d'un trop grand volume de données peut toutefois avoir des effets

secondaires nuisibles si, par exemple, un projet d'aménagement va de l'avant dans un habitat sensible parce que le promoteur et les autorités responsables de la planification ne savaient pas que le site contenait des espèces préoccupantes. La valeur de certaines recherches, comme l'étude de la sélection d'habitats ou de la richesse d'espèces, peut aussi être compromise si les données ne sont pas communiquées. Il convient de se demander attentivement quelles données sont vraiment de nature délicate et doivent être soumises à des restrictions, et établir un équilibre entre les risques que présente la communication de renseignements par rapport à la non-divulgation. Par exemple, si de nombreux ornithologues savent déjà où se trouvent des espèces en particulier, il ne sert peut-être pas à grand-chose de retenir l'information. De toute façon, il faut déterminer le volume de données sur les espèces importantes à dévoiler et à qui il faut le faire. Il faut une politique ferme et claire sur l'utilisation des données avant de communiquer vos données au public (et être certain que les atlasseurs la connaissent aussi avant de soumettre leurs données). Il est ainsi facile de traiter les demandes de données et de repérer rapidement les mauvais usages des données d'atlas et d'y donner suite.



Paruline rayée, CF [« AT » au Québec].
Photo © Christian Artuso



Paruline azurée, H.
Photo © Carol Horner Ham

Annexe A Projets d'atlas des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord (1975–2018) : Dates, sites web et publications

Canada				
Province/État	Premier atlas	Deuxième atlas	Site Web du projet	Publications et notes
Alberta	1987–1992	2000–2005		<p>Premier atlas : Sememchuk, G.P. 1992. The Atlas of Breeding Birds of Alberta. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, vi + 391 p.</p> <p>Deuxième atlas : Federation of Alberta Naturalists. 2007. The Atlas of Breeding Birds of Alberta: A Second Look. Canada. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, viii + 626 p.</p>
Colombie-Britannique	2008–2012		www.birdatlas.bc.ca/	<p>Davidson, P.J.A., R.J. Cannings, A.R. Couturier, D. Lepage et C.M. Di Corrado (dir.). 2015. The Atlas of the Breeding Birds of British Columbia, 2008–2012. Études d'Oiseaux Canada, Delta (C.-B.). Consulté le 1^{er} décembre 2016.</p> <p>www.birdatlas.bc.ca</p>
Manitoba	2010–2014		www.birdatlas.mb.ca/	<p>Artuso, C., A.R. Couturier, K.D. De Smet, R.F. Koes, D. Lepage, J. McCracken, R.D. Mooi, and P. Taylor (eds.). 2018. The Atlas of the Breeding Birds of Manitoba, 2010-2014. Études d'Oiseaux Canada, Winnipeg. Consulté le 16 novembre 2018.</p> <p>www.birdatlas.mb.ca</p>
Nouveau-Brunswick	1986–1990	2006–2010	www.mba-aom.ca/	<p>Le Nouveau-Brunswick fait partie d'un atlas régional regroupant les trois provinces maritimes du Canada.</p> <p>Premier atlas : Erskine, A.J. 1992. Atlas of Breeding Birds of the Maritime</p>

				<p>Provinces. Nimbus Publishing et le Nova Scotia Museum, Halifax, x + 270 p.</p> <p>Deuxième atlas : Stewart, R.L.M., K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M.-A. Villard et R.M. Whittam (dir.). 2015. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes. Étude d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Société d'histoire naturelle de l'Île-du-Prince-Édouard, Nature Nouveau-Brunswick, ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick et ministère de l'Agriculture et des Forêts de l'Île-du-Prince-Édouard, Sackville, 528 p.</p>
Terre-Neuve-et-Labrador				Aucun atlas standard entrepris jusqu'à maintenant.
Nouvelle-Écosse	1986–1990	2006–2010	www.mba-aom.ca/	<p>La Nouvelle-Écosse fait partie d'un atlas régional regroupant les trois provinces maritimes du Canada.</p> <p>Premier atlas : Erskine, A.J. 1992. Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces. Nimbus Publishing et le Nova Scotia Museum, Halifax, x + 270 p.</p> <p>Deuxième atlas : Stewart, R.L.M., K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M.-A. Villard et R.M. Whittam (dir.). 2015. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes. Étude d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Société d'histoire naturelle de l'Île-du-Prince-Édouard, Nature Nouveau-Brunswick, ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick et ministère de l'Agriculture et des Forêts de l'Île-du-Prince-Édouard, Sackville, 528 p.</p>
Territoires du Nord-Ouest				Aucun atlas standard entrepris jusqu'à maintenant.
Nunavut				Aucun atlas standard entrepris jusqu'à maintenant.

