05

PHÉNOLOGIE DE LA NIDIFICATION DES OISEAUX AU QUÉBEC

PAR BRUNO DROLET

La nidification est une étape cruciale du cycle annuel des oiseaux. Pendant cette période où ils s'affairent à engendrer une descendance, les oiseaux sont tout particulièrement vulnérables à la prédation et au dérangement – et leur progéniture encore davantage. À terme, l'échec répété de la nidification peut compromettre le maintien de certaines populations, surtout s'il se conjugue à des menaces qui pèsent à d'autres moments de l'année, soit pendant la migration ou pendant l'hivernage. Pour les chercheurs et les gestionnaires de la faune, savoir précisément quand a lieu la nidification des oiseaux revêt une importance capitale. Cette information permet d'orienter plusieurs programmes de suivi des populations, les inventaires conduits durant la période de nidification étant souvent plus fructueux parce que les adultes (habituellement les mâles) défendent un territoire et chantent assidûment. Elle est également utile quand vient le temps de mettre en place des mesures de protection ou quand on cherche à sensibiliser certains intervenants aux enjeux de la nidification des oiseaux.

La phénologie est l'étude de l'influence du climat sur un phénomène biologique périodique – dans le cas qui nous occupe, la nidification des oiseaux. Les conditions climatiques exercent une influence directe sur cette période de nidification; elles déterminent en particulier son déclenchement et sa durée. C'est bien sûr le cas au Québec, un territoire qui s'étend sur quelque 2000 km du nord au sud et qui connaît, par le fait même, des climats extrêmement contrastés. Ainsi, un couple de Merles d'Amérique devra faire face à des conditions bien différentes selon qu'il niche en Montérégie (climat tempéré) ou au Nunavik (climat arctique).

Idéalement, la phénologie de la nidification doit s'appuyer sur un ensemble étoffé de données empiriques, à savoir les dates auxquelles les différentes espèces d'oiseaux se reproduisent dans chacun des différents secteurs d'un territoire donné. La récolte de telles informations représente toutefois un défi de taille. Dans le cas du Québec, elle concerne près de 300 espèces, dont les effectifs sont répandus sur un territoire immense, en grande partie inhabité, sauvage et difficile d'accès. Le corpus dont on dispose pour documenter la phénologie de la nidification des oiseaux du Québec demeure donc, dans l'ensemble, plutôt restreint.

Depuis plusieurs décennies, les ornithologues (amateurs et professionnels) contribuent à enrichir les connaissances sur la nidification des oiseaux, en consignant soigneusement les détails entourant leurs observations de nids. C'est à compter de 1939 qu'une telle pratique s'est popularisée au Royaume-Uni, par l'entremise du British Trust for Ornithology et de son « Hatching and Fledging Inquiry ». En Amérique du Nord, c'est au milieu des années 1950 que les premiers registres répertoriant l'observation de nids ont été mis en place (Peakall, 1967; Erskine, 1971). Au Québec, une initiative semblable a débuté en 1959 à l'instigation de David Sergeant, de la Province of Quebec Society for the Protection of Birds (aujourd'hui Protection des oiseaux du Québec). Dix ans plus tard, Henri Ouellet prenait le relais en créant le Fichier de nidification des oiseaux du Québec (FNOQ), lequel a d'abord été centralisé au musée Redpath de l'Université McGill, puis au Musée canadien de la nature. De nombreux observateurs ont alimenté le FNOQ au fil du temps, tant et si bien que ce registre contenait environ 23000 fiches au tournant du XXIe siècle. Le FNOQ, ainsi que ses équivalents dans le reste du Canada, font aujourd'hui partie du Programme de suivi des nids d'oiseaux (Project NestWatch), géré par Études d'Oiseaux Canada, qui vise à colliger des informations détaillées sur les nids que découvrent les observateurs d'oiseaux et les ornithologues professionnels. Naturellement, la banque de données issue de ce programme est aujourd'hui informatisée. Les données de suivi des nids amassées par les participants du deuxième atlas y ont été versées.

Ce chapitre aborde la question de la nidification des oiseaux du Québec en fonction du climat. Sont d'abord présentées de façon succincte les phases que comprend habituellement la période de nidification, avec différents

Photo page de gauche: Merlebleus de l'Est, par Marc Lapointe

exemples à l'appui, puis il est question des facteurs qui influencent le déclenchement de la nidification. On explique ensuite de quelles façons les données recueillies par les observateurs au sujet des nids peuvent servir à décrire la phénologie de nidification, avant de présenter, pour huit espèces qui nichent au Québec, des résultats qui mettent en évidence différents cas de figure. Suit enfin une chronologie générale de la nidification des oiseaux du Québec. Il importe de souligner que le contenu du présent chapitre est issu d'une étude publiée par le Service canadien de la faune (Rousseu et Drolet, 2017), que tout lecteur intéressé à approfondir la question est invité à consulter.

ÉTAPES DE LA NIDIFICATION

La période de reproduction des oiseaux englobe ce qu'il convient de présenter, pour des raisons de commodité, comme une série d'étapes successives. La première a lieu avant la ponte et comprend (quoique pas nécessairement dans cet ordre) la formation du couple, la sélection du site de nidification et la construction du nid. La deuxième se rapporte aux activités se déroulant au nid et inclut la ponte, l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes (dans le cas d'espèces nidicoles). Enfin, la troisième étape correspond à l'élevage des jeunes hors du nid, et s'étend sur une période plus ou moins longue selon les espèces.

En comparaison des autres étapes de la nidification, il existe peu d'information sur la période (y compris la durée) de formation du couple et de sélection du site de nidification. On sait toutefois que celle-ci varie considérablement d'une espèce à l'autre, ainsi qu'entre les individus. Les renseignements dont on dispose indiquent que l'appariement des adultes a souvent lieu avant leur arrivée au site de nidification, et que la sélection de ce même site peut débuter plusieurs semaines avant la construction du nid, voire l'année précédente (Lehikoinen *et al.*, 2017). On sait par exemple que chez les garrots, des canards cavicoles qui se reproduisent à partir de l'âge de deux ans, les individus immatures prospectent les habitats de nidification à la recherche de cavités dès l'âge d'un an (Eadie et Gauthier, 1985).

La période de construction du nid, dont la durée est elle aussi fort variable, est mieux connue. Elle s'étend sur moins d'une dizaine de jours pour la majorité des espèces, mais sur beaucoup plus de temps pour d'autres. Par exemple, l'Océanite cul-blanc dépose son œuf au fond d'un terrier qu'il prend un mois à creuser (Huntington *et al.*, 1996), et le Pygargue à tête blanche peut mettre autour de deux mois pour aménager la plate-forme de branches qui recevra ses œufs (Buehler, 2000). Cependant, contrairement à la plupart des espèces, ces oiseaux réutilisent couramment le même nid au fil des ans.

