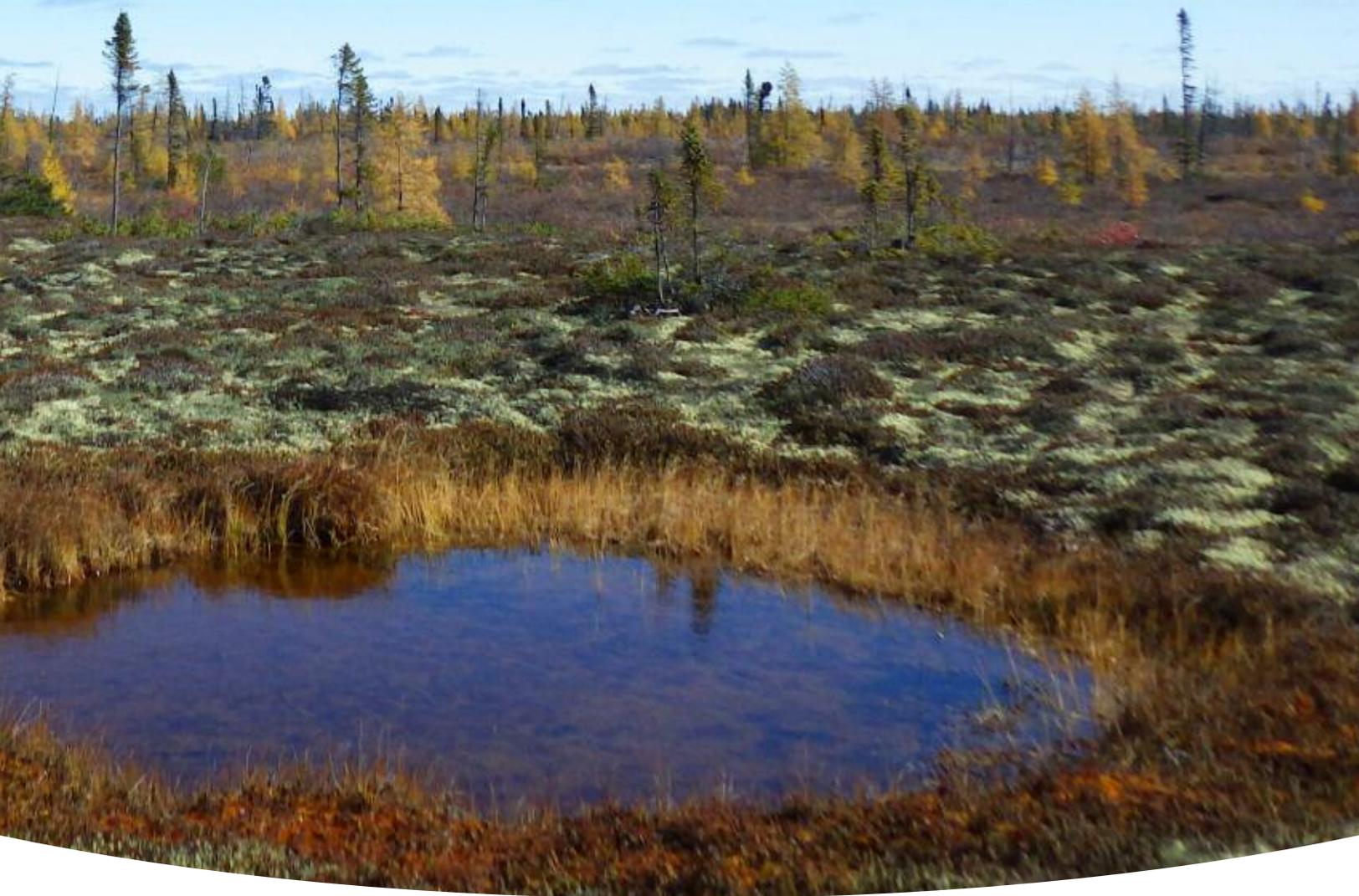




Parc national  
Wapusk  
parcscanada.gc.ca



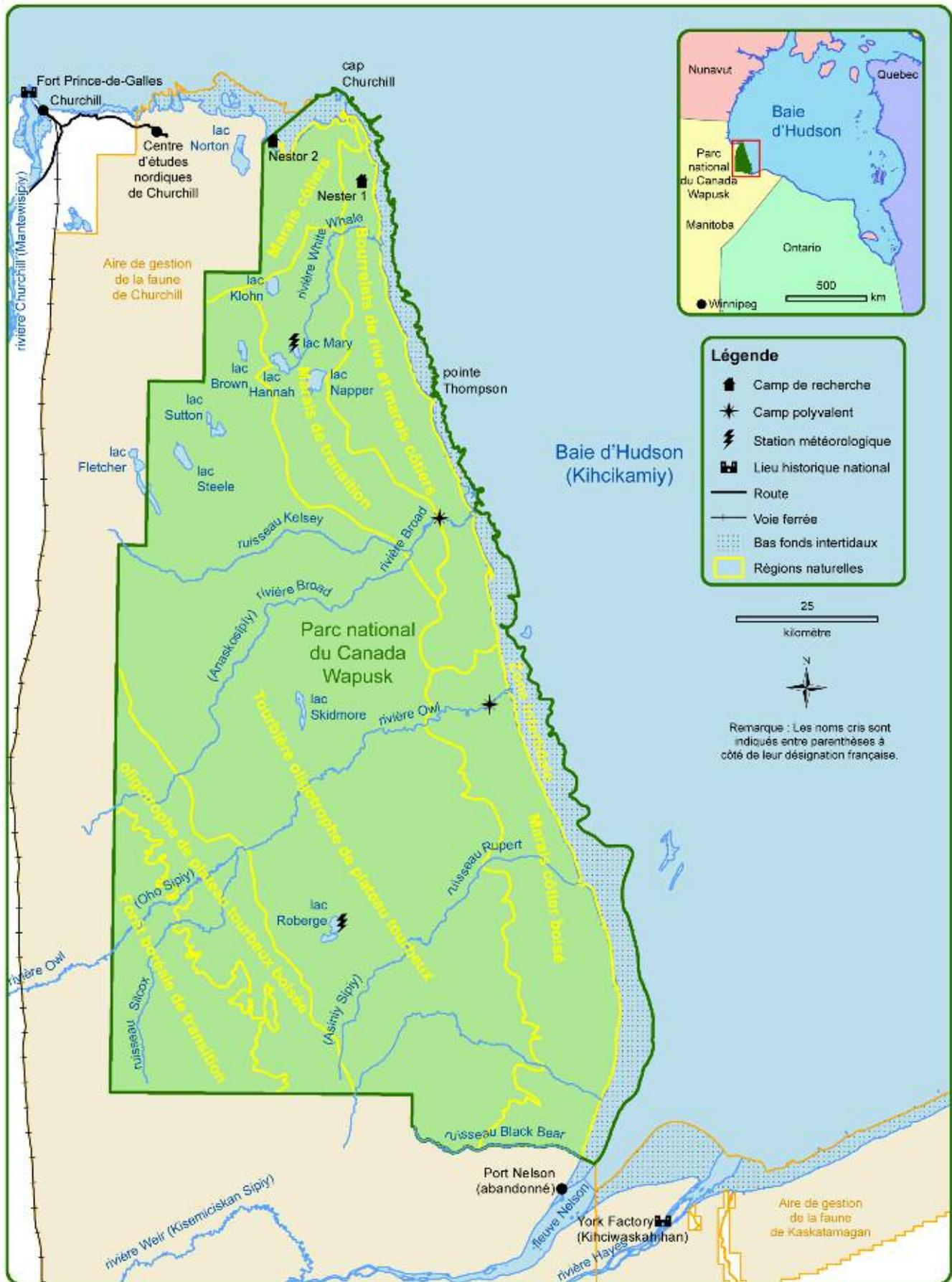
# Rapport de recherche et de surveillance dans le parc national Wapusk 2015-2016



Parcs  
Canada

Parks  
Canada

Canada 



## TABLE DES MATIÈRES

Carte	2
Intoduction	4
<b>Rapports de recherche et de surveillance</b>	
Atlas des oiseaux nicheurs du Manitoba. <i>Artuso, C.</i> .....	6
Gestion de la population de Bernaches du Canada de l'est des Prairies. <i>Baldwin, F.</i> .....	8
Évaporation et dessèchement de lacs peu profonds de la toundra en cas de faible ruissellement nival. <i>Bouchard, F. et Wolfe, B.</i> .....	10
Surveillance à long terme du pergélisol, de la végétation, de la communauté microbienne et de la neige menée par des étudiants dans l'écosystème de la grande région du parc national Wapusk. <i>Brook, R. et J. Rogers.</i> .....	12
Cours sur le terrain « Faune et ethnoécologie » de l'Université de la Saskatchewan et de l'Université du Manitoba dans le parc national Wapusk. <i>Brook, R. et K. Hunter.</i> .....	14
Méthodes non invasives pour la détection et l'analyse des interactions entre les ours et les humains dans les camps du parc national Wapusk. <i>Clark, D.</i> .....	16
Mise au point et déploiement de véhicules aériens sans pilote (UAV) pour l'examen et la surveillance de l'intégrité écologique du parc national Wapusk. <i>Ellis-Felege, S. et R.F. Rockwell.</i> .....	18
Surveillance de l'interaction entre les ours blancs et les humains dans le parc national Wapusk. <i>Gibbons, M.</i> .....	20
Relevés côtiers pour la gestion de l'ours blanc. <i>Hedman, D.</i> .....	22
Comprendre les habitudes quotidiennes et saisonnières des loups arctiques dans le parc national Wapusk au moyen de pièges photographiques. <i>Hockett, M.</i> .....	24
Visite d'ours blancs aux camps du parc national Wapusk. <i>Lankshear, J. et A. Schmidt.</i> .....	26
Contestés par les entreprises : points de vue locaux sur l'utilisation des terres et la gestion des ressources naturelles à Churchill (Manitoba). <i>Lankshear, J. et D. Clark.</i> .....	28
Écologie, dynamique de la population et situation de l'ours blanc face aux changements environnementaux. <i>Lunn, N.</i> .....	30
Effets de la Petite Oie des neiges sur le cycle du carbone d'un étang de toundra côtier. <i>MacDonald, L.</i> .....	32
Microclimat, manteau neigeux, dynamique de la limite des arbres et dégradation du pergélisol dans le parc national Wapusk. <i>Mamet, S. et L. Fishback.</i> .....	34
Hydroécologie des étangs dans le parc national Wapusk – transfert des connaissances issues de la recherche à la surveillance à long terme de l'intégrité écologique. <i>Ouimet, C.</i> .....	36
Surveillance fondée sur une expertise nichée : une approche graduée pour l'établissement de l'expertise et la surveillance à long terme. <i>Ouimet, C.</i> .....	38
Écologie et impact de la Petite Oie des neiges. <i>Rockwell, R.F. et S. Ellis-Felege.</i> .....	40
Écologie et dynamique des populations d'Eiders à duvet de la baie La Pérouse. <i>Rockwell, R.F. et S. Ellis-Felege.</i> .....	42
Extension de l'aire de nidification de la Petite Oie des neiges dans le parc national Wapusk. <i>Rockwell, R.F.</i> .....	44
Évaluation de la qualité de l'habitat dans la région de la pointe Thompson. <i>Rockwell, R.F.</i> .....	46
Surveillance non invasive des ours blancs dans l'ouest de la baie d'Hudson. <i>Rockwell, R.F.</i> .....	48
Renard arctique : interactions trophiques et effets exercés par cet ingénieur de l'écosystème. <i>Roth, J.</i> .....	50
Stress et parasites liés au régime alimentaire chez le renard arctique. <i>Roth, J.</i> .....	52
Caractérisation de l'incidence des processus hydrologiques et des changements climatiques sur les lacs peu profonds dans le parc national Wapusk, dans les basses terres du côté ouest de la baie d'Hudson (Manitoba). <i>White, H.</i> .....	54
Remerciements	56

**N**ous nous réjouissons de partager ce rapport de recherche et de surveillance dans le parc national Wapusk. Des chercheurs ont mené divers projets dans le secteur depuis près d'un demi-siècle, et les publications scientifiques contiennent des centaines d'articles qui en présentent les résultats en détail.

Alors que nous nous préparons à célébrer le 20<sup>e</sup> anniversaire du parc national Wapusk, le rapport de recherche et de surveillance de 2015-2016 met en lumière les travaux qui se déroulent dans le parc. Il comprend des communications qui ont été présentées au Wapusk Research Symposium de 2014. Le symposium, et les rapports des travaux, permettent de diffuser l'information aux chercheurs et au public. Nous constatons avec enthousiasme que le parc continue de prendre de l'importance comme carrefour de la recherche dans le Nord.

Le plan directeur du parc national du Canada Wapusk, auquel s'ajoute le plan de surveillance de l'intégrité écologique nouvellement approuvé, fait valoir la responsabilité de Parcs Canada pour le maintien et la surveillance de l'intégrité écologique (IE) du parc. La recherche et la surveillance dans des parcs éloignés sont à la fois difficiles et coûteuses. L'intégration de données recueillies en collaboration, avec l'aide de citoyens chercheurs et en puisant dans le savoir traditionnel et autochtone, peut renforcer un programme de recherche. Les collaborations en recherche renforcent notre capacité de surveiller des problèmes qui risquent de toucher l'IE du parc et de mieux les comprendre. Bon nombre des travaux contribuent à la gestion du parc, de même qu'à la présentation périodique de rapports à la population canadienne sur l'état du parc.

À mesure que la palette d'activités offertes aux visiteurs s'élargit et qu'on établit ou met à niveau les infrastructures pour étayer ces activités, Parcs Canada

surveillera l'IE pour veiller à ce que ce développement ait le moins de répercussions sur les écosystèmes du parc. Comme il y aura davantage de personnes à proximité des ours blancs, nous prévoyons que les interactions seront plus nombreuses. En distribuant des formulaires sur les interactions entre humains et ours blanc aux visiteurs, au personnel et aux exploitants commerciaux, nous simplifions la collecte d'information et nous serons en mesure de suivre les changements au fil du temps. La collecte de ces formulaires, d'autres observations de la faune et la surveillance de l'IE ainsi que d'autres processus à l'intérieur du parc contribueront à orienter les décisions de gestion et à réaliser les objectifs stratégiques de notre plan directeur; « *Les gardiens de la terre préservent l'intégrité écologique* ».

Ce rapport donne un aperçu de la diversité des programmes de recherche et de surveillance qui sont menés dans le parc national Wapusk et dans la grande région de Churchill depuis quelques années. Nous vous invitons à communiquer avec le chercheur principal indiqué si vous souhaitez en savoir plus sur un projet particulier. Si vous souhaitez apporter une contribution à un prochain rapport, veuillez communiquer avec le personnel de Parcs Canada à Churchill. Nous accueillons avec plaisir toute question ou tout commentaire au sujet du présent rapport.