Ontario	1981– 1985	2001–2005	www.birdsontario.org	<p>Premier atlas : Cadman, M.D., P.F.J. Eagles et F.M. Helleiner. 1987. Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario. Presses de l'Université de Waterloo, Waterloo, xx + 617 p.</p> <p>Deuxième atlas : Cadman, M.D., D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage et A.R. Couturier (dir.). 2007. Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, 2001–2005. Études d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, ministère des Ressources naturelles de l'Ontario et Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 p.</p>
Île-du-Prince-Édouard	1986– 1990	2006–2010	www.mba-aom.ca/	<p>L'Île-du-Prince-Édouard fait partie d'un projet d'atlas régional regroupant les trois provinces maritimes du Canada.</p> <p>Premier atlas : Erskine, A.J. 1992. Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces. Nimbus Publishing et le Nova Scotia Museum, Halifax, x + 270 p.</p> <p>Deuxième atlas : Stewart, R.L.M., K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M.-A. Villard et R.M. Whittam (dir.). 2015. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes. Étude d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Société d'histoire naturelle de l'Île-du-Prince-Édouard, Nature Nouveau-Brunswick, ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick et ministère de l'Agriculture et des Forêts de l'Île-du-Prince-Édouard, Sackville, 528 p.</p>
Québec	1984– 1989	2010–2014	www.atlas-oiseaux.qc.ca/index_en.jsp	<p>Premier atlas (édition française) : Gauthier, J. et Y. Aubry (dir.). 1995. 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, xvii + 1 302 p.</p> <p>Premier atlas (édition anglaise) : Gauthier, J. et Y. Aubry (dir.). 1996. The Breeding Birds of Québec: Atlas of the Breeding Birds of Southern Québec. Montréal : Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société sur la protection des oiseaux de la province de Québec, Service canadien de la faune, Environnement</p>

				Canada, région du Québec, Montréal, xvii + 1 302 p. Deuxième atlas : En préparation.
Saskatchewan	2017–2021		http://sk.birdatlas.ca/	Le travail sur le terrain commence en 2017 pour le premier Atlas des oiseaux nicheurs de la Saskatchewan. Information sur les oiseaux nicheurs disponible dans : Smith, A.R. 1996. Atlas of Saskatchewan birds. Regina. Sask. Nat. Hist. Soc. Spec. Publ., no. 22.
Yukon				Aucun projet d’atlas standard entrepris jusqu’à maintenant. Information sur les oiseaux nicheurs disponible dans Sinclair, P.H., W.A. Nixon, C.D. Eckert et N.L. Hughes. 2003. Birds of the Yukon Territory. UBC Press, Vancouver.
États-Unis				
Alabama	2000–2006		www.buildingthepride.com/faculty/tmhaggerty/BBAA%20Homepage.htm	Haggerty, T.M. (dir.). 2009. Alabama Breeding Bird Atlas 2000–2006. Alabama Ornithological Society, n.p.
Alaska				Aucun atlas standard pour tout l’État. Un atlas régional pour 1994–1999 : Andres, B.A. 2005. Breeding Bird Atlas of Fort Richardson, Alaska. Unpublished report, U.S. Fish and Wildlife Service, Migratory Bird Management, Anchorage, AK, 95 p.
Arizona	1993–2000			Corman, T. et C. Wise-Gervais. 2005. Arizona Breeding Bird Atlas. University of New Mexico Press, Albuquerque, 636 p.
Arkansas				Le premier projet d’atlas a été lancé en 1994 mais il ne semble pas avoir été terminé.
California				Aucun atlas compilé pour tout l’État. De nombreux atlas de comté terminés ou en

				cours.
Colorado	1987– 1994	2007– 2012	www.cobreedingbirdatlasii.org/	Premier atlas : Kingery, H. 1998. Colorado Breeding Bird Atlas. Colorado Bird Atlas Partnership, Denver. Deuxième atlas : Colorado Bird Atlas Partnership. 2016. The Second Colorado Breeding Bird Atlas online database. Colorado Bird Atlas Partnership, Denver, CO. Consulté le 1 ^{er} février 2018. http://www.cobreedingbirdatlasii.org .
Connecticut	1982– 1986			L.R. Bevier (dir.). 1994. The Atlas of Breeding Birds of Connecticut. State Geol. Nat. Hist. Surv. Connecticut Bull., no. 113.
Delaware	1983– 1987	2008– 2012	www.dnrec.delaware.gov/fw/BBA/Pages/BreedingBirdAtlas.aspx Aussi : www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=DE2008	Premier atlas : Hess, G.K., R.L. West, M.V. Barnhill III et L.M. Fleming. 2000. Birds of Delaware. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh. Deuxième atlas : Publication en cours. Il est possible de consulter certains résultats en ligne.
Floride	1986– 1991	2011– 2016	www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=FL2011	Premier atlas : Kale, H.W., II, B.S. Pranty, B.S. Stith et W.S. Biggs. 1992. An Atlas of Florida's Breeding Birds. Final report. Florida Game and Fresh Water Fish Commission, Tallahassee. Deuxième atlas : Information non disponible.
Georgie	1994– 2001			Schneider, T.M., G. Beaton, T.S. Keyes et N.A. Klaus (dir). 2010. The Breeding Bird Atlas of Georgia. University of Georgia Press, Athens, 497 p.
Idaho				Aucun atlas standard des oiseaux nicheurs entrepris.