La période de construction du nid n'est pas toujours nettement circonscrite dans le temps. Il n'est pas rare, en effet, d'observer des comportements liés à l'aménagement ou à l'entretien du nid durant la ponte et l'incubation. C'est le cas notamment chez plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques (p. ex. les plongeons, les grèbes, la sauvagine). De tels comportements s'observent même

Luc Farrell

Parmi les oiseaux d'Amérique du Nord, le Pygargue à tête blanche est celui qui construit les plus gros nids. L'espèce peut mettre jusqu'à deux mois pour aménager la plate-forme qui recevra ses œufs. Les deux parents participent à la construction, quoique la tâche revienne principalement à la femelle.

durant l'élevage des jeunes, comme chez le Balbuzard pêcheur et le Grand Héron. Par ailleurs, certains oiseaux n'élaborent qu'un nid sommaire, ou ne construisent tout simplement pas de nid, déposant leurs œufs directement au sol, dans une cavité résultant de la dégradation du bois ou dans le nid abandonné d'une autre espèce. C'est par exemple le cas des engoulevents, des guillemots, du Canard branchu, de la Chouette rayée, du Faucon émerillon et du Chevalier solitaire. C'est aussi le cas bien sûr du Vacher à tête brune, un oiseau parasite qui pond délibérément ses œufs dans le nid (occupé) d'autres oiseaux.

La ponte du premier œuf marque le début de la deuxième étape de la période de reproduction. La plupart des oiseaux tendent à pondre au moment le plus opportun pour élever les jeunes, et ce moment est généralement le même d'année en année pour chaque espèce. Cependant, il n'est pas rare d'observer des œufs en dehors de la période habituelle de nidification, en raison de facteurs comme la variabilité interannuelle des conditions météorologiques ou la condition physique et l'âge des oiseaux. La fluctuation des dates de ponte tient également au fait que certaines espèces produisent parfois plus d'une couvée lorsque les conditions climatiques sont particulièrement favorables ou à la suite de l'échec d'une première tentative de nidification.

Le temps nécessaire pour compléter la ponte varie en fonction de la taille de la couvée (nombre d'œufs) et du rythme de ponte. Quelques espèces ne pondent qu'un seul œuf par couvée, c'est par exemple le cas du Fou de Bassan et de presque tous les Alcidés[1] (guillemots, Petit Pingouin et Macareux moine), tandis que d'autres n'en produisent généralement que deux, comme l'Urubu à tête rouge, les plongeons, le Pigeon biset, les engoulevents et le Colibri à gorge rubis. Les goélands et les limicoles, quant à eux, pondent normalement trois et quatre œufs, respectivement, alors que la majorité des passereaux, rapaces diurnes et hiboux produisent généralement de 4 à 5 œufs. La période de ponte s'étend sur une durée particulièrement longue chez la sauvagine et les Phasianidés (gélinottes, tétras et autres), dont plusieurs espèces pondent une dizaine d'œufs ou davantage. Cette période s'étire parfois jusqu'à trois semaines chez le Dindon sauvage, dont la couvée peut compter jusqu'à 18 œufs. Par ailleurs, tel qu'il est mentionné plus haut, la durée de la période de ponte dépend également du rythme auquel les œufs sont pondus : de nombreuses espèces, dont la plupart des passereaux, la sauvagine et de nombreux limicoles, produisent un œuf par jour. Par contre, d'autres espèces requièrent plus d'une journée pour produire un œuf, soit jusqu'à 2 ou 3 jours (voire plus), ce qui est le cas de nombreux rapaces diurnes, hiboux, pluviers et oiseaux aquatiques.

1. Parmi les Alcidés qui nichent au Québec, seul le Guillemot à miroir pond parfois deux œufs.

Myriam Trottier-Paquet

Parmi les oiseaux nicheurs du Québec, peu d'espèces ne pondent qu'un seul œuf. C'est néanmoins le cas du Macareux moine et des autres alcidés d'ici, sauf le Guillemot à miroir, qui pond parfois deux œufs.

Chez la majorité des espèces, la période d'incubation dure en moyenne une vingtaine de jours. Elle est similaire chez les individus d'une même espèce, mais elle varie entre les espèces en fonction de leur longévité et de la probabilité de prédation de leurs nids (Gill, 2007). Par exemple, elle est d'un peu moins de deux semaines chez bon nombre d'espèces de passereaux et de pics, alors qu'elle s'étend sur un mois ou plus chez plusieurs espèces d'oiseaux marins, de sauvagine, de rapaces diurnes et de hiboux. L'incubation commence généralement au moment de la ponte du dernier ou de l'avant-dernier œuf, même si certaines espèces (p. ex. les rapaces diurnes, les hiboux, certains hérons et le Grand Corbeau) couvent fréquemment, sinon systématiquement, dès la ponte du premier. L'incubation différée, qui consiste à retarder, une fois la ponte terminée, le début de la couvaison, est un phénomène inhabituel chez les oiseaux. Il est donc intéressant de noter au passage qu'on a récemment observé cette stratégie chez le Merle d'Amérique, avec un délai atteignant 4 jours (Rowe et Weatherhead, 2009).

Le stade de développement des oisillons au moment de l'éclosion varie grandement selon les espèces. Chez les canards, les limicoles et les Phasianidés, les jeunes quittent généralement le nid immédiatement après être nés. Très précoces et capables de se nourrir par eux-mêmes, ils demeurent toutefois dépendants de la protection et de l'assistance des parents, entre autres

Maxime Légaré-Vézina

Les jeunes Plongeons huards sont très développés au moment de l'éclosion et quittent le nid généralement entre 24 et 72 heures après celle-ci. Bien qu'ils soient fort mobiles, ils demeurent dépendants des adultes pendant un certain temps, notamment pour se faire nourrir.

pour trouver leur nourriture. Également très développés au moment de l'éclosion, les jeunes plongeons, grèbes, grues et râles quittent le nid quelques heures (généralement entre 24 et 72 h) après celle-ci. Très mobiles, ils sont toutefois plus dépendants des adultes et doivent notamment être nourris pendant un certain temps. Un peu moins précoces, les jeunes de plusieurs espèces de goélands ont tendance à rester au nid de 3 à 7 jours pour se faire nourrir avant de quitter définitivement celui-ci. Les jeunes des rapaces diurnes, hiboux et hérons ne sont pas aussi développés à l'éclosion, mais naissent tout de même couverts de duvet, et certains sont capables de se déplacer à l'intérieur du nid et de voir partiellement.

Daniel Auger

Le Bec-croisé bifascié fait partie d'une famille d'oiseaux (les Fringillidés) dont la nidification dépend davantage de la production des graines de végétaux que des conditions climatiques. Cette espèce s'alimente de graines de conifères et peut pratiquement nicher n'importe quand dans l'année, peu importe la durée du jour et la température.

L'élevage peut durer plus d'un mois chez ces espèces de grande taille. Les jeunes demeurent au nid jusqu'à ce qu'ils soient capables – ou presque capables – de voler de leurs propres ailes. Enfin, chez les pics et les passereaux, les oisillons éclosent nus et aveugles et sont par le fait même incapables de se déplacer ou de s'alimenter seuls. Ils dépendent donc entièrement des parents et sont particulièrement vulnérables avant leur envol. La période d'élevage au nid varie d'une à deux semaines chez les bruants et les parulines, et s'étire jusqu'à trois à quatre semaines chez les becs-croisés, les hirondelles et le Martinet ramoneur. De plus, les jeunes demeurent dépendants des adultes, notamment pour se nourrir, quelque temps après l'envol.