Melissa Gibbons (gestionnaire de la conservation des ressources) et Chantal Ouimet (écologiste)

Le 23 août 2015, le Projet de la baie d'Hudson a perdu l'un de ses jeunes membres innovateurs. Mme Linda J. Gormezano était une étudiante estimée du département d'ornithologie de l'American Museum of Natural History et un membre du Projet de la baie d'Hudson.

Pour son travail de doctorat, Linda a cherché à comprendre la façon dont les ours blancs réagissaient aux changements climatiques, et à déterminer si leurs réactions suffiraient à assurer leur survie. Tenant absolument à adopter une méthode d'échantillonnage passif qui ne dérangerait pas les ours, Linda a entraîné un Berger hollandais (Quinoa) à trouver des déjections d'ours blanc le long du rivage de la baie d'Hudson et dans les hautes terres situées plus à l'intérieur, à côté de rivières et de lacs dans le parc national Wapusk. Elle a découvert que les ours blancs sont des chasseurs-cueilleurs opportunistes et flexibles qui ont modifié leur régime alimentaire pour l'adapter à la nourriture disponible.

Linda et Quinoa ont recueilli plus de 1200 tas de déjections sur trois ans. Chacun a été trié afin d'en déterminer et quantifier le contenu. Les données ainsi recueillies ont formé l'élément central de sa thèse et lui ont permis de dévoiler plusieurs nouveaux aspects de la recherche de nourriture et de la nutrition de l'ours blanc. Par ailleurs, Linda a été capable de modifier et d'élargir le travail de l'équipe du Projet de la baie d'Hudson. Lorsqu'elle s'est jointe au Projet comme étudiante, elle a mis au défi Robert (Bob) Jefferies et Robert (Rocky) Rockwell d'étendre les travaux de recherche de l'équipe : passer de la simple observation des interactions d'un herbivore (oie des neiges) avec ses plantes fourragères à l'observation de communautés, et intégrer la recherche sur l'ours blanc qui, en raison des changements climatiques, devenait un acteur de plus en plus important dans l'écosystème. Ils l'ont écouté et lui ont donné sa chance, et le reste appartient à l'histoire, comme il est bien documenté dans le recueil des articles scientifiques qu'elle a publiés.

Grâce à la persévérance de Linda, la vision qu'a le monde du sort des ours blancs est en train de changer. Beaucoup de chercheurs reproduisent ses résultats, et un nombre grandissant contestent la façon dont nous considérons les effets qu'exercent les changements

climatiques sur l'ours blanc. Linda terminait toujours ses communications en nous rappelant que nos connaissances sont insuffisantes et qu'il en reste à apprendre.

Après avoir obtenu son doctorat, Linda est restée membre du Projet de la baie d'Hudson et en a supervisé le programme de recherche sur l'ours blanc. Les membres du Projet de la baie d'Hudson sont décidés à poursuivre ses travaux et à prendre appui sur eux; un hommage pertinent et bien mérité.

*R.F. Rockwell*



*Linda and Quinoa*

## Atlas des oiseaux nicheurs du Manitoba

### Justification :

Les relevés de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Manitoba sont destinés à fournir à Parcs Canada des données utiles sur la répartition et l'abondance relative des espèces. Toutes les données sur les espèces en péril seront géoréférencées et fournies à Parcs Canada et au Centre de données sur la conservation du Manitoba. Des efforts particuliers sont faits pour consigner les observations des espèces en péril. Ces relevés serviront de fondement à la surveillance à long terme ou aux travaux à venir pour surveiller les changements de la répartition et de l'abondance de l'avifaune du parc national Wapusk.

### Objectifs :

- Réaliser un relevé aviaire du parc sur 4 ans.
- Établir une base pour une surveillance efficace à long terme.
- Documenter la répartition des communautés aviaires et des espèces en péril dans tout le parc.

### Méthodes :

- Les protocoles de relevé sont décrits en détail à l'adresse : [http://birdatlas.mb.ca/pdfkit\\_fr.jsp](http://birdatlas.mb.ca/pdfkit_fr.jsp).
- Des relevés par dénombrement ponctuel et des relevés d'inventaire général ont été effectués dans la plupart des carrés de grille d'inventaire (carrés de grille de 10 km x 10 km UTM) le long des itinéraires prescrits (rivière Owl en 2011, rivière Broad et partie de la côte en 2012), ainsi que quelques relevés spéciaux (diffusion d'enregistrement de cris) pour le Râle jaune (espèce préoccupante) dans un habitat qui lui convient.

### Années de collecte des données :

Années 3 et 4 d'un projet de quatre ans; à noter, cependant, que les résultats présentés ci après englobent la totalité du créneau de relevés de quatre ans.

**Tableau 1. Sommaire des statistiques des relevés déclarés annuellement**

Année	Inventaire général				Dénombrements ponctuels		
	Nbre d'heure	Nbre d'espèce	Nbre de carré	Nbre d'enregistrements	Nbre de point	Nbre d'espèce	Nbre d'enregistrements
2011	244,8	109	21	1322	290	97	2501
2012	334,5	123	33	1148	448	97	3640
2013	428,2	124	23	926	329	111	2664
2014	125,8	87	16	612	226	78	2425
Total	1 133	134	93	4 008	1 293	124	11 230
rajusté	1 413	134	118	5 137	1 363	124	11 842

Le total est égal à la somme des heures déclarées (quatre rapports annuels présentés à Parcs Canada). Le total rajusté tient compte des enregistrements supplémentaires fournis par l'importation de données d'autres chercheurs dans la base de données de l'inventaire (particulièrement autour de Nester 1) et de quelques enregistrements effectués par hélicoptère dans des carrés dans lesquels des relevés ne sont pas effectués par d'autres moyens.

### Partenaires :

- Études d'Oiseaux Canada
- Parcs Canada
- Environnement Canada
- Conservation Manitoba
- Hydro-Manitoba
- Nature Manitoba
- Conservation de la nature Canada
- Musée du Manitoba

### Résultats :

- Sur quatre ans, les relevés ont pris au total 1 071 heures et ont été faits à 118 dans 84 carrés dans le parc, plus 342 heures et 245 points d'écoute dans 34 carrés adjacents au parc (tableaux 1, 2 et 3).

**Tableau 2. Sommaire des relevés dans le parc national Wapusk par carré de l'Atlas**

Inventaire général				Dénombrements ponctuels		
Nbre de carré	Nbre d'heure	Nbre d'espèce	Nbre d'enregistrements	Nbre de points	Nbre d'espèce	Nbre d'enregistrements
84	1,072	134	3,692	1,118	124	9,817

**Tableau 3. Sommaire des relevés à côté du parc national Wapusk par carré de l'Atlas**

Inventaire général (à côté du PNW)				Dénombrements ponctuels		
Nbre de carré	Nbre d'heure	Nbre d'espèce	Nbre d'enregistrements	Nbre de points	Nbre d'espèce	Nbre d'enregistrements
34	342	141*	1,445	245		2,025

- En sus des 134 espèces qui habitent le parc, sept espèces ont été trouvées dans les carrés ci dessus, mais non à l'intérieur du parc, en l'occurrence le Tétràs à queue fine, l'Épervier brun, la Nyctale de Tengmalm, le Viréo à tête bleue, le Bruant des plaines, le Quiscale bronzé et le Tarin des pins (d'où le total déclaré ici de 141). Onze autres espèces ont été trouvées dans la région de Churchill, mais pas dans le parc ou la zone adjacente à celui-ci : la Sarcelle à ailes bleues, la Crécerelle d'Amérique, le Foulque d'Amérique, la Mouette pygmée, le Grand-duc d'Amérique, la Chouette épervière (à l'ouest de Churchill), le Hibou moyen-duc, le Grimpereau brun, le Carouge à épaulettes, le Carouge à tête jaune et le Moineau domestique.
- Le carré 15VE59 a fait l'objet d'un relevé depuis Churchill (à la fin du chemin Twin Lakes). Bien que d'autres carrés de Churchill ne soient pas inclus ici, celui-ci est, parce qu'il se trouve très près des limites du parc.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Christian Artuso, Ph. D.**

Études d'Oiseaux Canada, Gestionnaire de programme du Manitoba

Études d'Oiseaux Canada

Box 24-200 Saulteaux Cr, Winnipeg, MB R3J 3W3

Tél. : 204-945-6816

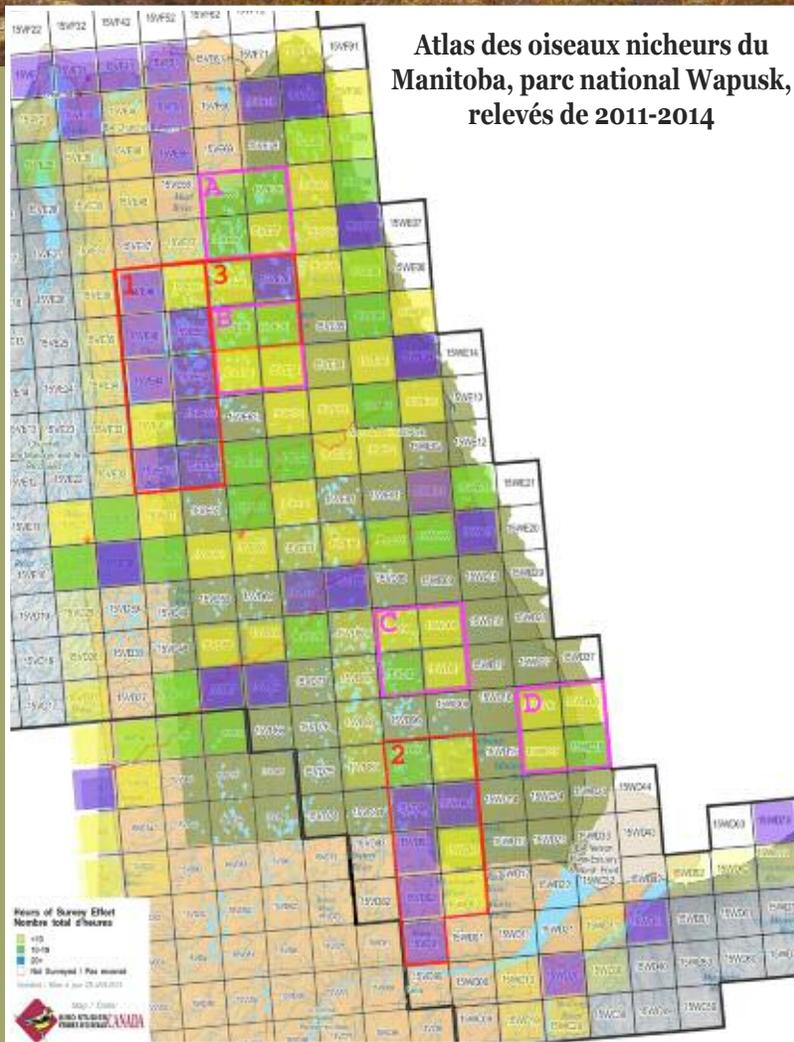
Télec. : 204-945-3077

Courriel : [cartuso@bsc-eoc.org](mailto:cartuso@bsc-eoc.org)

Site Web : [http://www.birdatlas.mb.ca/index\\_fr.jsp](http://www.birdatlas.mb.ca/index_fr.jsp)



Site de camping  
Source : Ryan McDonald



Carte du parc national Wapusk montrant tous les relevés effectués pour l'Atlas des oiseaux nicheurs du Manitoba de 2011 à 2014. Les deux lignes rouges représentent la rivière Owl (ligne rouge du sud : relevé effectué en 2011) et la rivière Broad (ligne rouge du nord : relevé effectué en 2012). Les deux astérisques indiquent le point de départ de la ligne de chemin de fer près de McClintock (à l'ouest) et le site de la cache pour canoës (à l'est). Nester One est indiqué par un « N » rouge. Le contour des carrés des relevés de 2013 est rouge, et les carrés sont numérotés en trois sections. Le contour des carrés des relevés de 2014 est rose, et les carrés sont accompagnés des lettres A, B, C et D. Le chevauchement des régions 3 (2013) et B (2014) a été conçu afin de terminer le relevé des deux carrés qui n'avait pas été achevé en 2013 à cause d'orages. Les carrés ombrés en bleu comptent >20 heures d'effort de relevé, les carrés ombrés en vert en comptent de 10 à 19 heures et les carrés ombrés en jaune, moins de 10 heures.



Bécasseau variable  
Source : Ryan McDonald

## Gestion de la population de Bernaches du Canada de l'est des Prairies

### Justification :

Les Bernaches du Canada faisant partie de la population de l'est des Prairies (PEP) se reproduisent dans le nord du Manitoba et leur voie migratoire passe par le Manitoba, le Minnesota, l'Iowa, l'Illinois et le Missouri, où elles sont récoltées pendant l'automne et l'hiver. Les données annuelles sur la taille de la population et les taux de récolte sont utilisées pour établir des stratégies de récolte (durée de la saison de chasse et limite de prises) au Canada et aux États-Unis. Depuis la fin des années 1960 et le début des années 1970, les programmes annuels de gestion ont inclus des relevés aériens des aires de nidification et le marquage des bernaches incapables de voler dans toute l'aire de reproduction.

### Objectifs :

- Estimer la population reproductrice et les tendances dans les composantes de la population (relevé aérien fondé sur des transects et stratifié par type d'habitat).
- Estimer le taux de récolte des Bernaches du Canada juvéniles et adultes de la PEP, ainsi que les tendances (bagueage des adultes incapables de voler et de leurs petits dans l'ensemble de l'aire de reproduction).

### Méthodes :

- À bord d'un Partenavia P68 Observer (USFWS), effectuer un relevé aérien des transects de relevé stratifiés selon le type d'habitat qui ont été établis au début des années 1970, pour dénombrer les couples, les individus seuls et les groupes de Bernaches du Canada vers le milieu de la période d'incubation dans toute l'aire de reproduction (figure 1). Le biais de visibilité des estimations est corrigé au moyen d'un facteur de correction établi pour la zone d'étude au moyen d'une technique de double échantillonnage. Les estimations de toutes les composantes de population comprennent des mesures de la précision.

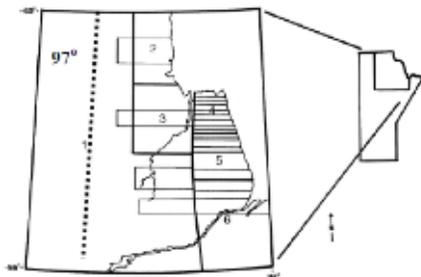


Figure 1. Strates et transects de relevé de la population d'oiseaux nicheurs de la population de l'est des Prairies.

- À l'aide d'un hélicoptère, de quatre membres du personnel et de filets de rabattage, des groupes familiaux de Bernaches du Canada sont capturés et bagués pendant la période où ils demeurent au sol. Les analyses de la taille des échantillons pour cette population indiquent que 700 adultes et 1800 oies juvéniles sont bagués chaque année afin d'obtenir des niveaux acceptables de précision sans investir de manière excessive dans l'opération de bagueage. Le taux de récolte est corrigé pour tenir compte des erreurs de dénombrement en utilisant les estimations obtenues lors du bagueage.