Illinois	1986– 1991			Kleen, V.M., L. Cordle et R.A. Montgomery. 2004. The Illinois Breeding Bird Atlas. Illinois Natural History Survey, Special Publication no. 26, xvii + 459 p.
Indiana	1985– 1990	2005– 2011	www.in.gov/dnr/fishwild/3312.htm http://www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=IN2005	Premier atlas : Castrale, J.S., E.M. Hopkins et C.E. Keller (dir.). 1998. Atlas of Breeding Birds of Indiana. Indiana Dep. of Nat. Res., Indianapolis. Deuxième atlas : Publication en préparation.
Iowa	1986– 1990	2008– 2012	http://bba.iowabirds.org/	Premier atlas : Jackson, L.S., C.A. Thompson, J.J. Dinsmore, B.L. Ehresman, J. Fleckenstein, R. Cecil, L. Hemesath et S.J. Dinsmore. 1997. Iowa Breeding Bird Atlas. University of Iowa Press, Iowa City. Deuxième atlas : http://bba.iowabirds.org/ .
Kansas	1992– 1997		http://www.ksbirds.org/kos/kos_kbbat.html	Busby, W.H. et J.L. Zimmerman. 2001. Kansas Breeding Bird Atlas. University Press of Kansas, Lawrence. Un deuxième atlas est à l'étude.
Kentucky	1985– 1991			Palmer-Ball, B., Jr. 1996. The Kentucky Breeding Bird Atlas. University Press of Kentucky, Lexington.
Louisiane	1994– 1996		http://www.manybirds.com/atlas/atlas.htm	Wiedenfeld, D.A. et M.M. Swan 2000. Louisiana Breeding Bird Atlas. Louisiana Sea Grant College Program, Louisiana State Univ., Baton Rouge, 78 p.
Maine	1978– 1983		http://www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=	Adamus, P.R. 1987. Atlas of Breeding Birds in Maine, 1978–1983. Maine Dept. Inland Fisheries and Wildlife, Augusta.

			<u>ME1978</u>	
Maryland et Washington, D.C.	1983–1987	2002–2006	http://www.mdbirds.org/atlas.html	Premier atlas : Robbins, C.S. et E.A.T. Blom (dir.). 1996. Atlas of Breeding Birds of Maryland and the District of Columbia. Univ. of Pittsburgh Press, Pittsburgh. Deuxième atlas : Ellison, W.G. 2010. Second Atlas of the Breeding Birds of Maryland and the District of Columbia. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 520 p.
Massachusetts	1974–1979	2007–2011	http://www.massaudubon.org/our-conservation-work/wildlife-research-conservation/statewide-bird-monitoring/breeding-bird-atlases/bba2	Premier atlas : Petersen, W.R. et W.R. Meservey (dir.). 2003. Massachusetts Audubon Society, Lincoln, 441 p. Deuxième atlas : Kamm, M., J. Walsh, J. Galluzzo et W. Petersen. 2013. Massachusetts Breeding Bird Atlas 2. Scott and Nix, New York. 892 p. Version numérique, https://itunes.apple.com/us/book/massachusetts-breeding-bird/id766503987?mt=11
Michigan	1983–1988	2002–2007	http://www.mibirdatlas.org/MichiganBreedingBirdAtlasII.aspx	Premier atlas : Brewer, R., G.A. McPeck et R.J. Adams, Jr. 1991. The Atlas of Breeding Birds of Michigan. Michigan State University Press, East Lansing. Deuxième atlas : Chartier, A.T., J.J. Baldy et J.M. Brenneman. 2011. The Second Michigan Breeding Bird Atlas, 2002–2008. Kalamazoo Nature Center, Kalamazoo. Consulté le 26 octobre 2016 à http://www.mibirdatlas.org .
Minnesota	2009–2013		www.mnbba.org/	Information sur la publication non disponible. Pfanmuller, L., G. Niemi, J. Green, B. Sample, N. Walton, E. Zlonis, T. Brown, A. Bracey, G. Host, J. Reed, K. Rewinkel, and N. Will. 2017. The First Minnesota Breeding Bird Atlas (2009-2013). Consulté le 1 ^{er} février 2017. https://mnbirdatlas.org/
Mississippi	1997–2004		http://130.18.140.19/atlas	Publication non entreprise.

