

Taking the Pulse of a Migration

by David Hope and Dr. Ron Ydenberg



Photo: David Hope

There is great concern in the conservation community for shorebird populations. North American population declines over the past four decades may be as high as 70% for some species. Because shorebirds travel over such large geographic areas between their breeding and wintering grounds, the main factors driving declines are difficult to isolate. Threats include changing climatic conditions in the Arctic, coastal development, hunting on the wintering grounds, and shifting agricultural practices at various points along migration routes.

The Salish Sea is the body of water that lies between Vancouver Island and mainland British Columbia in the north, and encapsulates Puget Sound, Washington. From July through September, this region plays host to a spectacular feat of shorebird endurance: Western Sandpipers pause from their hemisphere-spanning migration to fuel up for the rest of their journey. Each bird usually stays only a few days before continuing on its way southward, from its breeding grounds in Alaska to its wintering grounds along the coasts of North, Central, and South America. There is much we can learn from these brief stopovers. A current project at the Centre for Wildlife Ecology at Simon Fraser University aims to improve knowledge of the sandpipers' population by studying their movements through the region.

Given the large number of bird



Western Sandpiper/Bécasseau d'Alaska Photo: Glenn Bartley

observations being reported by Citizen Scientists on websites such as Bird Studies Canada's NatureCounts (www.naturecounts.ca), it may seem like biologists should already have a comprehensive understanding of bird movements. However, while large collections of count data have proven valuable for investigating certain types of research questions (e.g., the timing of arrival at a given place for a given species), having a large quantity of data does not always provide the insights we require.

In the Western Sandpiper's sister species, the Semipalmated Sandpiper, counting

birds at stopover sites during southward migration for over 40 years has not yet provided a definitive estimate of population size, an accurate population trend, or the cause of an apparent population decline. For the Western Sandpiper, declining numbers during stopover generated fears of a population crash, until researchers realized that the number of birds using the site had not changed, just the length of stay for each bird. Furthermore, we have not yet been able to estimate the total population size for the Western Sandpiper, or determine the relative impact of various threats to the population. So far, the wholesale collection



Photo: David Hope

of count data alone has failed to provide actionable conservation information.

In collaboration with Bird Studies Canada, we initiated a project in 2013 to gain more direct insights into the population of Western Sandpipers, beyond their numbers at a given place and time. We wanted to generate unique and specific predicted distributions of birds under several scenarios and gauge the relative support for each scenario. This included making predictions of sandpiper movements based on previous behavioural research, and then comparing these predictions to results from targeted, standardized counts across the region. The extent to which count results matched our predictions would give us a quantitative measure of support for (or against) a particular population scenario.

The sites within our Salish Sea coast study region were lumped into two broad categories: large sites with vast intertidal mudflats, including the Fraser River Delta adjacent to Vancouver, and small sites that include lagoons, small tidal mudflats, and sandy beaches.

Compared to small sites, large sites are considered much safer for sandpipers. They provide more open area, which gives shorebirds clearer sightlines, enabling them to better spot and avoid predators. We selected, with the aid of our Citizen Scientist squad, 38 locations to survey within a large area of potential sandpiper

habitat. The sites span a wide array of habitat types, with some hosting thousands of sandpipers every fall, and others being used only occasionally. At regular intervals between 2013 and 2016, surveyors trekked out to these mudflats to simultaneously take the pulse of the Western Sandpiper migration.

The surveyors discovered a lot of variation in the numbers of birds – between sites, and from survey to survey at the same site. Numbers of birds counted varied widely from year to year.

The environmental conditions experienced by the sandpipers also varied substantially. The timing of snowmelt in Alaska is tightly linked to the migration of a sandpiper predator: the Peregrine Falcon. When snow in the Arctic melts earlier, peregrines migrate earlier, making the sandpipers' own migration more perilous. The variation in timing of falcon arrival and sandpiper numbers allowed us to gauge the relative importance of safety and numbers in shaping the distribution of sandpipers between stopover locations.

Using migration research results from the last 25 years, we developed a simulation of sandpiper migration through stopover sites that are “small and dangerous,” as well as sites that are “large and safe.” The model generated specific predictions of how sandpipers should spread out between these site types when falcons migrate

earlier or later than usual. It also predicted how the distribution between sites should change as the number of birds moving through changed.