### Années de collecte des données :

- Relevés aériens opérationnels depuis 1972.
- Bagueage dans les lieux de nidification de la population de Bernaches du Canada de l'est des Prairies depuis 1968.
- Densité et productivité des nids à Nester One, depuis 1975, mais collecte interrompue en 2010.
- Le relevé aérien et le bagueage devraient se poursuivre indéfiniment.

### Partenaires :

- Conservation Manitoba et Gestion des ressources hydriques
- US Fish and Wildlife Service
- Service canadien de la faune
- Minnesota Department of Natural Resources
- Iowa Department of Natural Resources
- Missouri Department of Conservation
- Illinois Department of Natural Resources

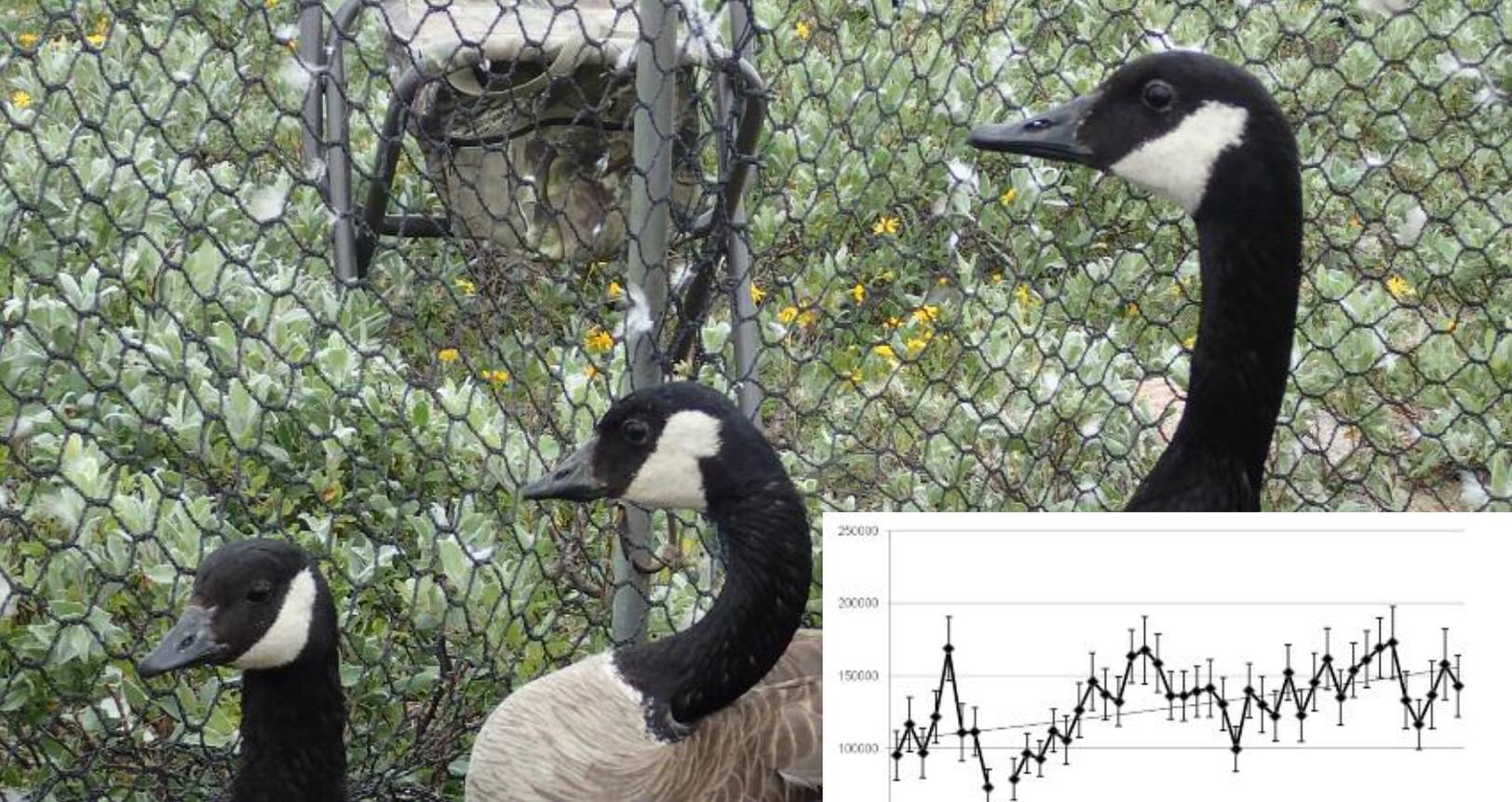
### Résultats :

- Le relevé aérien a été réalisé du 31 mai au 6 juin et a fourni une estimation de la population d'oiseaux nicheurs de  $142\,900 \pm 21\,200$ , qui était statistiquement semblable à l'estimation de 2014 ( $157\,800 \pm 24\,100$ ) et à la moyenne à long terme (figure 2).
- Les estimations à long terme de la population d'oiseaux nicheurs sont restées assez stables (figure 2).
- Le bagueage de 2015 a été effectué du 31 juillet au 6 août, 2820 Bernaches du Canada étant baguées au total (899 jeunes de plus d'un an et 1921 jeunes de l'année) à 35 endroits entre le ruisseau Rupert ( $57\,32,7$  de latitude) et la rivière Seal ( $59\,13,0$  de latitude). Au total, 127 individus ont été repris.
- Le bagueage de 2014 a été effectué du 29 juillet au 4 août 2014, 3627 Bernaches du Canada étant baguées au total (1111 jeunes de plus d'un an et 2516 jeunes de l'année) à 38 endroits entre le ruisseau Rupert ( $57\,32,7$  de latitude) et la rivière Seal ( $59\,13,0$  de latitude). Au total, 162 individus ont été recapturés.
- Les estimations à long terme du taux de récolte (~10 % pour les juvéniles and ~5 % pour les adultes au cours des 5 dernières années) ont été stables ces dernières années, et n'ont pas été changées par les récentes libéralisations de la récolte au Canada et aux États-Unis (figure 3).
- La répartition à long terme des bagues récupérées est montrée à la figure 4.
- Pendant le travail sur le terrain, d'importantes améliorations (augmentation de la hauteur) de la clôture pour les ours blancs à Nester One ont été achevées.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Frank Baldwin

Gestionnaire du gibier à plumes - Conservation Manitoba  
 Direction générale de la protection de la faune et de l'écosystème  
 C.P. 24 – 200 Saulteaux Cr. Winnipeg (Manitoba) R3J 3W3  
 Tél. : 204-945-6808 Téléc. : 204-945-3077  
 Courriel : Frank.Baldwin@gov.mb.ca  
 Site Web : <http://www.gov.mb.ca/conservation/>



Trio de bernaches à joues blanches : Bernache de Hutchins, Bernache de l'intérieur, Bernache géante.  
Source : Frank Baldwin

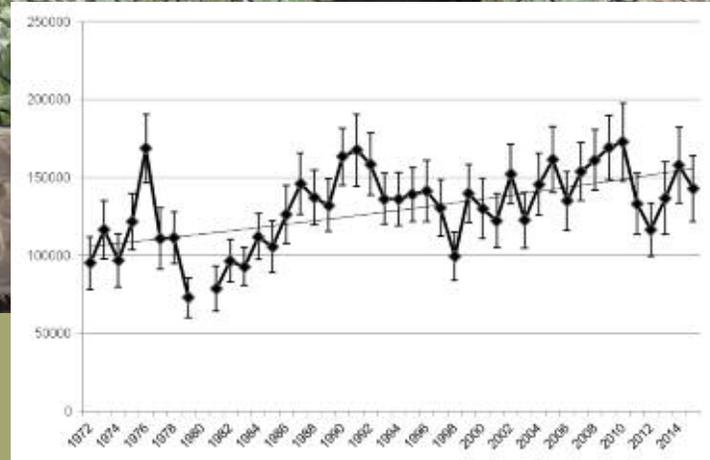


Figure 2. Estimation de la population d'oiseaux nicheurs avec un intervalle de confiance à 95 % pour les Bernaches du Canada de la population de l'est des Prairies, 1972-2015.

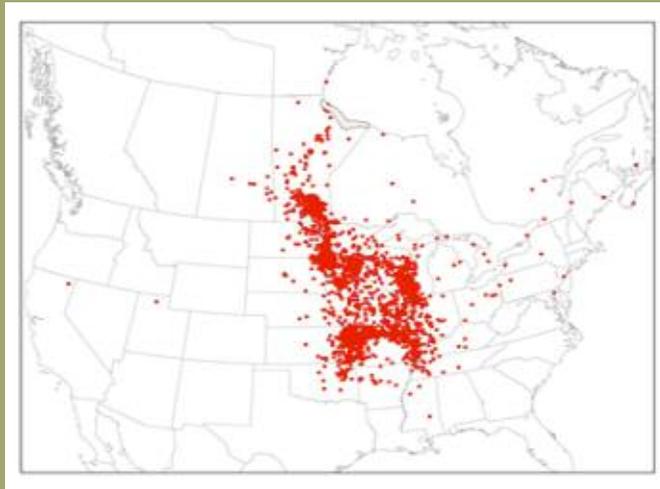


Figure 4. Carte montrant l'aire de nidification et les bagues récupérées de la population de l'est des Prairies de la Bernache du Canada.

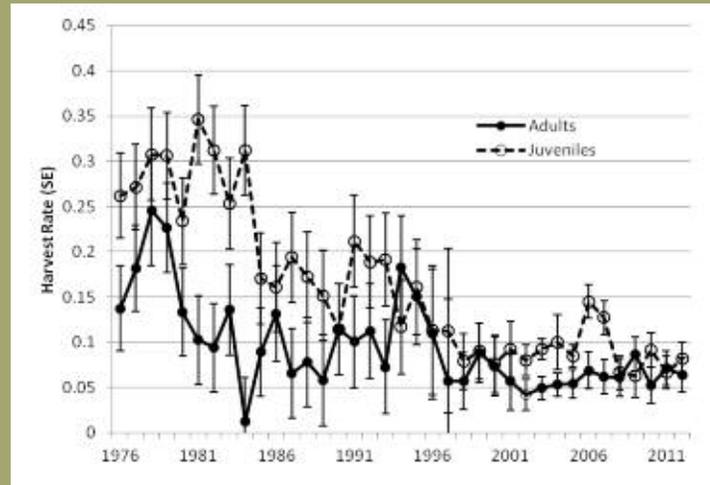
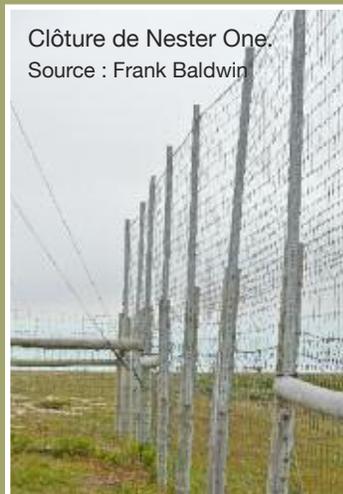


Figure 3. Taux de récolte des adultes et juvéniles de la population de l'est des Prairies, 1976-2012 (plein temps et modèle de dépendance de l'âge. Pondération du critère d'information d'Akaike = 1,0).



Clôture de Nester One.  
Source : Frank Baldwin



Clôture de Nester One (après les réparations).  
Source : Frank Baldwin

# Évaporation et dessèchement de lacs peu profonds de la toundra en cas de faible ruissellement nival

## Justification :

Les étangs et lacs peu profonds (typiquement  $\leq 1$  m de profondeur) sont une caractéristique dominante du parc national Wapusk et fournissent un habitat essentiel à la faune. Dans ce paysage, la fonte des neiges printanière est un événement hydrologique important qui régit de nombreux processus écologiques et géomorphologiques et compense les pertes par évaporation des lacs pendant l'été. Cependant, les modèles climatiques prévoient que les chutes de neige diminueront dans certaines régions de moyenne à haute latitude, ce qui aura des conséquences hydroécologiques. Dans le cas présent, nous utilisons les données sur les isotopes d'eau de lac provenant des gradients de couverture végétale terrestre (de toundra ouverte à forêt fermée) et du relief topographique pour examiner la sensibilité de lacs peu profonds du parc à un résultat hydrologique : abaissement du niveau du lac et dessèchement par évaporation après des hivers où l'accumulation de neige était faible. Les constatations fournissent des renseignements qui contribuent à prévoir la situation hydrologique des étangs et lacs peu profonds par suite du réchauffement et des changements de paysage continus.

## Objectifs :

- Déterminer les caractéristiques des lacs peu profonds qui sont les plus vulnérables à l'évaporation et au dessèchement en cas de faible ruissellement nival.
- Caractériser les rapports existant entre le climat récent (particulièrement les chutes de neige) et les bilans d'eau de lac le long d'un gradient forêt boréale-toundra arctique.
- Prévoir l'état hydrologique futur des étangs et des lacs en cas de prolongation de la saison sans glace.

## Méthodes :

- Des échantillons d'eau ont été prélevés dans 37 lacs englobant des gradients de végétation (pessière boréale, plateau paléarctique intérieur, tourbière minérotrophe côtière) en juin, juillet et septembre de 2010 à 2012.
- Des échantillons de sédiment de surface (1-2 cm supérieurs) ont été prélevés dans les mêmes lacs en septembre 2012.
- La composition d'isotopes d'oxygène ( $\delta^{18}\text{O}$ ) a été déterminée pour des échantillons d'eau de lac et la cellulose extraite d'échantillons de sédiment de surface.
- Pour fournir une perspective temporelle des changements hydrologiques qui se sont produits au cours des ~200 dernières années, le  $\delta^{18}\text{O}$  d'eau de lac a été calculé à partir d'une carotte de sédiment de 25 cm de long prélevée dans un lac de la toundra qui s'était presque entièrement desséché au milieu de l'été 2010.

## Années de collecte des données :

2010-2013

## Partenaires :

- Parcs Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

- Ressources naturelles Canada – Le Programme du plateau continental polaire
- Programme de formation scientifique dans le Nord
- Centre d'études nordiques de Churchill – Fonds de recherche du Nord (NRF)
- Arctique en développement et adaptation au pergélisol en transition (ADAPT)
- EnviroNorth (Programme de formation FONCER du CRSNG en sciences environnementales nordiques)

## Résultats :

- Les lacs situés dans des bassins versants de la toundra ouverte à faible relief (principalement l'écozone des tourbières minérotrophes côtières) présentaient un décalage systématique positif entre le  $\delta^{18}\text{O}$  de l'eau de lac directement mesuré au cours de plusieurs campagnes d'échantillonnage et le  $\delta^{18}\text{O}$  de l'eau de lac déduit de la cellulose dans des sédiments de surface récemment déposés.
- Ce décalage est probablement imputable à une forte réaction d'enrichissement de  $^{18}\text{O}$  par évaporation à un ruissellement nival plus faible que la moyenne au cours des dernières années.
- Bon nombre de ces lacs de toundra se sont presque complètement desséchés au milieu de l'été 2010 après un hiver au cours duquel les chutes de neige ont été très faibles, et ceci a de nouveau été observé au milieu de l'été 2013.
- D'après le dossier paléolimnologique d'un de ces lacs, les conditions de sécheresse extrême qui ont prévalu en 2010 (et en 2013) sont peut-être sans précédent depuis environ 200 ans, ce qui alimente des craintes qu'une diminution du ruissellement nival n'aboutisse à un dessèchement généralisé des lacs de toundra peu profonds dans les paysages en question.
- Pour en savoir plus, consultez : Bouchard F, KW Turner, LA MacDonald, C Deakin, H White, N Farquharson, AS Medeiros, BB Wolfe, RI Hall, R Pienitz et TWD Edwards. 2013. Vulnerability of shallow subarctic lakes to evaporate and desiccate when snowmelt runoff is low. *Geophysical Research Letters* 40: 6112-6117.