Missouri	1986– 1992			Jacobs, B. et J. D. Wilson. 1997. Missouri Breeding Bird Atlas, 1986-1992. Missouri Dep. Cons., Nat. Hist. Ser. no. 6.
Montana				Aucun atlas standard des oiseaux nicheurs entrepris.
Nebraska	1984- 1989	2006- 2010		Premier atlas : Mollhoff, W.J. 2002. Nebraska Breeding Bird Atlas, 1984-1989. Nebraska Game and Parks Commission. Deuxième atlas : Molhoff, W.J. 2016. The Second Nebraska Breeding Bird Atlas. Bulletin of the University of Nebraska State Museum, vol. 29 : 320 p.
Nevada	1997- 2000			Premier atlas : Floyd, T., C.S. Elphick, G. Chisholm, K. Mack, R. Elston, E.M. Ammon et J.D. Boone. 2007. Atlas of the Breeding Birds of Nevada. University of Nevada Press. 581 p.
New Hampshire	1981- 1986			Foss, C.R. (dir.). 1994. Atlas of the Breeding Birds of New Hampshire. Dover : Audubon Society of New Hampshire.
New Jersey	1994- 1997			Walsh, J., V. Elia, R. Kane et T. Halliwell. 1999. The Birds of New Jersey. New Jersey Audubon Society. 704 p.
Nouveau Mexique	2000- 2011		http://www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=NM2001	Information sur la publication non disponible.
New York	1980- 1985	2000- 2005	http://www.dec.ny.gov/animations/7312.html	Premier atlas : Andrie, R.F. et J.R. Carroll (dir.). 1988. The Atlas of Breeding Birds in New York State. Ithaca : Cornell Univ. Press. Deuxième atlas : McGowan, K.J. et K. Corwin (dir.). 2008. The Second Atlas of

				Breeding Birds in New York State. Cornell University Press, Ithaca, NY.
Caroline du Nord				
Dakota du Nord				
Ohio	1982-1987	2006-2011		Premier atlas : Peterjohn, B. G. et D. L. Rice. 1991. The Ohio Breeding Bird Atlas. Columbus: Ohio Dept. of Nat. Res. Deuxième atlas : Rodewald, P.G., M.B. Shumar, A.T. Boone, D.L. Slager et J. McCormac. 2015. The Second Atlas of Breeding Breeding Birds in Ohio. Penn State University Press, University Park, 600 p.
Oklahoma	1997-2001			Reinking, D.L. (dir.). 2004. Oklahoma Breeding Bird Atlas. Norman: Univ. of Oklahoma Press. Reinking, D.L. 2017. Oklahoma Winter Bird Atlas. Norman: Univ. of Oklahoma Press.
Oregon	1995-1999			Adamus, P. R., K. Larsen, G. Gillson, C. R. Miller. 2001. Oregon Breeding Bird Atlas. Eugene: Oregon Field Ornithologists.
Pennsylvanie	1983-1989	2004-2008		Premier atlas : Brauning, D.W. (dir.). 1992. Atlas of Breeding Birds in Pennsylvania. Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh Press. Deuxième atlas : Wilson, A.M., D.W. Brauning et R.S. Mulvihill (dir.). 2012. Second Atlas of Breeding Birds in Pennsylvania. Penn State Press, University Park, xxiv + 586 p.
Rhode Island	1982-	Voir note		Premier atlas : Enser, R.W. 1992. The Atlas of Breeding Birds in Rhode Island. R. I.

	1987			Dept of Environmental Management, Providence. Deuxième atlas : Travail sur le terrain lancé en 2016.
Caroline du Sud	1988–1995		http://www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=sc1988	Cely, J.E. 2003. The South Carolina Breeding Bird Atlas, 1988–1995. South Carolina Department of Natural Resources, Columbia.
Dakota du Sud	1988–1993	2008–2012	www.rmbo.org/sdbba2/	Premier atlas : Peterson, R.A. 1995. South Dakota Breeding Bird Atlas. South Dakota Ornithologists' Union, Aberdeen. Deuxième atlas : https://gfp.sd.gov/breeding-bird-atlas/
Tennessee	1986–1991			Nicholson, C.P. 1997. Atlas of the Breeding Birds of Tennessee. Univ. of Tennessee Press, Knoxville.
Texas	1987–1992		http://txtbba.tamu.edu/	Benson, K.L.P. et K.A. Arnold. 2001. The Texas Breeding Bird Atlas. Texas A&M University System, College Station and Corpus Christi, TX. Consulté le 15 juillet 2016 à http://txtbba.tamu.edu/ .
Utah				On a essayé de lancer un atlas des oiseaux nicheurs vers 2004-2005, mais on n'a trouvé aucun autre renseignement en ligne. Le projet avait de la difficulté à trouver des bénévoles en novembre 2005.
Vermont	1976–1981	2003–2007	http://val.vtecostudies.org/projects/vermont-breeding-bird-atlas/	Premier atlas : Laughlin, S.B. et D.P. Kibbe. 1985. The Atlas of Breeding Birds of Vermont. Vermont Inst. of Nat. Science, Woodstock. Deuxième atlas : Renfrew, R.B. 2013. The Second Atlas of the Breeding Birds of Vermont. University Press of New England, Lebanon, xx + 548 p.
Virginie	1984–1989	2016–2020	http://www.virginiabirds.net/Virginia-Breeding-Bird-Atlas.html	Premier atlas : Trollinger, J.B. et K.K. Reay. 2001. Breeding Bird Atlas of Virginia. Richmond: Department of Game and Inland Fisheries and the Virginia Society of Ornithology.