We found that Western Sandpiper survey counts are more strongly influenced by annual environmental conditions than by the numbers of birds moving through our region. The model predicted sandpipers should increasingly use the large, safer sites in years of early Peregrine Falcon migration. The survey results matched this expectation, in that the years with the earliest snowmelt also showed a shift toward safer sites. However, the model predicted no change in the distribution between sites as the number of birds moving through our region declined, which did not match the observed pattern. This result highlights the importance of understanding behaviour of the birds and their reaction to the conditions they experience when interpreting counts, particularly counts taken on migration.

The next step for this research project will be to generate predictive ‘fingerprints’ of sandpiper distributions under other scenarios. Poor breeding years or increases in contaminant loads should leave sandpipers increasingly likely to arrive in our region starving, which could shift their site choices. If such a scenario creates a distinct fingerprint of sandpiper distribution, we can examine the support for it, as we did with the timing of predator migration and annual sandpiper numbers.

As the 2016 *State of North America's Birds* report showed, many Western Sandpipers skip the Salish Sea on southward migration. Some migrate directly from the Aleutian Peninsula to California. The expansion of the Motus Wildlife Tracking System (www.motus.org) to the west coast of North America will enable researchers to examine the conditions that create differences in broader scale migratory routes. Local movements of birds tracked through the region will allow us to test further predictions of expected behaviours.

The factors affecting shorebird populations are complex. With a growing number of research methods and resulting insights, we hope that new findings about the Western Sandpiper population will help chart a path toward its conservation.

David Hope is a Ph.D. candidate under the supervision of Dr. Ron Ydenberg, professor of Behavioural Ecology and director of the Centre for Wildlife Ecology at Simon Fraser University.

Prendre le pouls d'une migration

Au cours des quarante dernières années, on a enregistré une baisse pouvant atteindre 70 % des populations d'oiseaux de rivage en Amérique du Nord. Comme ces oiseaux parcourent de grandes distances entre leurs aires de nidification et leurs quartiers d'hiver, il est difficile de cerner les principaux facteurs expliquant cette baisse. Parmi ceux-ci, mentionnons le changement du climat dans l'Arctique, l'aménagement des côtes, la chasse dans les aires d'hivernage et l'évolution des pratiques agricoles à divers endroits le long des voies de migration.

La mer des Salish est l'étendue d'eau située entre l'île de Vancouver, la partie intérieure de la Colombie-Britannique et le détroit de Puget (Puget Sound), dans l'État de Washington. De juillet jusqu'à la fin de septembre, elle est le théâtre d'une spectaculaire manifestation de l'endurance des oiseaux de rivage : durant leur migration d'envergure hémisphérique, les Bécasseaux d'Alaska s'y arrêtent pour refaire le plein d'énergie en vue de terminer leur voyage. Chaque oiseau n'y demeure généralement que quelques jours avant de poursuivre sa migration vers le sud depuis les lieux de reproduction de l'Alaska jusqu'aux quartiers d'hiver le long des littoraux des trois Amériques. Ces courtes haltes peuvent nous en apprendre beaucoup. Un programme du Centre for Wildlife Ecology (centre d'écologie faunique) de l'Université Simon Fraser vise à accroître les connaissances sur la population de bécasseaux en étudiant leurs déplacements dans l'ensemble de la région.

Compte tenu du grand nombre d'observations d'oiseaux rapportées par des citoyens-chercheurs sur des sites Web comme NatureCounts (www.naturecounts.ca) d'Études d'Oiseaux Canada, on pourrait croire que les biologistes devraient déjà bien connaître les déplacements des oiseaux. Or, bien que les grandes masses de données de dénombrement soient précieuses pour l'étude de certains types de questions, elles ne fournissent pas toujours l'information dont les scientifiques



Bécasseau d'Alaska/Western Sandpiper Photo : Glenn Bartley

ont besoin.

Ainsi, le dénombrement pendant plus de 40 ans des populations du Bécasseau semipalmé, espèce sœur du Bécasseau d'Alaska, aux haltes migratoires pendant les migrations vers le sud n'a pas encore permis de déterminer avec précision l'effectif et la tendance démographique de l'espèce ou la cause d'une apparente baisse de la population. Dans le cas du Bécasseau d'Alaska, la diminution du nombre d'individus aux haltes a fait craindre un effondrement de la population jusqu'à ce que les scientifiques se rendent compte que ce n'est pas ce nombre qui a changé mais plutôt la durée de la halte pour chaque individu. Qui plus est, nous n'avons pas encore pu estimer l'effectif total du Bécasseau d'Alaska ni déterminer l'incidence relative des diverses menaces qui pèsent sur la population ou les mesures de conservation à prendre en priorité.