## Personne(s)-ressource(s) :

**Frédéric Bouchard, Ph. D.**

Chercheur postdoctoral  
Centre d'études nordiques (CEN) et Département de géographie  
Université Laval  
2405, rue de la Terrasse Québec QC G1V 0A6  
Tél. : 418-656-2131 ext 8298  
Courriel : frederic.bouchard@cen.ulaval.ca

**Brent B. Wolfe, Ph. D.**

Professor and Graduate Coordinator  
Department of Geography and Environmental Studies  
Wilfrid Laurier University  
75 University Avenue West, Waterloo ON N2L 3C5

Vue typique d'un paysage de pergélisol où les lacs peu profonds abondent dans le parc national Wapusk.  
Source : Frédéric Bouchard



Lacs de toundra et plages de sable surélevées dans l'écozone des tourbières minérotrophes côtières.

Source : Frédéric Bouchard



Lauren MacDonald et Hilary White prélèvent des échantillons d'eau et effectuent des relevés limnologiques et biogéochimiques, en septembre 2012.

Source : Frédéric Bouchard



Frédéric Bouchard prélève des sédiments de surface avec un instrument simple (tube de carottage manuel), en septembre 2012.

Source : Lauren MacDonald

## Surveillance à long terme du pergélisol, de la végétation, de la communauté microbienne et de la neige menée par des étudiants dans l'écosystème du parc Wapusk

### Justification :

Bien que plus de 100 étudiants du Canada et des États-Unis participent à des réunions hebdomadaires pendant l'année scolaire, ils ne sont que 20 chaque mois d'août à vivre en personne l'expérience de l'écosystème des basses terres de la baie d'Hudson. Depuis qu'il a été créé en 2006, plus de 200 étudiants du secondaire ont fait l'expérience des merveilles du parc national Wapusk pendant qu'ils s'immergeaient dans les leçons que seule la recherche sur le terrain peut donner. Les étudiants dirigent ce programme annuel à long terme jusque dans les moindres détails. Quelles questions faut-il poser, quelles méthodes faut-il utiliser pour la collecte de données, quelle analyse statistique peut et devrait être réalisée? Avant de décider, les étudiants réfléchissent longuement à ces aspects sous l'égide d'une équipe de professeurs et d'enseignants. En faisant l'expérience du parc national Wapusk, les étudiants apprennent viscéralement les effets que les changements climatiques peuvent exercer et exercent effectivement sur les endroits qu'ils aiment. En présentant tous les ans des exposés à des conférences scientifiques internationales, les étudiants se rendent compte de l'importance de ce type de recherche et contribuent aux travaux scientifiques par leurs questions, leur passion et leur persévérance.

### Objectifs :

- Promouvoir des travaux scientifiques pratiques, dirigés par des étudiants, pour examiner la flore et la faune dans l'écosystème de la grande région du parc national Wapusk. La participation d'étudiants à la recherche enrichit les expériences éducatives, encourage les étudiants à choisir des carrières scientifiques et, en fin de compte, forme de meilleurs chercheurs et sensibilise le public aux sciences.
- Guider l'exploration scientifique menée en collaboration par des groupes d'étudiants de collectivités du sud et de collectivités manitobaines locales, y compris les collaborations internationales, en reconnaissant que ces genres de collaboration représentent « la nouvelle norme » dans le domaine scientifique.
- Présenter annuellement les résultats par des exposés, des communications et des affiches aux réunions annuelles sur la recherche dans l'Arctique.

### Méthodes :

- Les étudiants passent au total 14 jours dans l'écosystème de la grande région du parc national Wapusk; environ 5 à 7 jours au Centre d'études nordiques de Churchill et 7 à 9 jours à Nester One.
- Les mesures de la couche active du pergélisol sont effectuées à 4 à 7 endroits environ qui sont tous à distance de marche de Nester One. Chaque site est formé de 2 transects de 50 m. Au total, de 104 à 208 mesures de l'épaisseur de la couche active sont effectuées, selon que le site est ou non choisi aléatoirement pour effectuer également des mesures de validité.
- La végétation est identifiée jusqu'au niveau de l'espèce par deux méthodes (le pourcentage de couverture et la méthode des broches) et analysée pour déterminer les différences statistiques entre les méthodes.

- L'évaluation des communautés microbiennes se fait en prélevant de l'ADN sur le terrain et en le traitant davantage par PCR. Le séquençage génétique des gènes ARNr 16S est comparé entre différents habitats.
- En mars, la surveillance de la neige a lieu sur les mêmes sites qui ont été échantillonnés en août pour contribuer à créer un algorithme de l'humidité du sol destiné à la modélisation prédictive de l'épaisseur de la couche active.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2006

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Conservation Manitoba
- Centre d'études nordiques de Churchill
- Université du Manitoba
- Université de la Saskatchewan
- Johns Hopkins University
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

### Résultats :

- De 2006 à 2015, 205 étudiants du secondaire ont visité le parc national Wapusk dans le cadre du Programme international de surveillance et de recherche dans l'Arctique mené par des élèves (PISRAMÉ) (International Student-led Arctic Monitoring and Research) et ont recueilli des données pour la surveillance du pergélisol, l'identification de la végétation, l'analyse de l'ADN microbien du sol et la surveillance de la neige.
- Le PISRAMÉ a apporté plus de 10 000 nouveaux points de données par an aux bases de données existantes sur l'épaisseur de la couche active, la couverture végétale et la surveillance de la neige à 9 emplacements dans l'écosystème de la grande région du parc national Wapusk.
- Cet ensemble de données vient compléter les travaux de M. Brook sur la confirmation des images de télédétection afin de déceler les changements qui s'opèrent au fil du temps dans la région.

### Contact(s):

#### Ryan Brook, Ph. D.

Assistant Professor, University of Saskatchewan  
College of Agriculture and Bioresources

51 Campus Drive, Saskatoon, SK S7N 5A8

Tél. : 306-966-4120 Téléc. : 306-966-4151

Courriel : ryan.brook@usask.ca Site Web : <http://ilmi.usask.ca/>

#### Julie Rogers

Science Department Chair

The Park School of Baltimore

2425 Old Court Road, Baltimore, MD 21208

Tél. : 443-742-644 Site Web : <http://www.isamr.net/>



Un étudiant du PISRAMÉ et un instructeur prélèvent des échantillons à l'embouchure de la rivière White Whale dans le parc national Wapusk, avec un caribou à l'avant-plan et un ours blanc à l'arrière-plan.  
Source : Jill Larkin



Des étudiants du PISRAMÉ établissent des transects immédiatement au sud du lac West Camp dans le parc national Wapusk.  
Source : Julie Rogers



Des étudiants du PISRAMÉ et un instructeur identifient des plantes jusqu'au niveau de l'espèce à 0,5 km au sud de Nester One, dans le parc national Wapusk.  
Source : Natalie Rudin



Des étudiants du PISRAMÉ prélèvent des échantillons de l'épaisseur de la couche active du pergélisol et s'amuse à environ 4 km au sud de Nester One dans le parc national Wapusk.  
Source : Johanna Busch

**Beyond Citizen Science: Changing Permafrost Active Layer in Peatlands of the Hudson Bay Coastal Region**  
A. Hinkel, C. White, L. St. Hubert, N. Winkler, B. Lohrer, J. Ruppel, J. Lutz, and R. Wood  
The Park School, Redburn, MD, USA; White High School, Whiting, MN, Canada; Tundra Canada Region, Vancouver, BC, Canada; University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada

**INTRODUCTION**  
Canada contains one quarter of all of the peatlands on earth, and the Hudson Plains Ecoregion along the Hudson Bay Coast in Canada represents the largest continuous wetland in the world. Much of the vegetation is underlain by continuous and discontinuous permafrost, which is at great risk that its global climate change. The permafrost active layer thickness (ALT) is expected to increase in many regions on the Hudson Bay coast and permafrost thaws. Local factors such as vegetation cover and soil moisture may modulate the effects of rising temperature on ALT. Developing a model that relates ALT to surface indicators could greatly contribute to the feasibility of monitoring permafrost changes across the ecoregion.

**METHODS**  
**Permafrost Active Layer and Vegetation Sampling**  
This student-led research project began during a field session by having students identify the vegetation and procedure and soil samples at the project locations. A selection of surface indicators representing the over-land carbon flux and soil moisture were measured from 2008-2015. At each site, two transects 50 m in length, 20 m apart, were sampled at 1 m intervals along each transect. ALT was measured twice at each corner point. All each 1 m interval, ground cover of eight vegetation types (tree, shrub, herb, sedge, moss, dead vegetation, water, etc.) was estimated within two 7 m<sup>2</sup> plots.

**RESULTS**  
• ALT was significantly greater ( $\beta = -0.43, t = -19.8, P < 0.0001$ ) in low moisture (0.06, 0.3 = 2.0) soil compared to high moisture (0.82 = 0.20) soil ( $n = 108$  transects).  
• ALT was significantly greater ( $\beta = -13.4, t = -3.02, P = 0.0021$ ) in Sedge Larch Peat (11.0% of 100 m<sup>2</sup> plots) in Sedge Larch Peat (11.7% of 220 plots) soil, significantly increased by 9.0 m (range 1.4 to 16.6 m) in Sedge Larch Peat (14.0% of 100 m<sup>2</sup> plots) soil, but significantly decreased by -6.22 m (range 1.6 to 14.0 m) in Sedge Larch Peat (14.0% of 100 m<sup>2</sup> plots) soil.  
• ALT was significantly greater ( $\beta = 0.17, t = 7.34, P = 0.0001$ ) in Burned Lichen Heath (16.4 = 0.14) soil than in Lichen Heath (11.5 = 0.04) soil. ALT significantly increased by 0.70 m (range 0.07 to 1.33 m) in Burned Lichen Heath (16.4% of 100 m<sup>2</sup> plots) soil, but did not change in Lichen Heath (11.5% of 100 m<sup>2</sup> plots) soil.

**CONCLUSIONS**  
• These results suggest that soil moisture and vegetation cover are important factors explaining 60% of the variation in ALT, while a model also including soil and moisture explained 69% of it.  
• These results suggest that soil moisture and vegetation cover are important factors explaining 60% of the variation in ALT, while a model also including soil and moisture explained 69% of it.

**FUTURE WORK**  
• Including structural equation and machine learning tools in the model model.  
• Developing a variable for the index water that combines temperature, rainfall, and evapotranspiration.  
• Expanding sampling to more active layer observations, such as the Burned Lichen Heath.  
• Investigating how soil moisture and vegetation cover are related to the habitat diversity of the Hudson Bay Lowlands.  
• Developing an ALT prediction model that can be used to the field during site selection.  
• Investigating structural equation models of the relationship between permafrost and ALT.

**ACKNOWLEDGMENTS**  
We would like to thank the students for their generous funding making this work possible. We are also grateful to the Tundra Canada, Tundra Canada, Parks Canada, and National Geographic for logistical support in the Hudson Bay region of Hudson Bay. This work is also supported by the students with their own funds and other sources.

**NSERC** **CRSNG** **Park**

Figure 1. Affiche du pergélisol de la réunion annuelle d'ArcticNet de 2015, du 7 au 11 décembre, Vancouver (C. B.).

## Cours sur le terrain « Faune et ethnoécologie » de l'Université de la Saskatchewan et de l'Université du Manitoba dans le parc national Wapusk

### Justification :

Les cours théoriques en classe jouent un rôle important dans la compréhension des processus écologiques et du rôle des humains dans l'environnement, mais les travaux pratiques sur le terrain constituent un élément essentiel de la formation de la prochaine génération de chercheurs et de gestionnaires de parc. Le cours « Faune et ethnoécologie » permet aux étudiants de se familiariser avec l'écosystème des basses terres de la baie d'Hudson et de tirer profit des connaissances de la population de la région. Réunis en équipes interdisciplinaires de recherche, les étudiants amassent des données et obtiennent des résultats qui se révèlent d'une grande utilité pour les gestionnaires des ressources naturelles et la collectivité locale.

### Objectifs :

- Faire découvrir aux étudiants l'écologie et les espèces sauvages particulières au parc, les incidences des activités humaines et les difficultés liées au fait de travailler dans le parc national Wapusk.
- Favoriser le développement de la pensée critique et des aptitudes à la communication et à la recherche sur le terrain.
- Examiner l'importance des aires protégées pour le tourisme et la conservation et trouver des façons d'utiliser la science comme un outil pour appuyer la gestion.
- Présenter les résultats de nos recherches à Parcs Canada, à Conservation Manitoba et à l'ensemble de la communauté scientifique au moyen d'exposés et de rapports écrits.

### Méthodes :

- Les étudiants passent environ une semaine au camp Nester One, dans le parc national Wapusk, et une semaine au Centre d'études nordiques de Churchill, afin de parfaire leur apprentissage et de mener à bien des travaux de recherche.
- L'épaisseur de la couche active du pergélisol est mesurée chaque année et la couverture végétale est caractérisée dans trois tourbières minérotrophes.
- À chaque site, procéder à des échantillonnages répétés pour déterminer les espèces et les formes de vie présentes en appui aux travaux de cartographie de la végétation et détecter les éventuels changements.
- Évaluer le potentiel touristique du parc national Wapusk.
- Les étudiants choisissent des projets de recherche individuels ou collectifs portant sur des sujets d'intérêt.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2005

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Conservation Manitoba
- Université de la Saskatchewan
- Université du Manitoba

### Résultats :

- De 2005 à 2015, 174 étudiants (premier cycle et cycles supérieurs) ont visité le parc national Wapusk dans le cadre du cours; ils ont ainsi participé à des projets de recherche individuels et amassé des données de terrain qui ont été versées dans les jeux de données sur la couche active du pergélisol et la végétation.
- Nous avons effectué plus de 2400 mesures de l'épaisseur de la couche active du pergélisol et nous avons caractérisé la couverture végétale.
- Une base de données sur les communautés végétales et l'épaisseur de la couche active du pergélisol a été constituée pour plus de 1 500 sites répartis à l'échelle du grand écosystème du parc national Wapusk.
- Chaque année, on établit un rapport qui inclut les résultats des projets de recherche d'étudiants. Il se trouve sur notre site Web à l'adresse suivante : <http://northernfieldschool.wix.com/home> [en anglais seulement].