				Deuxième atlas : Lancé en 2016.
Washington	1987– 1996		http://www.pwrc.usgs.gov/bba/index.cfm?fa=explore.ProjectHome&BBA_ID=WA1987	Smith, M.R., P.W. Mattocks, Jr. et K.M. Cassidy. 1997. Breeding Birds of Washington State. Volume 4 in Washington State Gap Analysis Final Report (K.M. Cassidy, C.E. Grue, M.R. Smith et K.M. Dvornich (dir.). Seattle Audubon Society Publications in Zoology, no. 1.
Virginie occidentale	1984– 1989	2009– 2014	http://martes.dnr.state.wv.us/BreedingBirdsAtlas/default.aspx	Premier atlas : Buckelew, A.R. Jr. et G.A. Hall. 1994. The West Virginia Breeding Bird Atlas. Univ. of Pittsburgh Press, Pittsburgh. Deuxième atlas : Situation de la publication non disponible.
Wisconsin	1995– 2000	2015– 2019	http://wsobirds.org/atlas	Premier atlas : Cutright, N.J., B.R. Harriman et R.W. Howe. 2006. Atlas of the Breeding Birds of Wisconsin. Wisconsin Society for Ornithology, Waukesha, xxii + 602 p. Version en ligne : http://www.uwgb.edu/birds/wbba/index.htm Deuxième atlas : Lancé en 2015.
Wyoming				Aucun atlas standard des oiseaux nicheurs n'a été entrepris.



Harle couronné, P.
Photo © Christian Artuso



Harle couronné, FY [« JE » au Québec].
Photo © Christian Artuso



Bruant à gorge blanche, S.
Photo © Tim Stewart

Annexe B Glossaire

Abondance relative	Mesure ou indice du nombre d'espèces rencontrées dans une zone géographique; elle est habituellement établie au moyen de points d'écoute; le terme « relative » signifie que le nombre d'individus dénombré est un indice de la population totale.
Atlas de deuxième génération	Deuxième atlas d'oiseaux nicheurs, qui a été achevé pour une région.
Atlas de première génération	Premier atlas des oiseaux nicheurs achevé pour une région ; ce document fournit un point de référence pour établir des comparaisons avec les atlas subséquents.
Atlas d'oiseaux nicheurs	Projet visant à déterminer la répartition, la situation et l'abondance d'espèces d'oiseaux nicheurs. Les données sont habituellement recueillies sur la base d'unités de grille, et cette collecte nécessite la participation d'un grand nombre de bénévoles.
Atlasseur (ou participant à l'Atlas)	Bénévole ou autre personne qui recueille des données pour la réalisation de l'atlas.
Base de données	Ensemble de données structuré, habituellement en divers tableaux, affichages et requêtes.
Carré ou parcelle/bloc d'atlas	Unité d'échantillonnage de base utilisée pour la réalisation d'un atlas ; le terme « carré » ou « parcelle » est habituellement utilisé au Canada, tandis que les atlas états-unis se servent du terme « block » (bloc). Veuillez noter que l'emploi du terme « bloc » au Canada se rapporte à une unité de 100 x 100 km.
Carte des indices de nidification	Carte des occurrences ou de la répartition indiquant les unités de grille dans lesquelles des indices de nidification ont été détectés pour l'espèce durant

	la collecte de données. Les cartes des indices de nidification ne sont habituellement pas corrigées pour l'effort, mais indiquent le niveau de confirmation de la nidification.
Changement de la probabilité d'observation	Changement de la probabilité d'observation entre deux périodes de réalisation de l'atlas.
Comité directeur	Groupe de gestion, formé de représentants d'organismes partenaires, qui apporte une orientation à l'ensemble du projet d'atlas.
Coordonnateur régional (CR)	Individu, habituellement un bénévole, qui coordonne et dirige les activités des bénévoles en vue de la réalisation de l'atlas dans une région administrative de l'atlas.
Couverture (adéquate) minimale	Effort minimal consacré et nombre minimal d'espèces détectées pour que la couverture d'une unité de grille soit considérée comme complète (p. ex. 20 heures d'effort de relevé avec 75 pour cent des espèces attendues détectées). La couverture minimale à atteindre est établie pour chaque atlas.
DéTECTABILITÉ	Probabilité de détection d'une espèce (c.-à-d. taux d'observation ou de détection).
Espèce en péril	En vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> au Canada, les espèces sauvages disparues du pays, en voie de disparition, menacées ou préoccupantes (c.-à-d. inscrites comme disparues, en voie de disparition, menacées ou préoccupantes). Aux fins de la collecte de données, de nombreux atlas canadiens considèrent les espèces en péril comme toute espèce désignée comme étant « en péril » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, peu importe si cette espèce a été inscrite à la loi fédérale. Aux États-Unis, les espèces en péril (celles qui sont menacées de disparaître) peuvent être inscrites en voie de disparition ou menacées en vertu de l'Endangered Species Act. L'espèce peut aussi être inscrite comme étant en péril selon la législation d'une province ou d'un État.
Espèce introduite	Espèce rencontrée en dehors de son aire de répartition naturelle (passée ou actuelle) souvent à la suite de la dispersion intentionnelle ou non intentionnelle par des activités humaines; terme utilisé de façon interchangeable et souvent synonyme d'« espèce exotique ».
Espèce rare dans une région	Espèce très peu fréquente dans l'ensemble d'une région entière de l'atlas ou dans certaines régions administratives, mais qui n'est pas considérée comme étant une espèce « en péril ». On demande habituellement aux atlasseurs de remplir un formulaire supplémentaire (un formulaire pour les oiseaux rares) lorsque des espèces rares à l'échelle régionale sont observées.
Formulaire d'espèce rare	Document supplémentaire que doivent remplir les atlasseurs pour les observations d'espèces rares; le même formulaire peut aussi être utilisé pour les espèces rares, les espèces coloniales et les espèces en péril.