DÉCLENCHEMENT DE LA NIDIFICATION

Chez les oiseaux nichant à des latitudes élevées, la photopériode constitue le principal facteur responsable de la synchronisation annuelle du cycle de reproduction (Dawson, 2008). Comme la nidification est ultimement déterminée par la présence et la quantité de nourriture, les oiseaux l'amorcent à un moment qui leur permet de maximiser les chances que les ressources alimentaires soient abondantes pour les jeunes. Chez les insectivores, la nidification a donc lieu quand les insectes foisonnent, tandis que des espèces essentiellement frugivores comme le Jaseur d'Amérique nichent habituellement un peu plus tard dans l'été, ce qui permet de faire coïncider l'élevage des jeunes avec la saison des petits fruits.

La plupart des oiseaux qui nichent au Québec nourrissent leurs rejetons d'invertébrés. Il importe pour ces espèces d'élever leur progéniture à l'intérieur du laps de temps relativement court pendant lequel leurs proies abondent.

Dans l'ensemble, la période de nidification varie d'une région à l'autre et est surtout fonction des conditions climatiques (Dawson, 2008), même si d'autres facteurs entrent aussi en jeu, comme la disponibilité d'habitats adéquats, la facilité à trouver un partenaire, la présence de compétiteurs et, tel qu'il est mentionné plus haut, la condition physique et l'âge des individus (Gill, 2007). Pour s'ajuster, les oiseaux peuvent devancer ou retarder le déclenchement de la nidification en fonction de leur position géographique (latitude, longitude et élévation) ou de phénomènes climatiques saisonniers (p. ex. un printemps hâtif ou tardif). Les Fringillidés (becs-croisés, tarins et autres) font figure d'exception, puisqu'ils sont moins influencés par les conditions climatiques comme telles que par la production, fluctuante, des graines de végétaux dont ils se nourrissent. Conséquemment, ces oiseaux ont adopté un mode de vie nomade et se déplacent en fonction de la disponibilité de la nourriture. C'est le cas, typiquement, des becs-croisés, qui se nourrissent de graines de conifères et qui peuvent nicher à peu près n'importe quand dans l'année, peu importe la durée du jour et la température.

Le déclenchement de la nidification n'est donc pas un phénomène préprogrammé ou parfaitement prévisible. Même si l'immense majorité des oiseaux nicheurs du Québec se reproduisent à l'intérieur d'une fenêtre temporelle plutôt étroite, les individus d'une même espèce pondent leurs œufs à différentes dates au cours d'une année donnée, et les dates en question varient d'une année à l'autre.

PHÉNOLOGIE ET NIDIFICATION : DÉMARCHE

Pour pouvoir décrire l'influence du climat sur la période de nidification d'une espèce donnée, il importe de disposer d'une masse conséquente de données empiriques. Ces données – sur les dates de ponte ou d'envol notamment – devraient de plus provenir de nichées réparties sur l'ensemble du territoire étudié et avoir été amassées sur de nombreuses années. Ce n'est généralement pas le cas des suivis de nids réalisés jusqu'à présent au Canada. À vrai dire, la somme des données récoltées s'avère insuffisante pour près de 58 % des espèces aquatiques (incluant 18 % des espèces de sauvagine), 10 % des oiseaux de rivage et 9 % des oiseaux terrestres. Un bilan qui n'a rien de surprenant puisque le Programme de suivi des nids d'oiseaux touche avant tout les oiseaux terrestres et les espèces non coloniales. Pour le Québec seulement, le nombre de relevés de nids dans le FNOQ est trop faible pour qu'on puisse étudier, sous l'angle phénologique, la nidification de presque toutes les espèces d'oiseaux aquatiques (incluant la sauvagine) et limicoles, et de près de la moitié des espèces terrestres.

L'usage que l'on peut faire des données consignées par les ornithologues sur les nids d'oiseaux se heurte donc à deux difficultés majeures. D'abord, la quantité de données varie considérablement selon les régions. Il

Daniel Auger

Une part importante des données consignées par les ornithologues sur les nids d'oiseaux proviennent de zones habitées et concernent quelques espèces seulement. Sans surprise, le Merle d'Amérique figure en tête de liste des espèces pour lesquelles il existe des données dans le Fichier de nidification des oiseaux du Québec (FNOQ).

existe par exemple trop peu de données pour décrire précisément la période de nidification de presque toutes les espèces qui nichent à l'extérieur des régions habitées du Canada, particulièrement dans les zones boréale et arctique. Ensuite, la somme des données varie grandement selon les espèces. Par exemple, près de la moitié des données du FNOQ portent sur la nidification de quelques espèces seulement, à commencer par le Merle d'Amérique, suivi par les Hirondelles rustique et à front blanc, le Pluvier kildir, le Bruant chanteur et l'Hirondelle bicolore.

Une façon de pallier ces difficultés consiste à estimer, à l'aide d'un modèle statistique, la date de déclenchement et la durée de la période de nidification de chaque espèce en fonction de la région où elle se trouve et, par conséquent, du climat qui y règne. C'est l'approche qu'ont développée Rousseu et Drolet (2017) afin de décrire, sous l'angle phénologique, la nidification des oiseaux à l'échelle du Canada. Les travaux de ces chercheurs se fondent sur l'analyse de 238 127 suivis de nids, dont la vaste majorité ont été effectués à partir de 1960 dans les régions peuplées du sud du Canada. Fait à noter, un peu moins de 14 % de ces données proviennent du Québec, soit environ 33 000 suivis – ce qui s'avère insuffisant pour obtenir un portrait satisfaisant à l'échelle de la province. Pour compenser ce manque de données, il a donc été nécessaire de considérer les suivis provenant du reste du Canada, en présumant que – pour des régions aux conditions climatiques similaires – la période de nidification d'une espèce donnée sera la même au Québec qu'ailleurs au Canada. Même si la prudence est de mise en pareils cas, Rousseu et Drolet (2017) ont montré que l'incertitude entourant les dates de nidification estimées

était de l'ordre de 10 jours ou moins pour la plupart des espèces; un niveau de précision acceptable si l'on tient compte de la variabilité naturelle de la chronologie des événements de nidification sur d'aussi vastes territoires que le Canada ou le Québec.