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Ryan Brook, Ph. D.

Assistant Professor  
University of Saskatchewan  
College of Agriculture and Bioresources  
51 Campus Drive, Saskatoon, SK S7N 5A8  
Tél. : 306-966-4120  
Télec. : 306-966-4151  
Courriel : [ryan.brook@usask.ca](mailto:ryan.brook@usask.ca)  
Site Web : <http://northernfieldschool.wix.com/home>

#### Kristina Hunter

Senior Instructor  
Department of Environment and Geography  
Clayton H. Riddell Faculty of Environment, Earth, and Resources  
250 Wallace Bldg., University of Manitoba  
Winnipeg, MB R3T 2N2  
Tél. : 204-474-6461  
Télec. : 204-232-9257  
Courriel : [hunterkn@ms.umanitoba.ca](mailto:hunterkn@ms.umanitoba.ca)

Ours blanc observé au cap Churchill dans le parc national Wapusk, en août 2015.  
Source : Ryan Brook

Des étudiants recueillant des données sur la végétation dans le parc national Wapusk près du camp Nester One.  
Source : Ryan Brook



Deux étudiants participants se félicitent après avoir parcouru à pied les 12 kilomètres entre le camp Nester One et le cap Churchill dans le parc national Wapusk, en août 2015.  
Source : Ryan Brook

Tableau des critères normalisés pour la caractérisation des aires de mise bas et de l'aire de répartition de la harde de caribous du cap Churchill

Critères normalisés	Information connue sur la harde de caribous du cap Churchill
Topographie	Très plate
Forme du relief	Dominé par un rivage dépourvu de végétation et une tourbière minérotrophe pauvre
% de couverture d'eau	15
Végétation principale	<i>Carex spp.</i> , <i>Salix</i> , <i>Betula</i>
Végétation secondaire	Bleuets, canneberges, diverses espèces de lichen, <i>Dryas integrifolia</i>
Présence de pierres à lécher	Aucune. La recherche donne à penser que le varech et les lemmings peuvent les remplacer comme sources de minéraux.
Proximité d'un développement industriel pour les aires de mise bas	Aucun développement
Pic de la mise bas	Du 1er au 15 juin environ
Protection contre les insectes	Oui, les terrains élevés offrent une protection, en raison des forts vents
Prédateurs principaux	Loups, ours blancs
Tendance de la population	Stable
Changements historiques dans les aires de mise bas	Aucun



Figure 1. Analyse sommaire de l'évaluation des aires de répartition pour les lieux de mise bas de la harde de caribous du cap Churchill, août 2015.  
Source : Ryan Brook



Caribou observé au cap Churchill dans le parc national Wapusk, en août 2015.  
Source : Karlynn Dzik

## Méthodes non invasives pour la détection et l'analyse des interactions entre les ours et les humains dans les camps du parc national Wapusk

### Justification :

La conservation des ours blancs et la sécurité des visiteurs, du personnel et des utilisateurs locaux sont importantes dans le parc national Wapusk. Lorsque les camps des rivières Broad et Owl ont été construits en 2008–2009, les emplacements choisis à l'intérieur des terres visaient à maintenir une distance entre eux et les ours sur la côte, mais le personnel du parc a indiqué avoir vu des ours à ces nouveaux camps peu après avoir commencé à les utiliser. Parcs Canada a invité l'Université de la Saskatchewan à collaborer à un projet pour déterminer pourquoi les ours s'approchaient des camps, selon quelle fréquence et si leurs visites étaient reliées à l'activité humaine à ces camps.

### Objectifs :

- Les questions que nous comptons aborder dans le cadre de cette recherche comprennent notamment :
- Les ours sont-ils attirés plus fréquemment vers les nouveaux camps que vers les camps établis, tels que Nester One, et, si c'est le cas, pourquoi?
- Y a-t-il un rapport entre les paramètres particuliers de l'activité humaine dans ces camps et les interactions entre les ours blancs et les humains?
- Que peut-on faire pour réduire au minimum les risques de conflits entre les ours blancs et les humains dans ces camps?
- Quelles leçons peut-on tirer, le cas échéant, sur les mécanismes de causalité des interactions entre les ours blancs et les humains, et du comportement des ours dans ces camps?

### Méthodes :

- Nous avons installé quatre à huit appareils photo à déclenchement automatique de qualité professionnelle (par la suite, l'analyse de puissance a indiqué que cinq était le nombre optimal) à chacun des trois camps – celui de la rivière Broad (2011 jusqu'à présent), celui de la rivière Owl (2012 jusqu'à présent) et celui de Nester One (2011 jusqu'à présent) – pour surveiller les visites d'ours blancs. Les appareils détectent et photographient les ours blancs qui approchent à 30 m d'eux et ils sont munis d'émetteurs à infrarouge que les animaux ne voient pas. Les piles et les cartes mémoires sont remplacées chaque printemps.
- L'état corporel, la catégorie d'âge et le sexe des ours ont été évalués visuellement, et comme nous ne pouvons pas distinguer les ours les uns des autres, nous comptons et analysons les visites d'ours.
- Pour évaluer les effets de l'activité humaine – par opposition à la simple présence d'infrastructures – sur le comportement des ours blancs, nous avons fait l'essai d'un système commercial à infrarouge de surveillance des passages à divers endroits à la rivière Broad, à Nester One et à Nester Two.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2011.

### Partenaires :

- Université de la Saskatchewan
- Parcs Canada

- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
- Centre d'études nordiques de Churchill, Fonds de recherche du Nord
- EarthRangers
- Conservation Manitoba
- The Hudson Bay Project

### Résultats :

- Nous avons enregistré un nombre total de 247 visites d'ours. Le pourcentage de visites le plus élevé a été observé au camp Nester One (58 %), suivi des camps de la rivière Broad (35 %) et de la rivière Owl (7 %). Entre 2011 et 2014, les visites ont été rares entre mai et juillet, ont fortement augmenté entre août et novembre, puis sont pratiquement tombées à zéro en décembre lorsque la baie a gelé. Cette tendance (figure 1) correspond étroitement aux résultats d'autres études.
- Les visites de mâles adultes étaient les plus courantes au camp Nester One. Les deux camps situés plus loin à l'intérieur des terres ont reçu plus fréquemment des visites de femelles avec leurs oursons. Peu de jeunes adultes ont été vus.
- L'état corporel des ours a décliné de façon constante tout au long de l'été et de l'automne, et nos résultats correspondent étroitement aux mesures provenant d'autres études pendant lesquelles des ours ont été capturés et manipulés.
- Cette méthode de surveillance des visites d'ours blancs est fiable, économique et apparemment non invasive.
- Nous avons observé peu de chevauchements entre la présence d'humains et celle des ours, alors nous ne pouvons pas encore déterminer si la présence de personnes dans le camp attire les ours ou les repousse. En plus, comme l'état des glaces dans l'ouest de la baie d'Hudson a peu changé entre 2011 et 2014, nous ne pouvons pas déterminer l'effet que la débâcle précoce ou tardive pourrait avoir sur les tendances que nous avons décrites.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### **Douglas A. Clark, Ph. D.**

Centennial Chair in Human Dimensions of Environment & Sustainability, and Associate Professor  
School of Environment & Sustainability  
University of Saskatchewan, 17 Science Place, Saskatoon  
SK Canada S7N 5C8 Tél. : 306-966-5405  
Site Web : [http://www.usask.ca/sens/our-people/faculty-profile/Core/Douglas\\_Clark.php](http://www.usask.ca/sens/our-people/faculty-profile/Core/Douglas_Clark.php)

#### **Ryan Brook, Ph. D.**

Assistant Professor  
Indigenous Land Management Institute & Department of Animal and Poultry Science  
College of Agriculture and Bioresources  
University of Saskatchewan  
51 Campus Drive, Saskatoon, SK S7N 5A8  
Tél. : 306-966-4120  
Site Web : <http://agbio.usask.ca/find-people/Brook-Ryan.php>

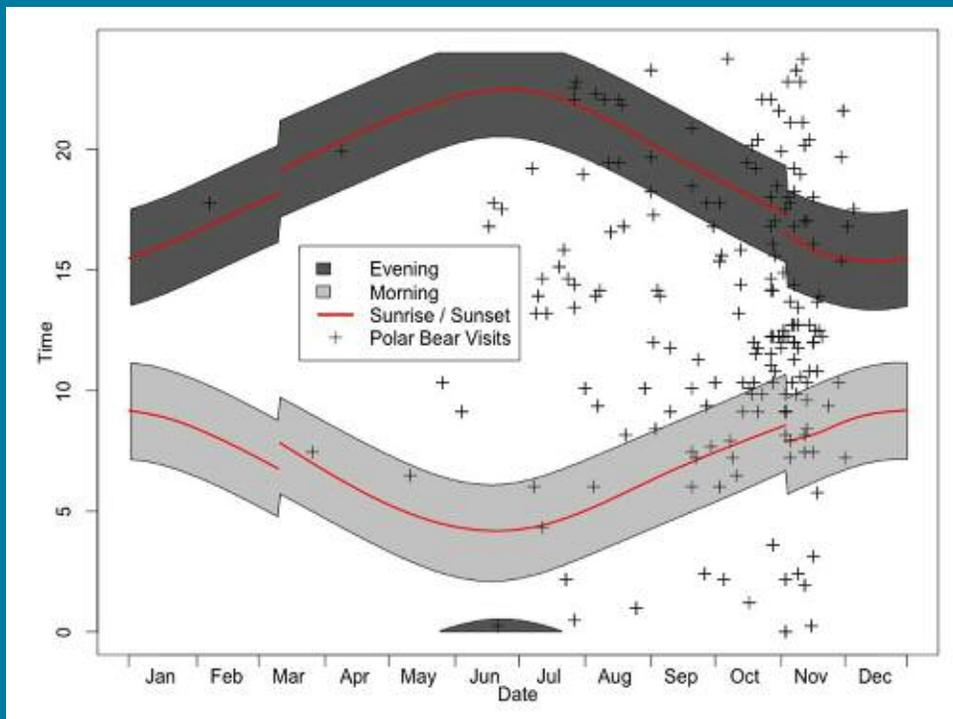
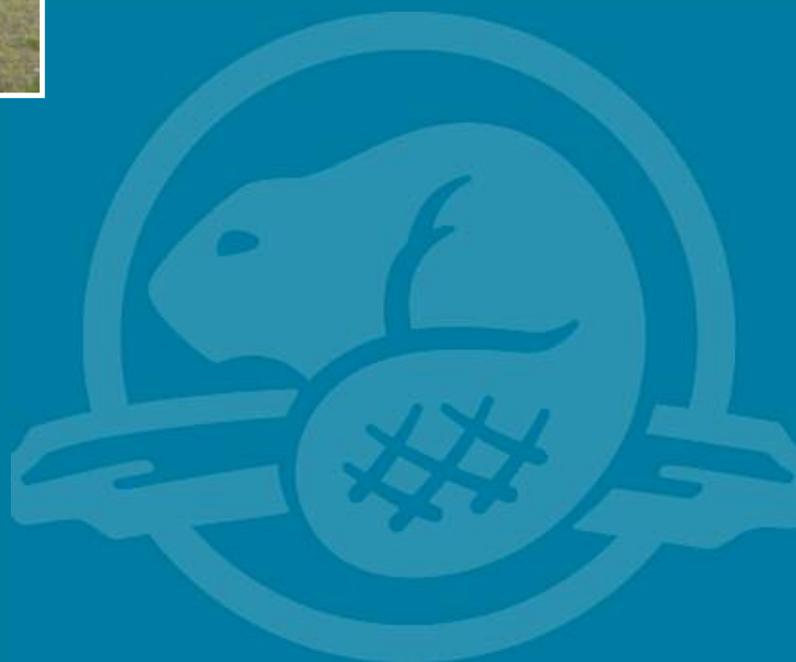


Figure 1. Date et heure des visites d'ours blancs aux camps, 2011-2014. Les lignes rouges représentent l'heure du lever et du coucher du soleil, alors que les polygones gris représentent le matin et le soir (deux heures avant et après le lever et le coucher du soleil).



Des employés de Parcs Canada répare un appareil photo à déclenchement automatique sur la clôture.  
Source : Parcs Canada



## Mise au point et déploiement de véhicules aériens sans pilote (UAV) pour examiner et surveiller l'intégrité écologique du parc national Wapusk

### Justification :

Les véhicules aériens sans pilote (UAV) sont un nouvel outil qui pourrait permettre aux scientifiques d'examiner et de surveiller les écosystèmes d'une manière très peu invasive et à faible empreinte de carbone. Les aéronefs servant à faire les relevés permettent de produire des images géoréférencées pouvant être vérifiées sur le terrain et fournissent une archive permanente de l'état de la végétation et des habitats. Ils permettent aussi de déterminer rapidement la densité de nids d'oies, de bernaches et de canards sur de vastes habitats de nidification.

Avant la mise au point et la mise en œuvre initiale, il est essentiel d'établir les altitudes de vol qui minimisent la perturbation de la faune de la région. En plus, il faut établir des procédures pour assurer le fonctionnement sécuritaire des appareils, tant pour l'équipe sur le terrain que pour tout aéronef dans la région.

### Objectifs :

- Déterminer les scénarios de vol optimaux pour minimiser les impacts sur les oiseaux, mais qui permettent d'obtenir la résolution des images nécessaire pour dénombrer les oiseaux et évaluer les caractéristiques des habitats.
- Évaluer l'efficacité d'un UAV pour compter les oiseaux nicheurs (oies des neiges et Eiders à duvet) comparativement à celle des dénombrements historiques au sol.
- Déterminer quels renseignements il serait possible d'obtenir des images obtenues par UAV pour évaluer la phénologie des plantes et les dommages causés à la végétation par les oies des neiges.

### Méthodes :

- Utiliser des lignes de vol préprogrammées au dessus de plusieurs aires bien étudiées près de la station de recherche de la baie La Pérouse et au nord de la pointe Thompson.
- Enregistrer les images au moyen de systèmes de caméra RGB et proche infrarouge.
- Déployer des enregistreurs audio et vidéo sur le terrain pour surveiller toute réaction des oies des neiges nicheuses.
- Effectuer les vols à 75 m, 100 m et 120 m AGL (au dessus du sol) et évaluer la qualité des images et la réaction des oies des neiges.

### Années de collecte des données :

Première année d'un projet en cours.