Grand dénombrement des oiseaux de février	Événement annuel de quatre jours auquel participent des ornithologues de l'ensemble de l'Amérique du Nord, qui effectuent des relevés d'oiseaux, souvent aux mangeoires de résidences (sans toutefois s'y limiter). La durée des relevés individuels dépend de la disponibilité des bénévoles et peut aller de 15 minutes à une journée entière.
Graphique du cumul des espèces détectées	Graphique indiquant le nombre cumulatif d'espèces détectées dans une zone particulière (dans le cas des atlas, habituellement l'unité de grille), qui représente une fonction de l'effort cumulatif déployé pour les détecter.
Habitat essentiel	Selon la <i>Loi sur les espèces en péril</i> , l'habitat essentiel se définit comme « l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de cette espèce.
Indice de nidification	Catégories et codes normalisés utilisés par les atlasseurs pour classifier le comportement reproducteur, et qui sont associés à chacune des observations consignées dans l'atlas. Les codes des indices de nidification sont regroupés dans l'une des trois catégories suivantes : possible, probable ou confirmée. À titre d'exemple, on attribue le code « S » (pour « singing ») à un oiseau qu'on a entendu chanter dans un habitat de reproduction convenable, et on considère alors la nidification comme « possible ».
Inventaire de l'utilisation des terres	Inventaire qui regroupe les divers utilisations ou types des terres en catégories (p. ex. prairie, forêt de conifères) dans l'ensemble d'une zone géographique. Les systèmes de classification utilisés varient considérablement selon l'objectif de l'inventaire. De nombreuses administrations possèdent des inventaires normalisés d'utilisation des terres entretenus et mis à jour sur une base régulière (p. ex. l'Inventaire des terres du Canada).
Inventaire des strigidés nocturnes (en anglais Nocturnal Owl Survey)	Relevé annuel des chouettes et des hiboux nicheurs effectué en bordure de route. Le protocole comprend des points d'écoute et la diffusion d'enregistrements de chants d'oiseaux.
Liste minutée	Technique de relevé selon laquelle toutes les observations d'oiseaux sont consignées à l'intérieur d'une période de temps donnée.
Observation occasionnelle	Observation faite en dehors d'une visite consacrée à l'inventaire d'une unité de grille de l'atlas.
Parcelle prioritaire (ou unité de grille prioritaire)	Unité désignée comme « prioritaire » pour l'échantillonnage, c.-à-d. qui doit être échantillonnée avant les autres parcelles d'atlas non prioritaires. La priorisation dépendra de chaque atlas individuel et des objectifs du relevé.
Phénologie de la nidification/de la reproduction	Période des activités de nidification ou de reproduction souvent étudiée en association avec le climat (précipitations, ensoleillement, etc.).