Ce qu'il est convenu de désigner comme le « rétrocalcul » constitue un élément fondamental des travaux de Rousseu et Drolet (2017). Le rétrocalcul vise à tirer le meilleur parti des données des observateurs, celles-ci étant presque toujours incomplètes. En effet, il est exceptionnel qu'un suivi de nid précise les dates associées à l'ensemble des étapes de la nidification d'un couple d'oiseaux. La plupart du temps, un tel suivi rapporte simplement la date à laquelle un nid contenant un nombre d'œufs donné a été trouvé. Or le rétrocalcul permet d'estimer le début et la fin de la période de nidification à l'aide de ces quelques éléments, en s'appuyant sur les connaissances déjà acquises quant à la nidification d'une espèce, telles que la taille normale de la couvée, la durée normale de l'incubation et la durée normale de l'élevage au nid. Par exemple, si un suivi de nid indique, pour une visite donnée, un nombre d'œufs correspondant à celui normalement pondu par l'espèce, l'observation sera considérée comme ayant eu lieu au milieu de la période d'incubation « théorique ». Un autre suivi sera quant à lui associé à la période de ponte s'il indique qu'il y a eu un accroissement du nombre d'œufs d'une visite à l'autre, alors qu'il sera associé à la période d'éclosion s'il y a eu un accroissement du nombre d'oisillons au nid. Ainsi, il est possible d'effectuer un rétrocalcul précis à partir de suivis de nids qui mentionnent la ponte d'œufs, l'éclosion d'oisillons ou l'envol imminent de jeunes. Bien entendu, la précision du rétrocalcul varie en fonction de celle des observations consignées et de leur nombre.

Luc Farrell

La tâche d'examiner le contenu des nids de certaines espèces d'oiseaux peut s'avérer difficile, sinon impossible. Par chance, l'observation de certains comportements permet tout de même de confirmer ou de soupçonner la présence d'un nid contenant des œufs ou des jeunes. Il est fort probable, par exemple, que la musaraigne transportée par cette Crécerelle d'Amérique femelle était destinée à nourrir ses oisillons.

Le degré de précision des rétrocalculs est également fonction de situations particulières. Il est par exemple difficile, sinon impossible, d'examiner le contenu des nids de certains oiseaux. C'est notamment le cas pour les espèces qui pondent leurs œufs dans des cavités (pics, garrots, mésanges, merlebleu et autres), ainsi que pour les individus dont le nid se trouve tout simplement hors de portée. Heureusement, certains comportements permettent tout de même de confirmer ou de soupçonner la présence d'un nid contenant des œufs ou des jeunes; certains des indices de nidification utilisés dans le cadre du présent atlas (p. ex. FE : transport d'un sac fécal; AT : transport de nourriture) en sont d'ailleurs la preuve manifeste. L'usage de tels indices de nidification permet donc de pallier l'incapacité d'observer directement le nid ou son contenu, et donc de faire usage du rétrocalcul.

Il importe de souligner que, dans leurs travaux, Rousseu et Drolet (2017) ont restreint la période de nidification à la ponte, l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes au nid, soit aux activités se déroulant entièrement dans l'enceinte du nid. Leurs rétrocalculs n'incluent donc pas les activités de nidification qui précèdent la ponte ou qui suivent tout juste le départ des jeunes du nid, alors que ceux-ci sont encore dépendants de leurs parents. Cette approche, arbitraire en apparence, se justifie d'abord par le fait que les étapes de la nidification qui précèdent la ponte ou qui suivent le départ des jeunes du nid sont beaucoup plus difficiles à circonscrire dans le temps et, dans certains cas, bien plus variables que celles considérées par ces auteurs. Ensuite, le choix de s'en tenir à ces étapes s'explique par le fait que même si plusieurs interdictions légales visent directement la protection des nids (même s'ils sont vides), il demeure que les conséquences de la perte d'un nid contenant des œufs ou des oisillons s'avèrent particulièrement préjudiciables aux oiseaux.

L'approche de Rousseu et Drolet (2017) permet donc de tirer le maximum des informations contenues dans les suivis de nids, en faisant usage du rétrocalcul et de modèles statistiques. Elle permet de préciser, pour une espèce donnée, le début et la fin de la période de nidification pour tous les cas répertoriés, lesquels peuvent ensuite être examinés en fonction de différentes variables explicatives. Parmi celles-ci, la température annuelle moyenne revêt un intérêt particulier puisqu'elle a une influence importante sur le moment où nichent les oiseaux; pour

Mircea Costina

Peu d'observateurs savent que le Canard pilet niche en plus grand nombre au Nunavik que dans le Québec méridional. Les individus qui se reproduisent dans les Basses-terres du Saint-Laurent entament la nidification plus tôt au printemps que ne le font ceux du Nunavik.

reprendre l'exemple cité plus haut, un Merle d'Amérique pond son premier œuf de l'année en moyenne beaucoup plus tôt à Montréal qu'à Kuujjuaq. À partir des données concernant la température annuelle moyenne (disponibles pour l'ensemble du Québec et du reste du Canada), il a été possible d'estimer la date du début et la durée des périodes de nidification pour des régions d'où ne provient aucune observation. Soulignons que le modèle décrivant la relation entre la durée de la période de nidification et la température annuelle moyenne a été amélioré par l'intégration de deux variables associées à la biologie des espèces : le fait d'être un nicheur résident ou un nicheur migrateur (de courte, moyenne ou longue distance) et celui de produire, ou non, plus d'une couvée par année.

PHÉNOLOGIE ET NIDIFICATION : QUELQUES EXEMPLES

Le tableau 5.1 décrit la période de nidification de huit espèces d'oiseaux (le Merle d'Amérique, le Canard pilet, le Bruant des prés, le Moucherolle des aulnes, l'Aigle royal, le Quiscale rouilleux, la Bécasse d'Amérique et le Chardonneret jaune), telle que modélisée par les travaux de Rousseu et Drolet (2017). Pour chaque espèce, il présente un graphique et deux cartes. Le graphique montre comment sont distribuées les dates de ponte du premier œuf et celles du départ des jeunes du nid en fonction des températures annuelles moyennes. Les cartes indiquent, selon l'endroit où l'on se trouve dans l'est du Canada, le moment de l'année où adviennent respectivement la ponte du premier œuf et le moment où les jeunes quittent le nid.

Sans entrer dans tous les détails techniques, il convient d'en exposer ici quelques-uns. Sur le graphique, chaque point rouge représente la date (obtenue par rétrocalcul) de ponte du premier œuf en fonction de la température annuelle moyenne au site de nidification. La courbe rouge indique, pour chaque valeur de température annuelle moyenne, les dates estimées où au moins 10 % des nids d'une espèce contenaient un premier œuf.