En collaboration avec Études d'Oiseaux Canada, nous avons lancé en 2013 un projet d'étude plus directe de l'effectif du Bécasseau d'Alaska au-delà du nombre d'individus à un endroit et à un moment donnés. Nous voulions établir des prévisions uniques et spécifiques de la répartition de la population selon plusieurs scénarios et évaluer la vraisemblance relative de chaque scénario.

Le travail comprenait des prévisions des déplacements des bécasseaux sur la base de recherches comportementales antérieures et leur comparaison avec les résultats de dénombrements ciblés et uniformisés effectués dans l'ensemble de la région. Le degré de correspondance entre ces résultats et nos prévisions nous permet de mesurer quantitativement la vraisemblance (ou la non-vraisemblance) d'un scénario démographique particulier.

Les sites de la région des côtes de la mer des Salish couverte par l'étude ont été groupés en deux grandes catégories : 1) les sites de grande étendue comprenant de vastes vasières intertidales, dont le delta du Fraser près de Vancouver, et 2) les petits sites, qui incluent les lagunes, les petites vasières tidales et les plages de sable.

Les grands sites sont considérés comme beaucoup plus sécuritaires que les petits pour les bécasseaux. Ils procurent aux oiseaux des zones plus ouvertes leur permettant de mieux repérer les prédateurs et de les éviter. Avec l'aide de notre escouade de citoyens-chercheurs, nous avons choisi 38 points de relevé à l'intérieur d'une vaste zone d'habitat pouvant convenir aux bécasseaux. Ces points représentent une vaste gamme de types d'habitat. Certains accueillent des



Faucon pèlerin/Peregrine Falcon Photo : Ron Ridout

milliers de bécasseaux chaque automne tandis que d'autres ne sont fréquentés qu'occasionnellement. À intervalles réguliers entre 2013 et 2016, des observateurs se sont rendus à ces vasières pour prendre simultanément le pouls de la migration du Bécasseau d'Alaska.

Les observateurs ont constaté une importante variation dans le nombre d'oiseaux entre les sites, entre les relevés au même site et d'une année à l'autre.

Les conditions environnementales auxquelles étaient exposés les bécasseaux variaient elles aussi considérablement. Le moment de la fonte de la neige en Alaska est étroitement lié à la migration du Faucon pèlerin, un prédateur des bécasseaux. Lorsque la fonte est précoce, les faucons migrent plus tôt que d'habitude, ce qui rend la migration des bécasseaux plus périlleuse. La variation de la relation entre l'arrivée des faucons et le nombre de bécasseaux nous a permis de mesurer l'influence relative de la sécurité et du nombre de bécasseaux sur la répartition de ces oiseaux entre les haltes migratoires.

À partir des résultats des recherches sur les migrations menées au cours des 25 dernières années, nous avons réalisé une simulation de la migration des bécasseaux tout au long des haltes correspondant à des sites « de faible étendue et dangereux » et des haltes correspondant à des sites « étendus

et sécuritaires ». Le modèle obtenu a généré des prévisions spécifiques de la répartition possible des bécasseaux entre les sites des deux types lorsque les faucons migrent plus tôt ou plus tard que d'habitude. Il a également généré des prévisions de la répartition des bécasseaux entre les sites en fonction du changement dans leur nombre au fil des déplacements entre les sites.

Nous avons constaté que le nombre de Bécasseaux d'Alaska compté lors des relevés est influencé plus fortement par les conditions environnementales chaque année que par le nombre d'individus qui passent par notre région. Selon le modèle, les bécasseaux devraient utiliser de plus en plus les sites « étendus et sécuritaires » les années où les Faucons pèlerins migrent plus tôt que d'habitude. Les résultats des relevés concordaient avec cette prévision, en ce sens qu'il s'est produit une transition vers les sites les plus sécuritaires les années où la neige a fondu le plus tôt. Par ailleurs, le modèle prévoyait que la diminution du nombre de bécasseaux passant par notre région ne produirait pas de changement dans la répartition des bécasseaux entre les sites; or les résultats des relevés ne concordaient pas avec cette prévision. Ce résultat montre que pour interpréter les données des relevés, en particulier ceux effectués pendant la migration, il est important de connaître le comportement des oiseaux et leur réaction aux conditions auxquelles ils sont exposés.