Programme de surveillance des marais	Activités de suivi destinées à recueillir de l'information sur la répartition, l'abondance et la situation des espèces dépendantes des milieux humides, le plus souvent des oiseaux et des anoues. Plusieurs programmes de surveillance des marais sont mis en œuvre dans l'ensemble du Canada et des États-Unis. Les protocoles sont habituellement fondés sur les points d'écoute et la diffusion d'enregistrements de chants d'oiseaux.
Point d'écoute	Relevé minuté au cours duquel l'observateur consigne des données sur tous les oiseaux observés et entendus à des points géoréférencés (souvent déterminés préalablement).
Probabilité d'observation	Probabilité de consigner une observation d'une espèce d'oiseau dans toute parcelle donnée, compte tenu d'un taux d'effort de relevé normalisé (p. ex. 20 heures), aussi connue sous le nom de « probabilité de détection ».
Recensement des oiseaux de Noël	Journée annuelle de recensement des oiseaux par des bénévoles, initiée en Amérique du Nord en 1900. Environ 2 500 recensements régionaux des oiseaux de Noël sont entrepris entre le 14 décembre et le 5 janvier dans l'hémisphère occidental.
Recherche par zones	Technique de relevés d'oiseaux, qui comprend la recherche dans une zone définie durant une période établie au cours de laquelle toutes les observations visuelles et sonores d'oiseaux sont consignées.
Région administrative	Région délimitée à l'intérieur d'une zone de l'atlas à des fins de gestion de collecte de données et de ressources bénévoles.
Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord (BBS)	Relevé effectué par des bénévoles pour recueillir des données s'ajoutant à une longue série sur la situation et les tendances des populations d'oiseaux nicheurs dans l'ensemble de l'Amérique du Nord. Environ 2 800 parcours sont effectués chaque année. Chaque parcours comprend 50 points d'écoute (« arrêts ») espacés de 800 mètres.
Relevé par transect	Technique de relevé selon laquelle toutes les observations d'oiseaux sont consignées au fur et à mesure tout en marchant le long d'une ligne (transect).
Répartition	Zone géographique où l'espèce est présente.
Répartition prédite	Estimation de la répartition d'une espèce, au moyen de l'utilisation de modèles statistiques, indépendante de l'effort de relevé dans les unités de grille individuelles.
Science citoyenne	Recherche reposant en grande partie sur la collecte de données par des bénévoles, souvent des scientifiques non professionnels.
Système de gestion de la base de données	Application logicielle qui permet l'interaction avec un utilisateur, d'autres applications et la base de données elle-même pour saisir et analyser des données.

Système d'information géographique (SIG)	Système conçu pour recueillir, entreposer, analyser et gérer des données spatiales ou géographiques.
Système mondial de localisation (GPS)	Système de navigation qui fournit des données sur le positionnement et l'heure partout sur la Terre ; la position est déterminée grâce à des connexions avec des satellites GPS.
Subvention de contrepartie	Fonds établis de façon à être versés pour appuyer un projet proportionnellement aux fonds provenant d'autres sources. Par exemple, certains organismes subventionnaires exigent un ratio 1:1, ce qui signifie que pour chaque dollar consacré au projet, la même somme doit être versée par une autre source de financement.
Surveillance de la productivité et de la survie des oiseaux (en anglais Monitoring Avian Productivity and Survivorship, MAPS)	Effort constant de capture au filet japonais et programme de recensement pour déterminer les taux vitaux d'oiseaux nicheurs dans l'ensemble de l'Amérique du Nord. Environ 1 200 stations sont déployées chaque année.
Système de coordonnées de la projection universelle transverse de Mercator (UTM)	Projection cartographique qui utilise un système de coordonnées à deux dimensions (vers l'Est et vers le Nord). Cette projection divise la Terre en 60 zones, chacune ayant 6 degrés de largeur et allant du nord au sud. Les atlas canadiens utilisent le système de grille UTM pour délimiter les unités d'échantillonnage.
Téledétection	Technologies de capteurs aériens utilisées pour détecter et classer des objets sur la Terre au moyen de signaux propagés (souvent des communautés végétales ou d'autres classifications des terres).
Unité de grille (ou unité d'échantillonnage)	Unité individuelle devant être échantillonnée dans le cadre de la réalisation d'un atlas d'oiseaux nicheurs, souvent nommée « carré » ou « parcelle » au Canada ou « block (bloc) » aux États-Unis. La superficie des unités de grille s'étend habituellement de 1 x 1 km à 10 x 10 km, selon le projet.



Petit pingouin, H.
Photo © Gregor G. Beck



Grand chevalier, S. Photo © Christian Artuso

Annexe C Publications citées

Balmer, D., S. Gillings, B. Caffrey, B. Swann, I. Downie, and R. Fuller. 2013. Bird Atlas, 2007–11: The Breeding and Wintering Birds of Britain and Ireland. British Trust for Ornithology, Thetford, Norfolk.

Barrett, G., A. Silcocks, S. Barry, R. Cunningham, and R. Poulter. 2003. The New Atlas of Australian Birds. Royal Australasian Ornithologists Union, Melbourne.

Cadman, M.D., P.F.J. Eagles, and F.M. Helleiner (eds.). 1987. Atlas of the Breeding Birds of Ontario. University of Waterloo Press, Waterloo, xx + 617 pp.

Cadman, M.D., D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage, and A.R. Couturier (eds.). 2007. Atlas of the Breeding Birds of Ontario, 2001–2005. Bird Studies Canada, Environment Canada, Ontario Field Ornithologists, Ontario Ministry of Natural Resources, and Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 pp.

Davidson, P.J.A., R.J. Cannings, A.R. Couturier, D. Lepage, and C.M. Di Corrado (eds.). 2015. The Atlas of the Breeding Birds of British Columbia, 2008–2012. Bird Studies Canada, Delta, B.C. Accessed 26 October 2016. www.birdatlas.bc.ca/e.

Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control. 2008. Delaware Breeding Bird Atlas Handbook. Accessed 15 March 2016. http://www.dnrec.delaware.gov/fw/BBA/Documents/bba_handbook_large.pdf.

Erskine, A.J. 1992. Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces. Nimbus Publishing and the Nova Scotia Museum, Halifax, x + 270 pp.

Federation Alberta Naturalists. 2007. The Atlas of Breeding Birds of Alberta: A Second Look. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, viii + 626 pp.

Gibbons, D.W., J.B. Reid, and R.A. Chapman (eds.). 1993. The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland: 1988–1991. T & A.D. Poyser, London, xiv + 520 pp.

Jacobs, B., and J.D. Wilson. 1997. Missouri Breeding Bird Atlas, 1986–1992. Missouri Dep. Cons., Nat. Hist. Ser. no. 6.

Mackenzie, D.I., J.D. Nichols, J.A. Royle, K.H. Pollock, L.L. Bailey, and J.E. Hines. 2006. Occupancy Modeling and Estimation: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence. Elsevier and AP, Amsterdam, 323 pp.

Matsuoka, S.M., C. L. Mahon, C.M. Handel, P. Solymos, E.M. Bayne, P.C. Fontaine, and C.J. Ralph. 2014. Reviving Common Standards in Point-Count Surveys for Broad Inference across Studies. *The Condor*, 116(4): 599–608

McGowan, K.J., and K. Corwin (eds.). 2008. The Second Atlas of Breeding Birds in New York State. Cornell University Press, Ithaca, xxii + 688 pp.

Ralph, C.J., J.R. Sauer, and S. Droege (eds.). 1995. Monitoring Bird Populations by Point Counts. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-149.

Rempel, R.S., C.M. Francis, J.N. Robinson, and M. Campbell. 2013. Comparison of Audio Recording System Performance for Detecting and Monitoring Songbirds. *Journal of Field Ornithology* 84: 86–97.

Rodewald, P.G., M.B. Shumar, A.T. Boone, D.L. Slager, and J. McCormac. 2015. The Second Atlas of Breeding Birds in Ohio. Penn State Press, University Park, xvii + 578pp.

SEO/BirdLife. 2012. Atlas de las aves en invierno en España, 2007–2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/ BirdLife, Madrid.

Sharrock, J.T.R. 1973. Rate of Species-Registration in Atlas Work. *Bird Study* 20: 88–90

Smith, C.R. (ed.). 1990. Handbook for Atlassing North American Breeding Birds. Vermont Institute of Natural Science. Accessed 25 October 2016. <http://www.bsc-eoc.org/norac/index.jsp?targetpg=atlascont&lang=EN>.

Smith, K.W., C.W. Dee, J.D. Fearnside, E.W. Fletcher, and R.N. Smith. 1993. *The Breeding Birds of Hertfordshire*. Hertfordshire Natural History Society.

South Dakota Breeding Bird Atlas 2. 2009. Atlas Handbook. Accessed 26 October 2016. <http://www.rmbo.org/sdbba2/files/AtlasHandbook.pdf>.

Stewart, R.L.M., K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M.-A. Villard, and R.M. Whittam (eds.). 2015. *Second Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces*. Bird Studies Canada, Environment Canada, Natural History Society of Prince Edward Island, Nature New Brunswick, New Brunswick Department of Natural Resources, and Prince Edward Island Department of Agriculture and Forestry, Sackville, 528 pp.

Taylor, P.D., D. Lepage, M. Campbell, and A.R. Couturier. 2015. Assessing Abundance and Change, pp. 55–61 in Stewart, R.L.M., K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M.-A. Villard, and R.M. Whittam (eds.). 2015. *Second Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces*. Bird Studies Canada, Environment Canada, Natural History Society of Prince Edward Island, Nature New Brunswick, New Brunswick Department of Natural Resources, and Prince Edward Island Department of Agriculture and Forestry, Sackville, 528 pp.

Walsh, J., and W. Petersen (eds). 2013. *Massachusetts Breeding Bird Atlas 2*. Scott & Nix. Inc. Accessed 1 March 2016. www.massaudubon.org/our-conservation-work/wildlife-research-conservation/statewide-bird-monitoring/breeding-bird-atlases/b.

Whittam, R.M., R.L.M. Stewart, A.G. Horn, and A.R. Couturier. 2015. Applying the Atlas to Bird Conservation, pp. 75–80 in Stewart, R.L.M., K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M.-A. Villard, and R.M. Whittam (eds.). 2015. *Second Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces*. Bird Studies Canada, Environment Canada, Natural History Society of Prince Edward Island, Nature New Brunswick, New Brunswick Department of Natural Resources, and Prince Edward Island Department of Agriculture and Forestry, Sackville, 528 pp.

Wilson, A.M., D.W. Brauning, and R.S. Mulvihill (eds.). 2012. *Second Atlas of Breeding Birds in Pennsylvania*. Penn State Press, University Park, xxiv + 586pp.