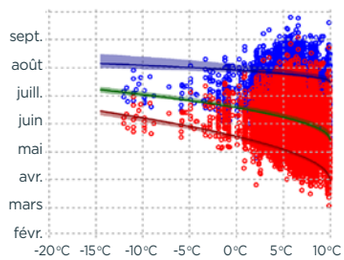
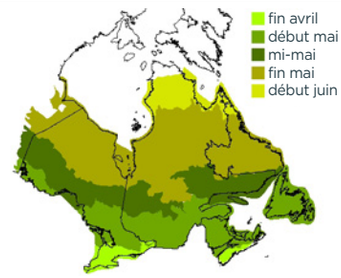
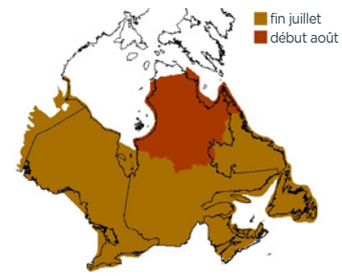
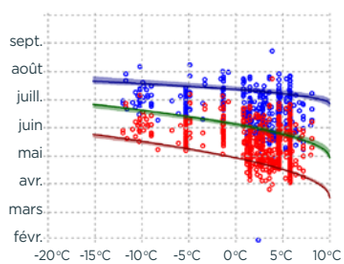
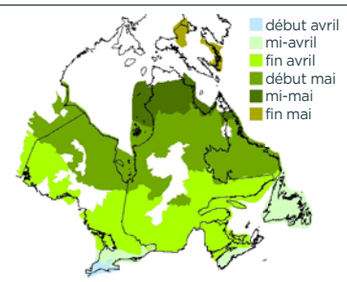
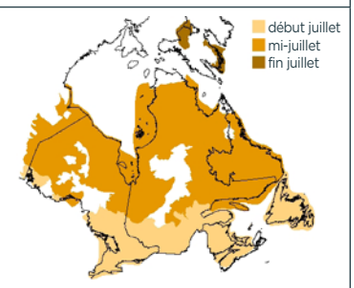
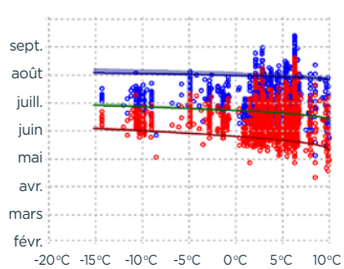
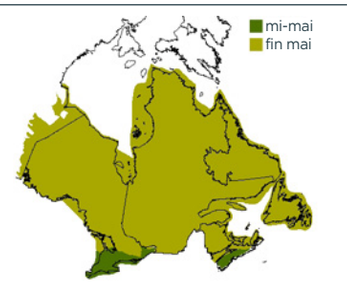
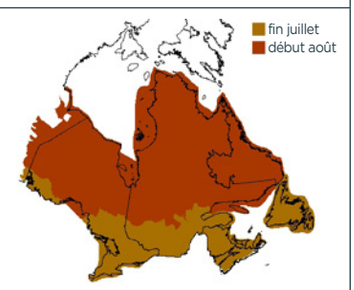
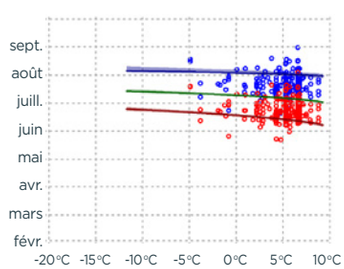
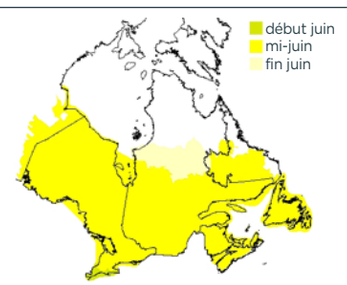
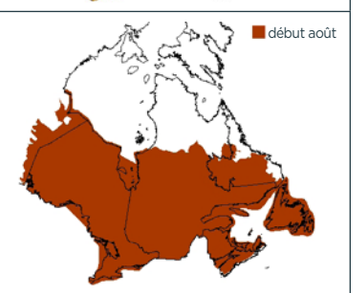
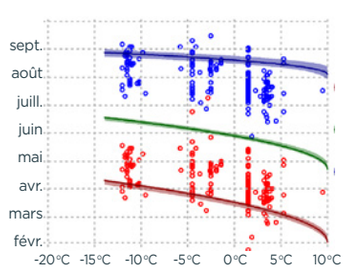
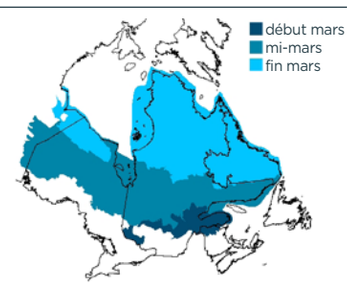
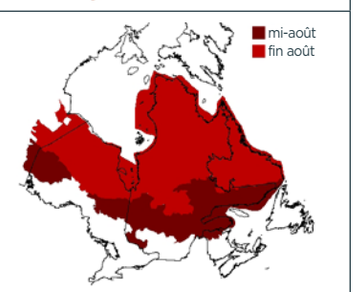
Germain Lachance

Nid de Moucherolle des aulnes

De façon analogue, et donc toujours en fonction de la température annuelle moyenne, les points bleus correspondent aux dates où les jeunes quittent le nid, alors que la courbe bleue indique les dates où 90 % des nids ont été désertés par ceux-ci. La courbe verte illustre quant à elle les dates où 50 % des nids ont atteint le milieu de la période de nidification. Enfin, la zone ombragée qui s'étend de part et d'autre du tracé de chacune des trois courbes représente l'intervalle de confiance (95 %), qui fournit une évaluation de l'incertitude associée à la modélisation. Ainsi, plus les intervalles de confiance sont étendus, plus l'incertitude est élevée. Cette incertitude est liée principalement au nombre de nids rapportés pour une espèce et à la variabilité des dates de ponte.

En toute logique, les résultats indiquent que la nidification débute plus tôt dans l'année dans les régions les

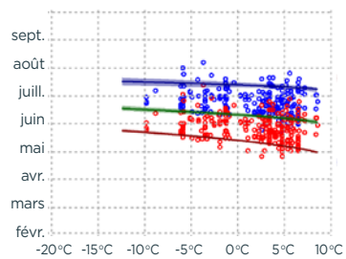
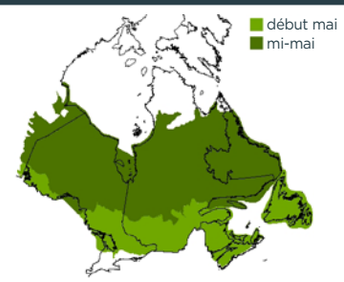
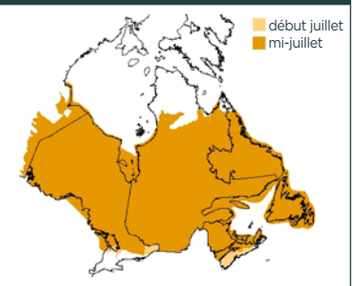
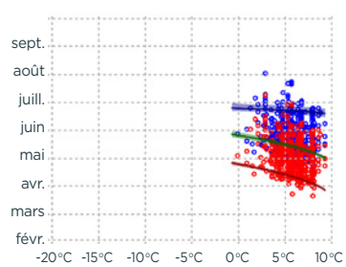
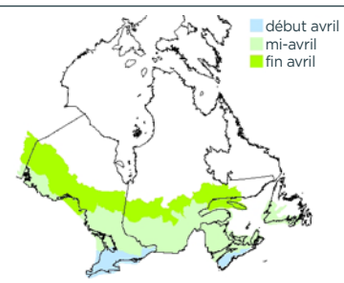
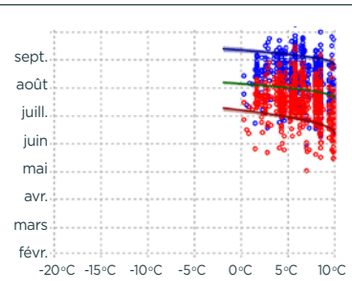
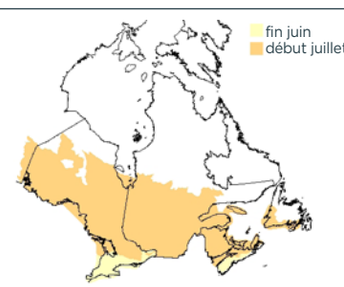
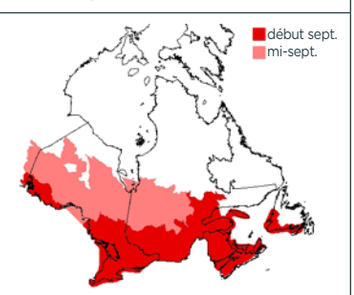
TABLEAU 5.1 – Représentation graphique et cartographique de la phénologie de nidification de huit espèces d'oiseaux nicheurs dans l'est du Canada : le Merle d'Amérique, le Canard pilet, le Bruant des prés, le Moucherolle des aulnes, l'Aigle royal, le Quiscale rouilleux, la Bécasse d'Amérique et le Chardonneret jaune (adapté de Rousseu et Drolet, 2017)