### Partenaires :

- University of North Dakota
- American Museum of Natural History (AMNH)
- Parc national Wapusk

### Résultats :

- 87 vols correspondant à près de 55 heures de vol ayant produit environ 80 000 images sur 17 jours de vol réel en juin et juillet 2015.
- Des observations non scientifiques donnent à penser que les oies étaient conscientes de la présence des équipes de recherche, mais que, souvent, elles reprenaient leurs activités de nidification une fois la préparation aux vols des UAV terminée, et elles toléraient bien l'atterrissage des UAV (voir les figures ci jointes).
- Les résultats préliminaires obtenus au moyen des appareils photo dans les aires de nidification donnent à penser que les oies des neiges remarquent les aéronefs qui les survolent aux trois altitudes, mais ne semblent pas manifester de comportements de stress extrême comme elles le font lorsqu'un prédateur se trouve dans les parages.
- Les résultats préliminaires ont montré que les chercheurs pouvaient repérer les oies des neiges nicheuses. Toutefois, les oies des neiges de forme bleue sont plus difficiles à discerner sur fond de végétation que les oies de forme blanche, et elles étaient le plus facilement discernées à 75 m. On procède actuellement à d'autres comparaisons relativement aux dénombrements de nids au sol.
- Nous avons constaté que les vols à 75 m d'altitude semblaient suffisants pour la classification de base de la tundra, de l'eau, des graminoides (plantes herbacées) et des arbustes au moyen de caméras RVB. On procède à d'autres comparaisons par rapport à 75 points vérifiés au sol.

### Contact(s):

#### Susan Ellis-Felege

Assistant Professor  
Biology Department, University of North Dakota  
10 Cornell Street, Stop 9019  
Grand Forks, ND 58202, USA  
Tél. : 701-777-3699  
Courriel : susan.felege@email.und.edu  
Site Web : <http://und.edu/faculty/susan-felege/>

#### Robert F. Rockwell

Professor  
Vertebrate Zoology, American Museum of Natural History  
American Museum of Natural History  
Central Park West at 79th  
New York, NY 10024  
Tél : 917.539.2064  
Courriel : rfr@amnh.org  
Site Web : <http://research.amnh.org/users/rfr>



Lancement du système Trimble UX5.  
Source : R.F. Rockwell



Image prise à partir de l'UAV à 75 m au dessus du sol, montrant les oies nicheuses dans une colonie à environ 6,5 km à l'est de Nestor 2 (secteur de Peter's Rock).  
Source : Hudson Bay Project and UND Biology



L'atterrissage en toute sécurité du UAV Trimble UX5 de la station de recherche de la baie La Pérouse.  
Source : R.F. Rockwell



Une famille d'oies observe l'atterrissage du UAV Trimble UX5 sur l'héliplateforme de la station de recherche de la baie La Pérouse. Source : C.J. Felege



L'équipe au sol se dirige vers Peter's Rock avec tout l'équipement. Source : R.F. Rockwell

## Surveillance de l'interaction entre les ours blancs et les humains dans le parc national Wapusk.

### Justification :

La glace de la baie d'Hudson fond chaque année, ce qui oblige les ours blancs à rejoindre la terre ferme de juillet à novembre environ. Il est possible d'observer les ours de la sous-population de l'ouest de la baie d'Hudson aux trois endroits gérés par Parcs Canada dans le nord du Manitoba, soit le parc national Wapusk, le lieu historique national York Factory et le lieu historique national du Fort-Prince-de-Galles (qui comprend trois emplacements : le cap Merry, l'anse Sloop et le Fort Prince-de-Galles). Il est possible de voir des ours blancs toute l'année dans le parc national Wapusk, mais il est beaucoup plus fréquent de les observer durant la saison d'eau libre. Ces interactions représentent un risque pour la sécurité et elles doivent faire l'objet d'une surveillance et d'une gestion serrées.

Afin d'assurer la sécurité des humains et des ours, quiconque visite les sites de Parcs Canada ou y travaille doit être préparé à la possibilité de rencontrer des ours blancs. L'unité de gestion du Manitoba a élaboré un plan de sécurité relatif aux ours blancs qui fournit des directives au personnel sur les exigences en matière de formation et les méthodes de gestion des ours blancs. Il est essentiel de mettre en œuvre des stratégies efficaces de gestion du risque pour la sécurité du personnel de Parcs Canada, des chercheurs et des exploitants commerciaux travaillant dans le parc.

### Objectifs :

- Faire participer les employés de Parcs Canada, les partenaires de recherche et les exploitants commerciaux à la collecte de données en leur demandant de signaler le nombre d'ours blancs observés ainsi que le nombre d'interactions entre humains et ours blancs qui ont lieu dans le parc national Wapusk. À l'avenir, étendre ce programme afin de faire participer tous les visiteurs du parc.
- Surveiller le nombre d'ours blancs observés au fil du temps, en indiquant le lieu ainsi que le nombre des interactions entre humains et ours blancs.
- Utiliser les renseignements recueillis pour préparer de l'information pertinente en matière de sécurité et pour assurer la gestion du risque.

### Méthodes :

- Les ours observés à partir du sol sont classés en deux grandes catégories : ceux pour lesquels il n'y avait aucune mesure de dissuasion (rencontres) et ceux pour lesquels une ou plusieurs mesures de dissuasion ont été prises (occurrences). Ces observations sont consignées sur des formulaires types.
- Les observations au sol et aériennes sont consignées et, lorsque c'est possible, on précise l'endroit au moyen de coordonnées GPS.

- L'information sur l'utilisation de moyens de dissuasion fait l'objet d'un suivi afin de déceler des tendances.
- Une base de données a été créée pour gérer cette information.
- L'information est résumée dans un rapport annuel.
- Les données sur les occurrences sont partagées avec les États situés dans l'aire de répartition de l'ours blanc afin de les verser dans la base de données du Système de gestion de l'information sur l'ours blanc et l'être humain.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2007.

### Partenaires :

- Chercheurs du parc national Wapusk
- Parcs Canada

### Résultats :

- En 2014 et 2015 respectivement, 605 et 327 ours ont été observés sur les sites gérés par Parcs Canada dans le nord du Manitoba. À l'intérieur du parc national Wapusk, 418 et 260 observations ont été signalées respectivement en 2014 et 2015 (figure 1).
- En 2014, il y a eu trois occurrences et une rencontre dans le parc. Il y a eu trois occurrences en 2015, une de chacune des trois espèces nord américaines (ours blanc, grizzly et noir).
- Les trois espèces nord américaines ont été observées dans le parc national Wapusk en 2015, des grizzlys ayant été aperçus chaque année depuis 2009.
- Le nombre d'observations de grizzlys et d'ours noirs dans les trois sites de Parcs Canada dans le nord du Manitoba augmente depuis que le personnel et les chercheurs du parc enregistrent officiellement les données d'observation.
- Dans le cadre de ce projet, les données ont été fournies par des employés de Parcs Canada, des chercheurs et des exploitants commerciaux qui, collectivement, ont consacré plus de 2000 journées-utilisateurs dans le parc.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Melissa Gibbons

Gestionnaire de la conservation des ressources

Parcs Canada

C.P. 127

Churchill (Manitoba) ROB OEO

Tél. : 204-675-8863

Télé. : 204-675-2026

Courriel : Melissa.Gibbons@pc.gc.ca

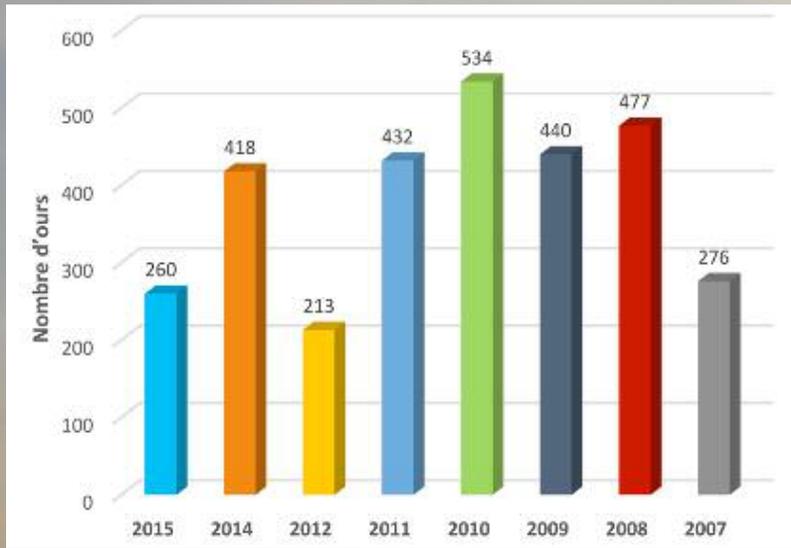


Figure 1. Observations des ours dans le parc national Wapusk, par année (2007 à 2015). (2013 n'a pas été inclus en raison de la saisie de données incomplète)



Une ourse et un petit de l'année à l'extérieur de la clôture du camp de la rivière Broad.  
Source : Parcs Canada



Ourse blanche et son petit sur la toundra gelée.  
Source : Parcs Canada



Grizzly photographé par un appareil photo à déclenchement automatique dans le parc national Wapusk, en avril 2013.  
Source : Parcs Canada

## Relevés côtiers pour la gestion de l'ours blanc

### Objectifs :

- Déterminer le nombre, l'état de santé général et la répartition des ours blancs le long des côtes de la baie d'Hudson pendant la période sans glace.
- Présenter les résultats des relevés chaque année à la réunion du Comité technique sur l'ours blanc.

### Méthodes :

- On peut effectuer jusqu'à trois relevés distincts chaque saison.

### Partenaires :

- Conservation Manitoba et Gestion des ressources hydriques
- Polar Bears International

### Résultats :

- À l'automne, 177 ours blancs ont été dénombrés.
- On a recensé 18 femelles ou groupes familiaux.
- On a observé un ours blanc mort près de la rivière Broad.
- Soixante-cinq (65) autres ours ont été observés entre la

Échantillonnage l'ours blanc de la côte l'ouest de la baie d'Hudson				
Observateurs : D.Hedman, K.Walkoski, D.Henry Pilot : B.Ferguson, MWD				
date météo	Côte de Churchill 3-Sep-15 claire, 10d C		Côte de Kaskatamagan 4-Sep-15 claire, 10d C	
	Rivière Churchill-Broad	Rivière Broad-Pt Nelson	Marsh Pt Kaskatamagan	Kaskatamagan, Ontario
Mâle adulte	31	57	19	20
Femelle/1 ourson	2 / 4	4 / 8	2 / 4	3 / 6
Femelle/2 oursons	0	0	0	0
Femelle/1 jeune d'un an	1 / 2	2 / 4	0	0
Femelle/2 jeunes d'un an	0	0	2 / 6	0
Femelle gestante	1	0	0	1
Ours inconnu	4	8	8	0
<b>Total partiel d'ours</b>	<b>42</b>	<b>77</b>	<b>31</b>	<b>27</b>
<b>TOTAL - D'OURS</b>	<b>119</b>		<b>58</b>	

- Le relevé se fait au moyen d'un hélicoptère Bell 206 L, avec un navigateur à l'avant et deux observateurs à l'arrière.
- Le relevé d'automne, qui inclut le parc national Wapusk, l'aire de gestion de la faune de Churchill et la zone de gestion de la faune de Kaskatamagan, est effectué pendant la première semaine de septembre.
- Les relevés au moment du dégel et du gel sont réalisés immédiatement après la disparition de la glace et immédiatement avant l'englacement de la baie d'Hudson.
- La ligne de levé se situe à environ 300 m à l'intérieur des terres à partir de la laisse de haute mer de la baie d'Hudson. Les observations se font des deux côtés de l'hélicoptère et incluent les battures.

### Années de collecte des données :

Automne, années 1970.

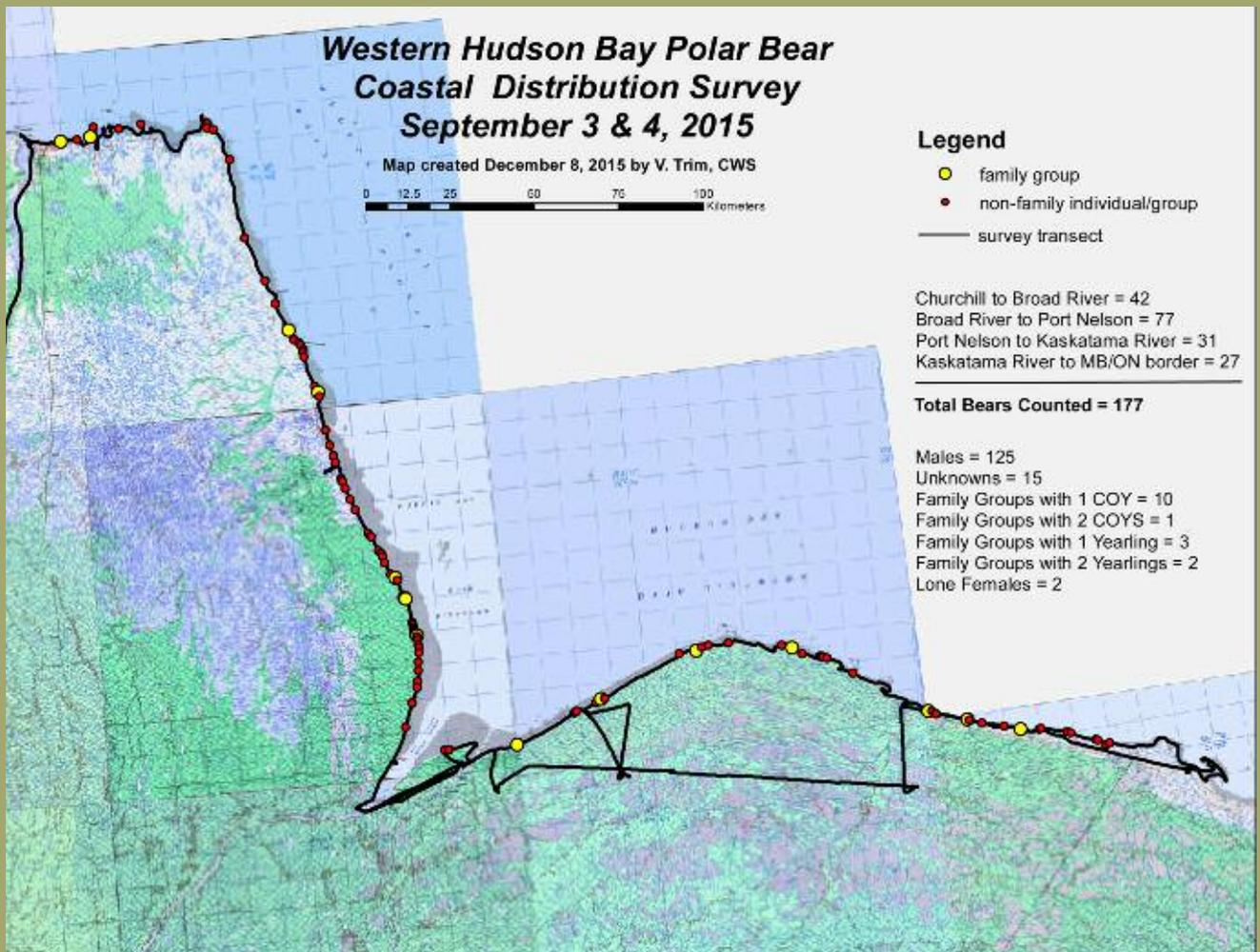
frontière du Nunavut et l'île East Pen (59 mâles, 3 femelles/1 petit de l'année).