La prochaine étape de nos travaux consistera à générer des « empreintes » de la répartition prévue des bécasseaux dans d'autres scénarios. Ainsi, les années où l'on observerait un faible succès de la reproduction ou une augmentation des charges de contaminants, il devrait être de plus en plus probable que les bécasseaux arrivent dans notre région affamés, ce qui pourrait modifier leurs choix de sites. Si un tel scénario produit une « empreinte » distincte de la répartition des bécasseaux, nous pourrions en faire la validation, comme nous l'avons fait pour la relation entre le moment de la migration des faucons et le nombre annuel de bécasseaux.

Comme l'a montré le rapport intitulé *État des populations d'oiseaux de l'Amérique du Nord 2016*, beaucoup de Bécasseaux d'Alaska évitent la mer des Salish pendant leur migration automnale vers le sud. Certains migrent directement des îles Aléoutiennes jusqu'en Californie. L'expansion du Système de surveillance faunique Motus (www.motus.org) vers la côte ouest de l'Amérique du Nord permettra aux chercheurs d'examiner les conditions qui créent les différences dans les déplacements le long des voies migratoires de grande échelle. Par ailleurs, le suivi des déplacements des oiseaux à l'échelle locale dans la région nous permettra de tester d'autres prévisions des comportements attendus.

Les facteurs qui influent sur les populations d'oiseaux de rivage sont complexes. Nous espérons que les nouvelles découvertes sur les effectifs du Bécasseau d'Alaska rendues possibles grâce à l'augmentation du nombre de méthodes de recherche et de l'information obtenue contribueront à assurer la conservation de l'espèce.

David Hope poursuit ses études de doctorat sous la supervision de Ron Ydenberg, Ph. D., professeur d'écologie comportementale et directeur du Centre for Wildlife Ecology (centre d'écologie faunique) de l'Université Simon Fraser.