Espèce	Variation temporelle des dates de ponte du premier œuf (cercles rouges) et du départ des jeunes du nid (cercles bleus) en fonction des températures annuelles moyennes*	Variation géographique du début de la période de nidification, soit au moment où 10 % des couples ont produit leur premier œuf**	Variation géographique de la fin de la période de nidification, soit au moment où 90 % des jeunes ont quitté le nid**
Merle d'Amérique			
Canard pilet			
Bruant des prés			
Moucherolle des aulnes			
Aigle royal			

* Les trois courbes représentent les dates modélisées de la période de nidification : le début (rouge, au moment où 10 % des couples ont produit leur premier œuf), le milieu (vert, au moment où 50 % des nids ont atteint le milieu de la nidification) et la fin (bleu, au moment où 90 % des jeunes ont quitté le nid).

** Les mois sont séparés en trois : début (du 1er au 10e jour), milieu (du 11e au 20e jour) et fin (du 21e au 31e jour).

TABLEAU 5.1 (suite) – Représentation graphique et cartographique de la phénologie de nidification de huit espèces d'oiseaux nicheurs dans l'est du Canada : le Merle d'Amérique, le Canard pilet, le Bruant des prés, le Moucherolle des aulnes, l'Aigle royal, le Quiscale rouilleux, la Bécasse d'Amérique et le Chardonneret jaune (adapté de Rousseu et Drolet, 2017)

Espèce	Variation temporelle des dates de ponte du premier œuf (cercles rouges) et du départ des jeunes du nid (cercles bleus) en fonction des températures annuelles moyennes*	Variation géographique du début de la période de nidification, soit au moment où 10 % des couples ont produit leur premier œuf**	Variation géographique de la fin de la période de nidification, soit au moment où 90 % des jeunes ont quitté le nid**
Quiscale rouilleux			
Bécasse d'Amérique			
Chardonneret jaune			

* Les trois courbes représentent les dates modélisées de la période de nidification : le début (rouge, au moment où 10 % des couples ont produit leur premier œuf), le milieu (vert, au moment où 50 % des nids ont atteint le milieu de la nidification) et la fin (bleu, au moment où 90 % des jeunes ont quitté le nid).

** Les mois sont séparés en trois : début (du 1er au 10e jour), milieu (du 11e au 20e jour) et fin (du 21e au 31e jour).

plus chaudes de l'aire de reproduction des espèces. Ils montrent aussi que la durée de la période de nidification est soit équivalente, soit plus courte, à mesure que la température annuelle moyenne baisse. Par exemple, la période de nidification du Merle d'Amérique au Québec peut débuter dès la fin d'avril là où la température annuelle moyenne atteint 10 °C, mais seulement en juin là où la température annuelle moyenne est de -15 °C. Dans les deux cas cependant, elle se termine généralement à la fin de juillet ou au début d'août. Le même phénomène s'observe chez le Canard pilet, qui voit le début de sa période de nidification passer de la mi-mars là où la température annuelle moyenne est de 10 °C, à la fin de mai là où elle est de -15 °C. Encore une fois, dans les deux cas, la période de nidification peut se prolonger jusqu'à la mi-juillet environ. Le Merle d'Amérique et le Canard pilet sont considérés comme des migrateurs de courte distance, ce qui signifie qu'ils n'hivernent pas très loin de leur aire de nidification, à la différence des migrateurs néotropicaux par exemple. Ils reviennent donc au Québec tôt au printemps et peuvent ainsi commencer à nicher sans tarder dans les zones les plus chaudes. Ils doivent toutefois attendre que les conditions météorologiques des secteurs plus nordiques s'y prêtent avant d'y entamer leur nidification. C'est l'une des raisons qui expliquent qu'il peut exister, d'une région à l'autre, un écart de plus d'un mois entre le début de la ponte chez ces espèces. En revanche, l'écart temporel est bien moindre entre le sud et le nord du Québec lorsque l'on compare le moment où les jeunes de ces espèces quittent le nid. Dans le cas du merle, cela s'explique notamment par le fait que l'espèce produit souvent plus d'une couvée par année dans la portion méridionale de son aire, mais pas dans sa portion septentrionale.

L'effet de la température annuelle moyenne sur le début de la nidification apparaît moins prononcé chez le Bruant des prés et le Moucherolle des aulnes, des migrateurs de moyenne et longue distance respectivement. Chez ces deux espèces, la nidification est plus synchrone, du fait que la plupart des individus arrivent à peu près en même temps dans leur aire de reproduction au Québec, au moment où les conditions sont clémentes presque partout, ce qui leur permet de commencer à nicher grosso modo dès leur arrivée.