- Le nombre d'ours observés dans le parc national Wapusk était deux fois plus élevé qu'à l'est dans la zone de gestion de la faune de Kaskatamagan.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Daryll Hedman**

Gestionnaire régional de la faune  
Conservation Manitoba  
P.O Box 28, 59 Elizabeth Drive  
Thompson, MB  
Tél. : 204-677-6643  
Courriel : Daryll.Hedman@gov.mb.ca



Une célébration des ours blancs dans le parc national Wapusk.  
 Source : Parcs Canada



## Comprendre les habitudes quotidiennes et saisonnières des loups arctiques dans le parc national Wapusk au moyen de pièges photographiques.

### Justification :

On sait assez peu de choses sur les habitudes saisonnières des loups arctiques dans le parc national Wapusk. Les informations réunies grâce à d'autres études sur les lieux d'abattage des proies, la socialisation, la relation avec les proies, le climat ou la saison, la sélection de l'habitat et les déplacements ont permis de mieux connaître les habitudes saisonnières et quotidiennes. Au moyen de pièges photographiques (appareils photo à déclenchement automatique), des informations ont été collectées à trois camps permanents à Wapusk. Les images ont été analysées pour déterminer l'heure, le jour, la température, la phase du cycle lunaire et l'état physique des loups photographiés.

### Objectifs :

- Cette étude visait à mieux comprendre les habitudes quotidiennes et saisonnières des loups arctiques dans le parc national Wapusk et à recueillir des données sur l'état corporel de ces loups.

### Méthodes :

- Les renseignements recueillis grâce aux pièges photographiques ont servi à relier les données physiques sur le terrain aux déplacements et comportements des loups arctiques.
- En utilisant les observations de la composition corporelle des loups arctiques obtenues grâce aux pièges photographiques ainsi que les données connues provenant d'autres études, les notes de l'état corporel global des loups photographiés ont été établies par approximation.
- Caractériser la période du jour et les habitudes saisonnières enregistrées grâce aux pièges photographiques à 3 stations de recherche à Nester One, la rivière Broad et la rivière Owl dans le parc national Wapusk.
- Utiliser les données des pièges photographiques pour voir s'il y a un lien entre les phases de la lune et les habitudes des loups. Des pièges photographiques ont été installés à Nester One en 2011, à la rivière Broad en 2010 et à la rivière Owl en 2012.

### Années de collecte des données :

Les pièges photographiques sont en fonction depuis 2010, et on utilise les données recueillies entre 2010 et août 2013 pour ce projet.

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Conservation Manitoba
- Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre
- Université du Manitoba
- Université de la Saskatchewan

### Résultats :

- Parmi les 491 photos qu'on a reconnues comme étant celles de loups, 95 représentaient des observations distinctes.

- Le tableau 1 montre le nombre moyen de loups observés grâce à chacun des pièges photographiques à chaque emplacement, ainsi que la note moyenne d'état corporel de tous les loups possibles.
- La figure 2 montre le nombre de visites de loup à chacun des trois endroits pendant l'étude.

Étiquette de rangée	Nbre moyen de loups	Moyenne d'état corporel
rivière Broad E	1	3
rivière Broad N	1	3
rivière Broad NE	1	2.75
rivière Broad NO	1.1	2.8
rivière Broad S	1	3.5
rivière Broad S	1	N/A
rivière Broad SO	1	3.5
rivière Broad O	1.2	3.67
rivière Broad O angle	1	3.5
Nester One	1	2.5
Nester One E	1	N/A
Nester One NO	1	N/A
Nester One S	1	N/A
Nester One O	1	N/A
Nester One O angle	1	2.75
rivière Owl E	1.56	2.92
rivière Owl N	1.23	2.86
rivière Owl SE	1.25	2.95
rivière Owl O	1	3
<b>Total</b>	<b>1.18</b>	<b>3.02</b>

- Les observations ont été les plus nombreuses en août et il n'y en a eu aucune pendant deux mois. Cela peut être attribuable aux conditions climatiques (p. ex. de la neige recouvrant les pièges photographiques) (figure 3).
- Pendant le cycle lunaire, nous avons relevé une diminution considérable des observations lors des pleines lunes et des nouvelles lunes, comparativement aux phases de lune gibbeuse croissante et décroissante et de demi lune (figure 4).
- Pendant les mois d'été, les pièges ont photographié plus de visites individuelles de loups en fin de soirée (entre 20 h et 24 h), alors que, pendant les mois d'hiver, nous avons relevé un nombre plus élevé de visites au milieu de la journée, soit entre 12 h et 16 h (figure 5).
- On a remarqué que les habitudes quotidiennes changeaient selon la saison (figure 5).

### Personne(s)-ressource(s) :

**Michael Hockett**

Environmental Studies Program  
University of Manitoba  
Courriel : mjhockett@gmail.com

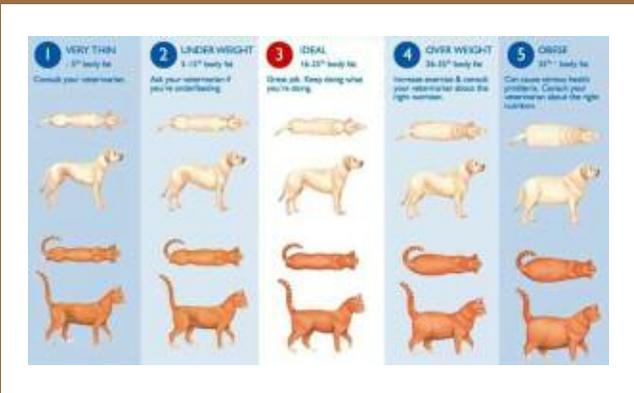


Figure 1. Système d'évaluation de l'état corporel (modifié par rapport à l'original).

Source : Sabal Chase Animal Clinic web page

Tableau 1 : Nombre moyen de loups arctiques photographiés par visite, et notes d'état corporel.

Source : Melissa Krueger et Michael Hockett

Figure 2. Nombre de visites de loups à chaque camp pendant l'année.

Source : Melissa Krueger et Michael Hockett

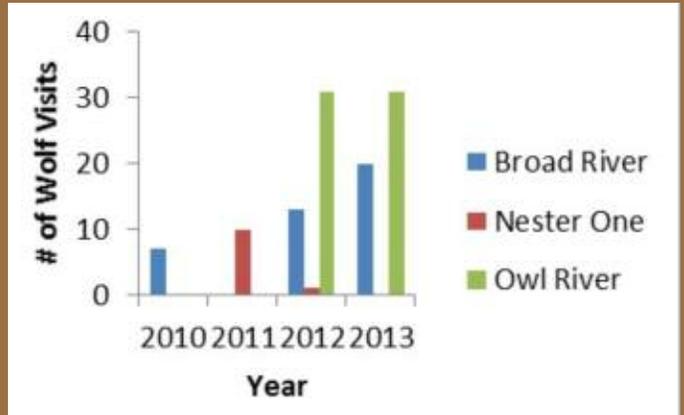


Figure 3. Nombre de visites de loups selon le mois.

Source : Melissa Krueger et Michael Hockett



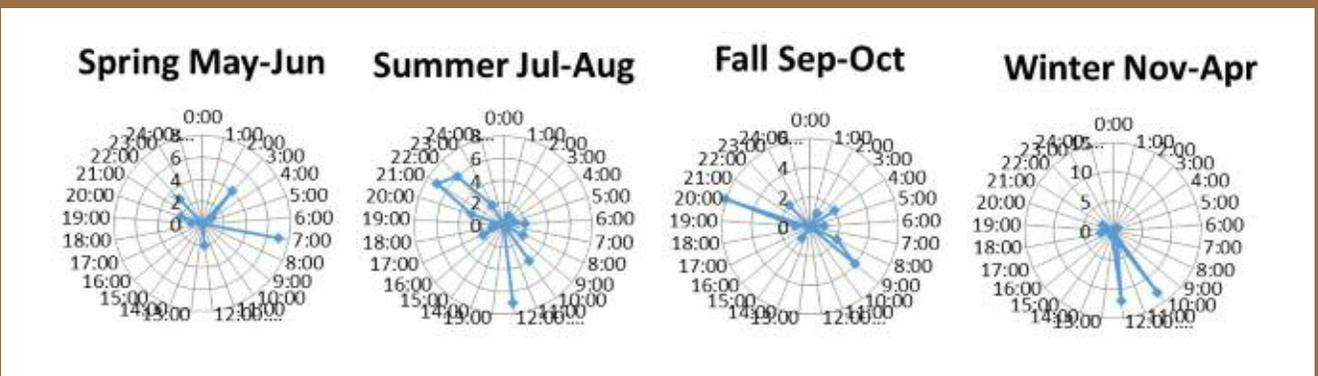
Figure 4. Nombre de visites de loups photographiés au moyen des pièges photographiques et rapport avec la phase lunaire.

Source : Melissa Krueger et Michael Hockett



Figure 5. Heure des visites de loups selon la saison.

Source : Melissa Krueger et Michael Hockett



## Visites d'ours blancs aux camps du parc national Wapusk

### Justification :

Cette étude a été réalisée pour satisfaire aux exigences d'un cours d'été sur le terrain offert par l'Université du Manitoba et l'Université de la Saskatchewan en août 2013.

Nous avons analysé les images obtenues au moyen de pièges photographiques aux trois camps permanents de Wapusk pour observer les tendances à court terme des visites d'ours blancs à ces camps.

### Objectifs :

Faire des recherches sur les facteurs qui pourraient influencer sur les visites d'ours, y compris :

- l'emplacement du camp,
- la période de la journée,
- la présence d'humains,
- la période de l'année.

### Méthodes :

- Les images ont été obtenues au moyen de pièges photographiques Reconyx Hyperfire 900 installés sur les poteaux de la clôture encerclant les trois camps dans le parc Wapusk.
- Le tri des 41 000 images obtenues entre l'été 2010 et le printemps 2013 a permis de relever 161 photos d'ours blancs.
- Les renseignements sur l'emplacement, l'ID de l'appareil photo, la date, l'heure de la première et de la dernière photo, le nombre d'ours et les conditions climatiques ont été enregistrés pour chaque image d'ours blanc.
- Des recherches ont été effectuées sur les tendances relatives à l'heure et à l'endroit des visites d'ours blancs en utilisant les fonctions de filtrage de Microsoft Excel.

### Années de collecte des données :

- L'étude pilote a été entreprise par Parcs Canada à la rivière Broad en 2010.
- M. Clark a poursuivi le projet de 2011 jusqu'à présent.
- Nester 1 a été ajouté en 2011.
- Le camp de la rivière Owl a été ajouté en 2012.

### Partenaires :

- Université de la Saskatchewan
- Parcs Canada

### Résultats :

- La station Nester 1 est la plus visitée par les ours blancs.
- C'est pendant les mois d'octobre et de novembre que le nombre de photos d'ours prises a été le plus élevé.
- Les ours étaient le plus actifs sur la terre ferme lorsqu'il n'y avait pas de glace marine stable.
- Peu d'activité a été observée entre 11 h et 22 h pendant le mois de novembre en 2011 et 2012.
- La majorité des visites d'ours blancs ne coïncidaient pas avec l'occupation des camps par des humains (y compris la période de 24 heures suivant le départ du camp), ce qui donne à penser qu'il n'y a pas de corrélation entre la présence humaine et un nombre plus élevé de visites d'ours blancs.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Jessica Lankshear**

MSEM

Courriel : JLL305@mail.usask.ca

**Aimee Schmidt**

Étudiante au doctorat

Tél. : 306-966-8570

Courriel : aimeeschmidt@gmail.com

# Polar Bear Visitation to Camps in Wapusk National Park



Jessica Lankshear, MSEM & Almee Schmidt, PhD student

Dr. Ryan Brook, University of Saskatchewan; Kristina Hunter, University of Manitoba; Dr. Douglas Clark, University of Saskatchewan; Shaleen Kowachuk, Wapusk National Park of Canada

## Background & Objectives

### Background

There are four permanent camps within Wapusk National Park (NP): Naska 1 (N1), Naska 2 (N2), Broad River (BR) and Owl River (OR). N1 and N2 were constructed long before the establishment of the park. Two new camps, BR and OR, were completed quite recently (in 2010 and 2011, respectively). N1 is not surrounded by a perimeter fence and was therefore not included in this study. Of the three camps studied, N2 consistently has the highest rate of human use.



Figure 1. A polar bear in the study area (University of Saskatchewan, Wapusk National Park).



Figure 2. A polar bear in the study area (University of Saskatchewan, Wapusk National Park).

### Objectives

1. Determine when trends in polar bear visitation to research camps
2. Determine whether trends in polar bear visitation vary across camps (length of time bears were observed at camp)
3. Investigate factors that may influence bear visitation, including:
  - Location of camp
  - Time of day
  - Amount of light (night versus day)
  - Human presence/absence
  - Time of year (month)

## Methods

- Images were collected from GoPro™ type HD 900 cameras mounted on perimeter fence posts at three camps within Wapusk (Figure 1 & Table 1).
- 161 captures of polar bears were sorted out of 41,000 images taken between summer 2010–spring 2013 (Figure 2).
- Details on location, camera ID, date, time of day and light capture, number of bears and what they were recorded for visit polar bear (Table 2).
- Trends in the timing and location of polar bear visits were investigated using chi-square tests (Mantel) tests.



Figure 3. Locations of the four study camps: (1) Naska 1, (2) Naska 2, (3) Broad River, and (4) Owl River.

Figure 4. Location of the four study camps: (1) Naska 1, (2) Naska 2, (3) Broad River, and (4) Owl River.

Note: Number of bear visitations

Location	2010	2011	2012	2013
Broad River	4	2	2	5
Naska 2	0	4	2	5
Owl River	0	2	3	4

Year	Month	Day	Time	Light	Human	Other	Notes
2010	7	10	14:00	Day	Present	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Absent	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Present	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Absent	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Present	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Absent	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Present	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Absent	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Present	None	1 bear
2010	7	10	14:00	Day	Absent	None	1 bear

## Results

- Of the three camps studied in Wapusk (Naska 1, Naska 2 and Broad River) received the highest level of polar bear visitation (Figure 3).
- Only activity was observed between 22:00 and 11:00h during November 2011 and 2012 (Figure 4).
- More bears were captured on cameras during the months of October and November (Figure 5).
- Human presence does not equal more polar bears (Figure 6).

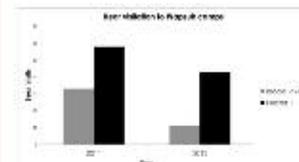


Figure 5. Number of polar bear visits to camps in Wapusk National Park from 2010 to 2013.

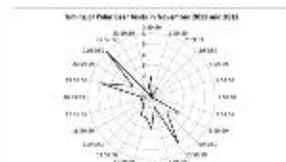


Figure 4. Number of polar bear visits to camps in Wapusk National Park from 2010 to 2013, categorized by month and time of day.