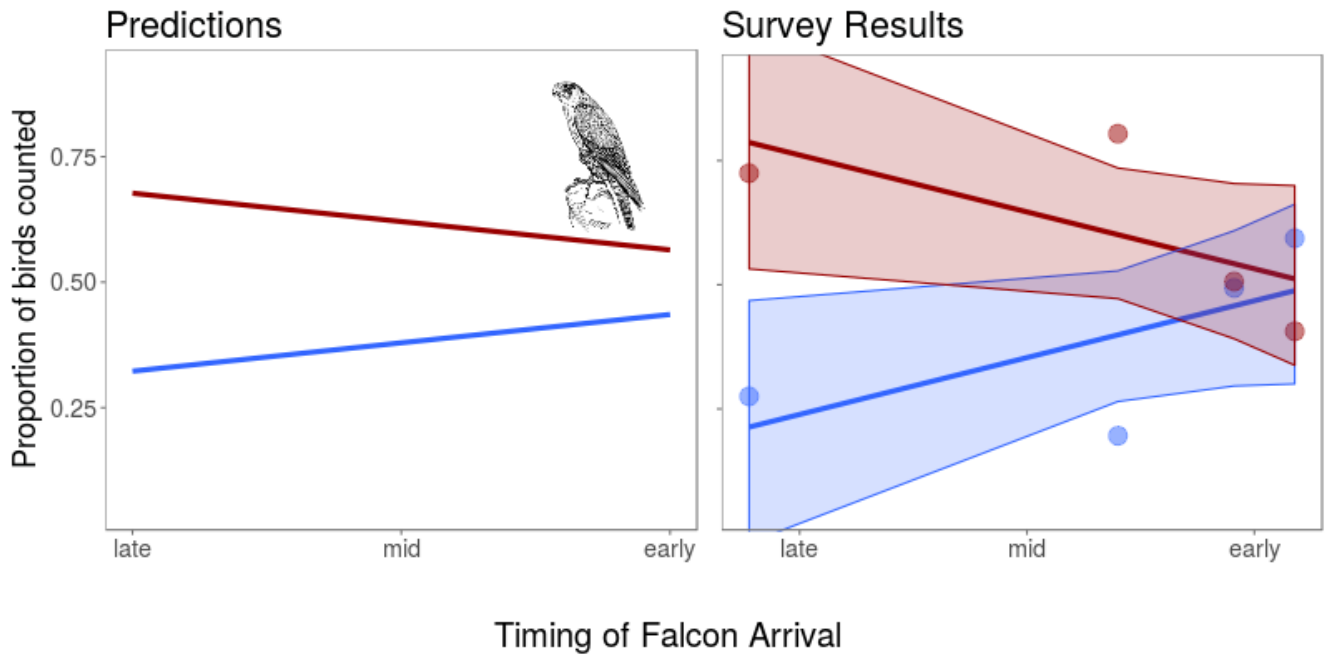


Figure 1. The impact of the timing of predator arrival on shorebird counts. A comparison of predicted and observed distributions of Western Sandpipers at small, dangerous (red) and large, safe (blue) stopover sites within the Salish Sea and Tofino Mudflats region.

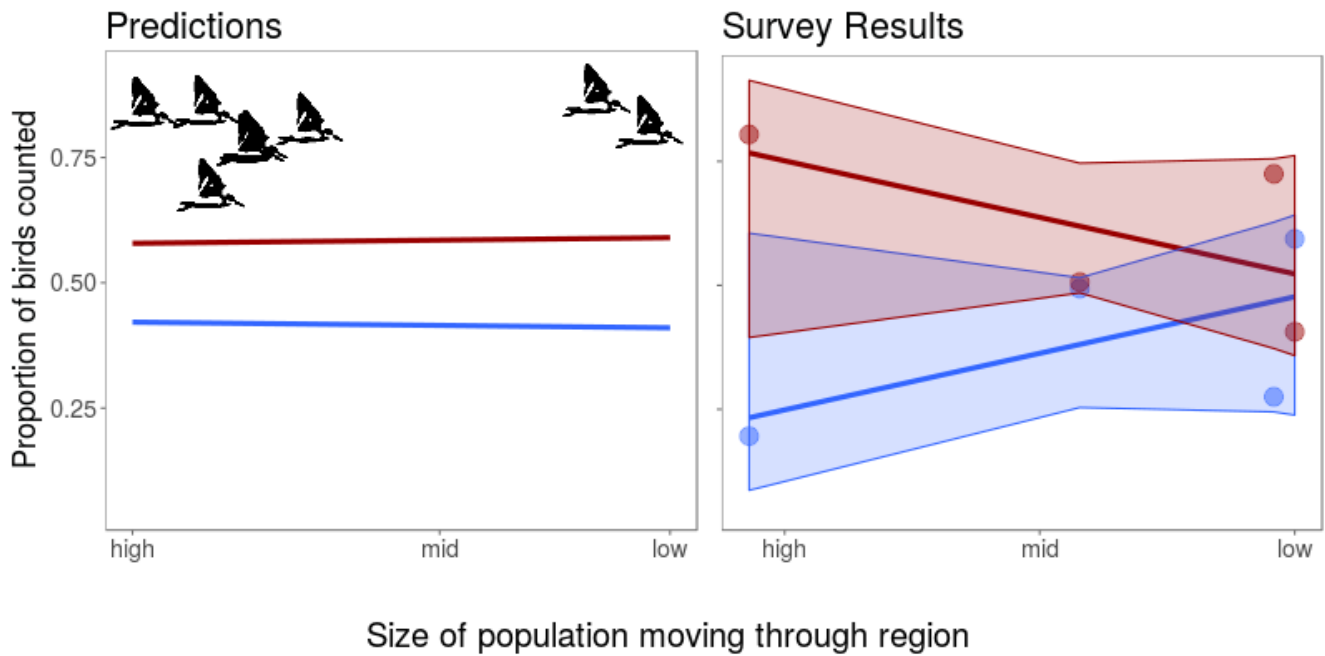


Figure 2. The impact of population change on shorebird counts. A comparison of predicted and observed distributions of Western Sandpipers at small, dangerous (red) and large, safe (blue) stopover sites within the Salish Sea and Tofino Mudflats region.

Correction

David Hope

June 21, 2017

The image of Sarah Schmidt surveying at Crockett Lake was incorrectly attributed to David Hope. The photo was taken by Joe Sheldon. Thank you for Joe for supplying the photo.

Also, the article states we don't have an estimate of WESA population size. We do (3.5 million), it is just about 20 years old and fairly imprecise.