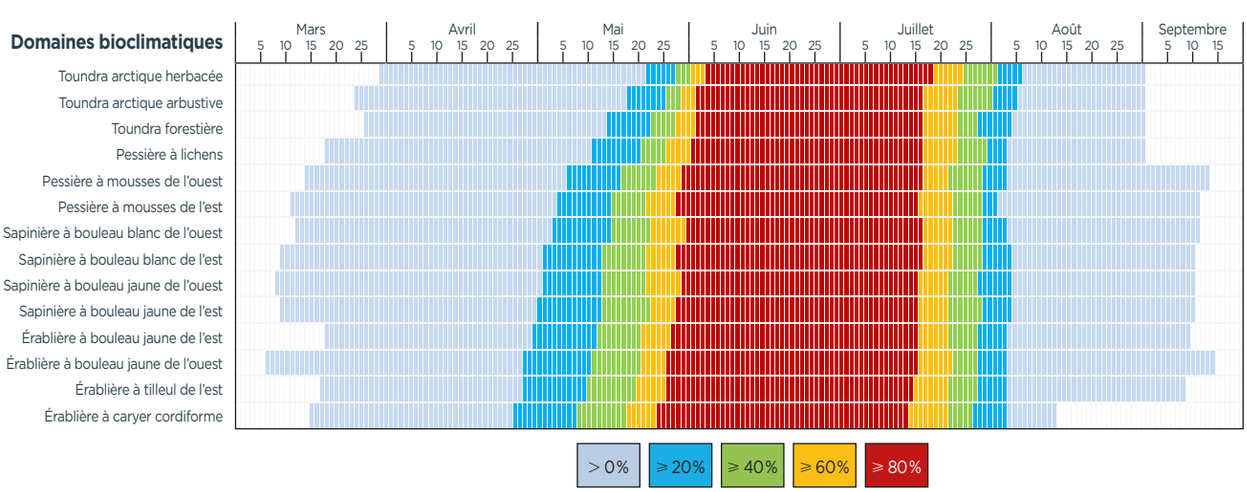
Outre le type de migration, d'autres facteurs influencent la date du début de la période de nidification ou sa durée. C'est le cas notamment de la taille de l'oiseau, qui est corrélée avec le temps que les jeunes passent au nid. Par exemple, dans toute l'aire d'étude, la période de nidification de l'Aigle royal est deux fois plus longue environ que celle du Quiscale rouilleux. De même, la disponibilité de la nourriture destinée aux jeunes peut être un facteur important. Par exemple, malgré la durée semblable de leurs périodes de nidification, la Bécasse d'Amérique et le Chardonneret jaune pondent leurs premiers œufs à 80 jours d'intervalle en moyenne. La bécasse s'avère un nicheur hâtif qui profite de la biomasse importante de lombrics dans les sols frais et humides tôt au printemps (McAuley *et al.*, 2013), alors que le Chardonneret jaune est un nicheur tardif dont la nidification est liée à la maturation des graines des Astéracées, surtout celles du chardon, qui a lieu vers la fin de l'été (McGraw et Middleton, 2017).

CALENDRIERS DE NIDIFICATION

Les résultats issus des modèles de Rousseu et Drolet (2017) peuvent être illustrés sous forme de calendriers. Il est possible de produire un calendrier pour une espèce en particulier, tout comme pour plusieurs espèces simultanément. Ainsi, la figure 5.1 illustre un calendrier de nidification global des oiseaux du Québec. Ce calendrier tient compte des dates de nidification de 235 des quelque 300 espèces d'oiseaux qui nichent chez nous. Il montre, pour chaque journée comprise entre le début de mars et la mi-septembre, la proportion d'espèces en période de nidification parmi celles connues pour nicher dans chacun des domaines bioclimatiques du Québec. Ces derniers sont de vastes territoires caractérisés par la nature de la végétation, laquelle dépend en grande partie du climat. Le Québec compte 10 domaines bioclimatiques, allant de l'Érablière à caryer cordiforme dans l'extrême sud à la Toundra arctique herbacée dans l'extrême nord (figure 5.2).

La figure 5.1 est utile pour comprendre comment, à l'échelle du Québec, l'intensité de la nidification des oiseaux évolue dans le temps, mais aussi dans l'espace. Peu importe où l'on se trouve au Québec, la proportion d'espèces qui ont amorcé la ponte ou qui prennent soin de jeunes au nid augmente progressivement de mars à juin, demeure maximale durant 46 à 50 jours, puis diminue graduellement de la mi-juillet à la mi-septembre. Cependant, si l'on analyse la figure en fonction des domaines bioclimatiques, on constate un décalage progressif du nombre d'espèces en période de nidification du sud au nord. Par exemple, le seuil où au moins 20 % des espèces nichent est atteint presque un mois plus tôt dans l'Érablière à caryer cordiforme (fin d'avril) que dans la Toundra arctique herbacée (fin de mai). Plus on avance dans le temps, toutefois, plus les conditions de nidification s'améliorent au nord et, à partir du début de juin, plus de 80 % des espèces sont en période de nidification dans l'ensemble du Québec. Le phénomène est

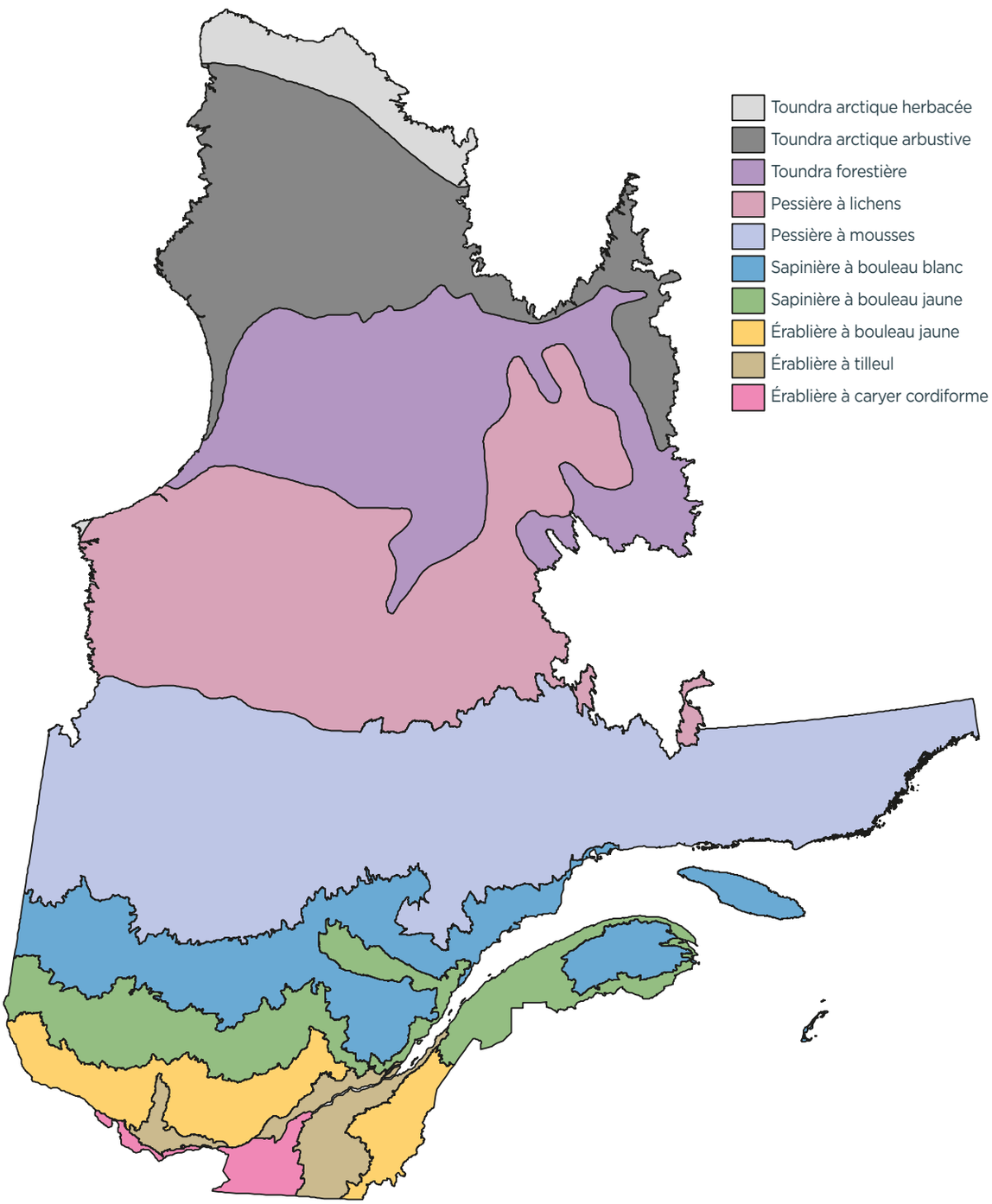
FIGURE 5.1 – Variation temporelle de l'intensité de la nidification au Québec en fonction des domaines bioclimatiques. Les couleurs illustrent le pourcentage d'espèces qui ont entrepris la ponte ou le nourrissage des jeunes au nid. Cette compilation est basée sur la phénologie de nidification de 235 espèces d'oiseaux. Elle ne tient pas compte des espèces pouvant nicher en automne ou en hiver et exclut l'île d'Anticosti et les îles de la Madeleine. Les résultats présentés pour le domaine de l'Érablière à bouleau jaune de l'ouest incluent les données associées à l'Érablière à tilleul de l'ouest (adapté de Rousseu et Drolet, 2017).



également lié à l'arrivée massive des migrateurs néotropicaux, qui rejoignent les espèces plus hâtives déjà sur place. Il est intéressant de constater qu'à partir de la mi-juillet, l'intensité de la nidification diminue de façon synchrone un peu partout au Québec. Cela s'explique probablement par l'effet combiné de plusieurs facteurs, dont la détérioration des conditions propices à la nidification au nord et la nécessité, pour la majorité des espèces, de se préparer à entreprendre leur migration.

Pour le Québec dans son ensemble, la nidification commence en mars et en avril pour presque toutes les espèces de hiboux, les rapaces diurnes (notamment l'Aigle royal, l'Autour des palombes, l'Épervier de Cooper, les Buses à queue rousse et à épaulettes et l'Urubu à tête rouge), le Grand Corbeau, le Mésangeai du Canada, la Corneille d'Amérique, la Bécasse d'Amérique, le Grand Héron, la Grande Aigrette et certains canards (notamment les Canards colvert et branchu et le Harle couronné). D'autres espèces, comme le Pluvier kildir, le Dindon sauvage, la Grue du Canada, l'Alouette hausse-col, la Tourterelle triste, l'Étourneau sansonnet, le Moineau domestique, le Pic chevelu, l'Hirondelle

FIGURE 5.2 – Domaines bioclimatiques du Québec (d'après MFFP, 2017)



Jeanne Lehoux

Le Grand Corbeau (ici, des jeunes ayant récemment quitté le nid) fait partie des oiseaux qui nichent tôt dans l'année, l'espèce pouvant pondre ses œufs dès le mois de février.

bicolore, le Carouge à épaulettes, le Quiscale bronzé, le Tarin des pins et le Roselin familier, commencent également à nicher tôt en saison. Par ailleurs, les espèces dont les jeunes quittent le nid le plus tard dans l'année, soit en août et en septembre (mais parfois plus tard encore), incluent notamment le Jaseur d'Amérique et le Chardonneret jaune, plusieurs espèces de rapaces et d'oiseaux marins, ainsi que bon nombre d'espèces qui en sont alors au moins à leur deuxième nichée annuelle. Il est important de souligner que certaines espèces peuvent nicher en dehors des périodes apparaissant à la figure 5.1, comme le Grand-duc d'Amérique, le Grand Corbeau ou le Moineau domestique en février, ou encore l'Océanite cul-blanc et le Fou de Bassan, dont les jeunes peuvent quitter le nid tard en saison, jusqu'en octobre. Par ailleurs, les becs-croisés et le Pigeon biset peuvent nicher presque à tout moment de l'année, ce dernier ayant la particularité de pouvoir nourrir ses jeunes de « lait de pigeon », un liquide riche en gras et en protéines sécrété par le jabot des adultes.

CONCLUSION

Les données provenant des suivis de nids effectués depuis 60 ans ont contribué à une meilleure compréhension de l'influence du climat sur cette étape critique du cycle de vie des oiseaux qu'est la nidification. L'étude de Rousseu et Drolet (2017) propose une méthodologie normalisée qui met à profit les milliers de suivis de nids réalisés au Québec et ailleurs au Canada. Il s'agit toutefois d'une première tentative de modélisation qui devra être validée et raffinée. À l'avenir, l'acquisition de nouvelles données, par l'entremise du Programme de suivi des nids d'oiseaux, des atlas d'oiseaux nicheurs ou d'autres sources (notamment eBird) ouvrira assurément de nouvelles perspectives d'analyse qui permettront de parfaire les modèles et les prédictions. Cet enrichissement du corpus s'impose pour que nous puissions approfondir nos connaissances phénologiques sur certaines régions et espèces ou certains groupes d'espèces, dont les oiseaux aquatiques et marins.

Il convient de souligner, en terminant, que ce bref portrait de la phénologie de nidification des oiseaux du Québec illustre essentiellement la situation qui existait pendant la deuxième moitié du XXe siècle et au début du XXIe siècle. Or il est clair que la situation évoluera avec le temps, notamment en réponse aux changements climatiques (Møller 2011; Berteaux, 2014). Par exemple, de plus en plus d'études montrent que les nicheurs résidents et les espèces qui hivernent à proximité de leur aire de reproduction (comme l'Hirondelle bicolore) avancent leur ponte en fonction de l'influence directe des variations du climat local (Dunn et Winkler, 1999). Les données de suivi des migrations indiquent d'ailleurs que les migrateurs de courte distance arrivent désormais plus tôt dans l'aire de reproduction qu'il y a 30 ans, alors qu'on n'observe qu'un changement minime chez les migrateurs de longue distance (Lehikoinen et Sparks, 2010). En réalité, l'importance de poursuivre la collecte de nouvelles données apparaît d'autant plus cruciale dans le contexte du réchauffement climatique.

Jocelyne Feizo

Certains oiseaux sont qualifiés de nicheurs tardifs parce qu'ils se reproduisent à une période qui leur permet de nourrir leurs rejetons avec des aliments qui sont couramment disponibles vers la fin de l'été. C'est notamment le cas du Chardonneret jaune, qui dépend de la maturation des graines du chardon, et du Jaseur d'Amérique (ci-dessus), qui se nourrit de fruits.

Mircea Costina

Il est clair que les dates normales de nidification des oiseaux du Québec évolueront avec le temps, notamment en réponse aux changements climatiques. Il est déjà connu que certaines espèces, comme l'Hirondelle bicolore, avancent leur ponte en fonction de l'influence directe des variations du climat local.