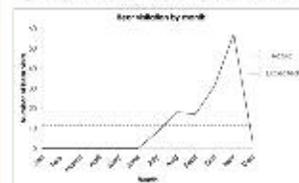


Figure 6. Number of polar bear visits to camps in Wapusk National Park from 2010 to 2013, categorized by month and human presence.

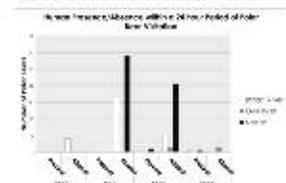


Figure 7. Number of polar bear visits to camps in Wapusk National Park from 2010 to 2013, categorized by month and amount of light.

## Discussion

- The three camps have different microhabitats, which could influence timing and choice of seasonal habitat of different age and sex classes (Kowachuk, 2013) and therefore the higher number of bears visiting Naska 2, which is near an area of high concentration (Kowachuk, 2013, 2014).
- There is less activity of camps who had no (available) human presence.
- Bears that showed up at the fence may not necessarily be captured on camera (capacity of a distance greater than 80m is less) (Kowachuk, 2013).
- Factors that may influence results: (1) Snow covering camera location or camp (2) Number of cameras per camp and angle of camera (3) Length of data collection.

### Special Thanks to:

- University of Saskatchewan
- University of Manitoba
- University of Saskatchewan
- University of Saskatchewan

### References

- Kowachuk, S. (2013). Polar bear visitation to research camps in Wapusk National Park, Saskatchewan, Canada. M.Sc. Thesis, University of Saskatchewan.
- Kowachuk, S. (2014). Polar bear visitation to research camps in Wapusk National Park, Saskatchewan, Canada. M.Sc. Thesis, University of Saskatchewan.
- Kowachuk, S. (2015). Polar bear visitation to research camps in Wapusk National Park, Saskatchewan, Canada. M.Sc. Thesis, University of Saskatchewan.
- Kowachuk, S. (2016). Polar bear visitation to research camps in Wapusk National Park, Saskatchewan, Canada. M.Sc. Thesis, University of Saskatchewan.



## Contestés par les entreprises : points de vue locaux sur l'utilisation des terres et la gestion des ressources naturelles à Churchill (Manitoba).

### Justification :

Cette étude s'inscrit dans une initiative appelée TUNDRA. L'objectif de TUNDRA est de mieux comprendre de quelle façon la prise de décision et la gestion des ressources en matière d'environnement, ainsi que les conditions sociales et économiques, jouent sur les écosystèmes et les ressources dont dépendent les collectivités de l'Arctique à l'échelle locale. Churchill est l'une des quatre collectivités canadiennes sélectionnées à des fins de comparaison pour l'étude.

### Objectifs :

Définir le problème à partir des commentaires et des réponses directes aux questions d'entrevue dans le cadre de TUNDRA : examiner les difficultés avec lesquelles les résidents doivent composer lorsqu'ils s'adonnent à des activités de récolte et de loisirs en plein air.

### Méthodes :

- De septembre à novembre 2013, 17 entrevues en personne ont été réalisées auprès des résidents de Churchill.
- Les répondants résidaient dans la collectivité depuis plus d'une décennie et étaient des utilisateurs avides de la terre et de l'eau : chasseurs, trappeurs et adeptes de plein air.
- Les questions du guide d'entrevue de TUNDRA ont été adaptées en fonction du contexte local, lorsque nécessaire. En règle générale, les questions étaient axées sur les thèmes suivants :
  - (1) Quelles sont les activités pratiquées à l'extérieur sur la terre (et sur l'eau)?
  - (2) Quelles ressources sont importantes pour les résidents et dans quelle mesure sont elles bien gérées?
  - (3) Les observations locales des processus décisionnels afin de déterminer s'ils fonctionnent ou non.

### Années de collecte des données :

Projet d'une année, en 2013.

### Partenaires :

- TUNDRA
- Université de la Saskatchewan
- University of Tromsø

### Résultats :

- Les résultats indiquent que les difficultés avec lesquelles les résidents de Churchill doivent composer sont le fruit des décisions prises par les grandes sociétés.
- Les résidents subissent les pressions financières attribuables aux coûts élevés du fret qui transite par OmniTRAX.
- Le détournement de la rivière Churchill par Manitoba Hydro dans les années 1970 a engendré des difficultés écologiques causées par des niveaux d'eau non naturels et la perte de ressources importantes.
- Les participants ont indiqué qu'ils avaient peu ou pas confiance envers les entreprises détenues par OmniTRAX (Hudson Bay Railway et le port de Churchill) ou Manitoba Hydro.
- La majorité des participants (15 sur 17) ont indiqué qu'ils n'avaient pas eu l'occasion de se prononcer dans les processus décisionnels au cours des trois années précédentes pour diverses raisons : ils estimaient qu'il n'en avait pas l'occasion (47 %) ou que c'était trop fastidieux (40 %), ou ils étaient réticents à participer (13 %).
- La plupart des répondants ont estimé ne pas avoir été informés des décisions de gestion après qu'elles ont été prises (70 %) et ne pas avoir été consultés ni avoir eu l'occasion d'influer sur le résultat (80 %).

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Jessica Lankshear

MSEM

Courriel : JLL305@mail.usask.ca

#### Douglas Clark, Ph. D.

Centennial Chair and Assistant Professor

School of Environment and Sustainability

University of Saskatchewan

Tél. : 306-966-5405

Courriel : d.clark@usask.ca



Les participants ont été interrogés un à un. Les entrevues duraient en moyenne deux heures et consistaient en questions ouvertes et en questions fermées.

Source : J. Lankshear

Une partie des entrevues comportait une section de mise en correspondance et une discussion sur le lien des participants avec la terre.

Source : J. Lankshear

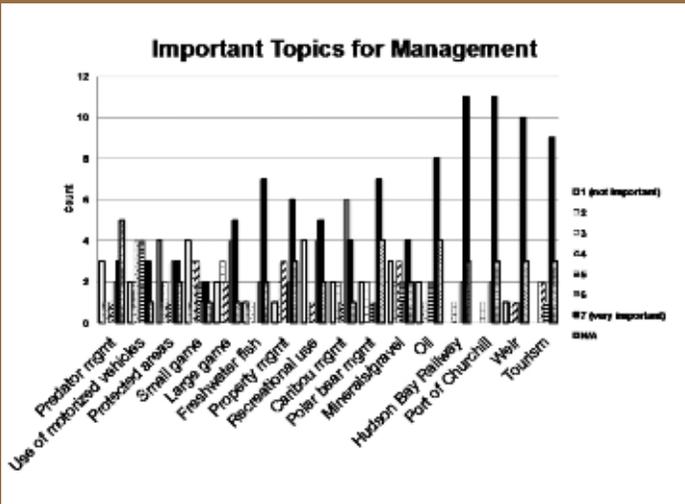


Figure 1. Les participants ont classé une série de sujets de gestion de 1 (pas important) à 7 (extrêmement important). Les questions auxquelles les participants ont choisi de ne pas répondre ont été codées S. 0.

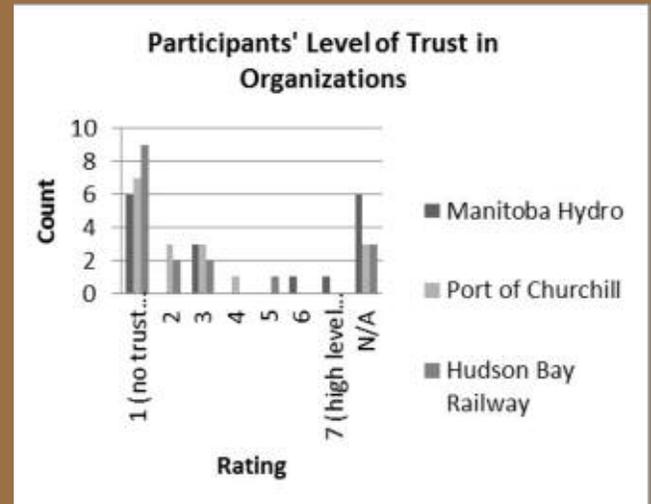


Figure 2. Les participants ont évalué leur niveau de confiance à l'égard de Manitoba Hydro, du port de Churchill et de l'Hudson Bay Railway de 1 (pas du tout confiance) à 7 (niveau de confiance élevé). Les questions auxquelles les participants ont choisi de ne pas répondre ont été codées S. 0.

# Écologie, dynamique de la population et situation des ours blancs face aux changements environnementaux.

## Justification :

Cette espèce clé donne un aperçu de l'état de santé global de la biodiversité de l'écosystème marin arctique. Au cours des dernières décennies, on a enregistré une réduction de la couverture de glace de mer dans certaines parties de l'Arctique, un amincissement de la glace saisonnière dans la baie d'Hudson, ainsi qu'un déplacement des dates de la prise des glaces et de la débâcle, conséquences du réchauffement climatique. Les résultats antérieurs des études réalisées par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) sur l'ours blanc dans l'ouest de la baie d'Hudson ont montré la dégradation de l'état corporel, la diminution de la natalité et du taux de survie des oursons, des jeunes ours encore dépendants et des ours matures en lien avec les variations des périodes de débâcle; les résultats font état d'une diminution de l'abondance.

En 1981, ECCC a lancé une étude à long terme sur les ours blancs de l'ouest de la baie d'Hudson, étude qui a produit des données continues et uniformes permettant de dégager les tendances et incidences passées, présentes et futures. La recherche permet d'accroître les connaissances scientifiques sur la dynamique des populations, de mieux comprendre les obstacles à un rétablissement éventuel et de favoriser l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de conservation efficaces.

## Objectifs :

- Poursuivre la recherche à long terme déjà en cours sur l'écologie, la dynamique de la population, la santé et la situation des ours blancs dans l'ouest de la baie d'Hudson par rapport aux changements environnementaux.
- Obtenir de l'information sur l'utilisation de l'habitat, la période de migration, la délimitation des populations et la modélisation à l'échelle régionale des projections sur la glace de mer grâce à la télémétrie.
- Évaluer les changements dans l'écologie de l'alimentation des ours blancs par rapport aux changements environnementaux.

## Méthodes :

- Les ours blancs sont repérés et capturés par hélicoptère au moyen de techniques d'immobilisation classiques.
- Les ours blancs sont capturés et manipulés dans des endroits sûrs pour leur bien-être général. Durant les manipulations, les signes vitaux et les réactions de l'animal sont surveillés.
- On prend des mesures standard pour chaque animal; ceux qui sont capturés pour la première fois sont identifiés de manière permanente par un numéro unique, qu'on applique au moyen de tatouages et d'étiquettes d'oreille.
- Des colliers télémétriques liés à un satellite GPS sont posés sur un échantillon de femelles adultes.

- On prélève des échantillons de sang, de poils, de graisses et de peau.
- Une petite marque temporaire est placée sur le dos de chacun des ours afin d'éviter de capturer le même animal plus d'une fois au cours de la saison.

## Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 1981.

## Partenaires :

- Centre d'études nordiques de Churchill
- Environnement et Changement climatique Canada
- Isdell Family Foundation
- Conservation Manitoba
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (Northern Supplement)
- Parcs Canada
- Université de l'Alberta
- Wildlife Media Inc.

## Résultats :

- Une débâcle (50 % du couvert de glace) s'est produite dans l'ouest de la baie d'Hudson le 18 mai, soit la plus hâtive de la série chronologique 1979 2015; après cette débâcle prématurée, la glace a persisté ailleurs dans la baie jusqu'à l'été.
- 73 ours de toutes catégories d'âge et de sexe ont été manipulés en septembre 2015.
- Une corrélation est établie entre la date de la débâcle et l'état général des ours blancs lorsqu'ils arrivent sur la terre ferme; en raison de la débâcle prématurée, les réserves de graisse des ours blancs sont petites lorsqu'ils arrivent sur la terre ferme.
- Sur une échelle de 1 à 5 d'adiposité, la plupart des ours (n=35) ont été évalués maigres (adiposité 2), suivis par ceux de corpulence moyenne (adiposité 3, n=27) et gras (adiposité 4, n=11). Aucun ours n'a été évalué chétif (adiposité 1) ou obèse (adiposité 5).
- Neuf colliers GPS ont été mis à des femelles ayant des oursons; trois colliers mis antérieurement ont été récupérés.

## Personne(s)-ressource(s) :

**Nick Lunn, Ph.D.**

Environnement et Changement climatique Canada  
 CW405 Biological Sciences Building  
 Université de l'Alberta  
 Edmonton (Alberta)  
 T6G 2E9  
 Tél. : 780-492-8922  
 Courriel : Nick.Lunn@canada.ca

Ours blancs adultes mâles, parc national Wapusk.  
Source : David McGeachy



Groupe familial le long de la côte, parc national Wapusk.  
Source : David McGeachy



Pistes d'ours dans la boue, parc national Wapusk.  
Source : David McGeachy



Lever de soleil, Churchill (Manitoba).  
Source : David McGeachy

## Effets de la Petite Oie des neiges sur le cycle du carbone d'un étang de toundra côtier, parc national Wapusk.

### Justification :

Depuis une quarantaine d'années, les régions côtières du parc national Wapusk ont été témoins d'une augmentation rapide de la densité de population et de l'aire de nidification de la Petite Oie des neiges. Voilà qui a soulevé des préoccupations et créé de l'incertitude quant aux effets environnementaux des activités de cette oie sur les étangs de toundra peu profonds qu'on trouve en abondance. Ces étangs peuvent être particulièrement sensibles aux agresseurs environnementaux en raison de leur rapport élevé aire surfacique/volume. Dans cette étude, nous combinons mesures limnologiques et traceurs isotopiques du carbone et de l'eau pour comparer les variations saisonnières des conditions hydrolimnologiques et biochimiques de 15 étangs dans des tourbières minérotrophes côtières peu perturbées (TMCPP) et d'un étang perturbé par les activités de la Petite Oie des neiges (PON) (WAP 20). Nous démêlons aussi les rôles des conditions hydroclimatiques et de la perturbation par la sauvagine en comparant les relevés paléolimnologiques de WAP 20 avec d'autres étangs perturbés par la PON (WAP 21) et avec les relevés d'un étang non perturbé (WAP 12).

### Objectifs :

- Déterminer l'étendue de la variabilité des conditions biogéochimiques des étangs non touchés par l'expansion de la population de PON.
- Comparer les changements et les variations saisonnières des conditions hydrolimnologiques et biogéochimiques des TMCPP et de WAP 20 pour évaluer les influences des activités de la PON sur le cycle du carbone et la situation trophique.
- Utiliser des carottes de sédiments de l'étang pour reconstituer les changements passés dans les conditions hydrolimnologiques et biogéochimiques pour cerner les rôles des différents stressseurs (p. ex. changements climatiques, expansion de la population de la PON).

### Méthodes :

- Des échantillons d'eau ont été prélevés des 15 TMCPP et de WAP 20 à trois moments (juin, juillet et septembre) en 2010 afin d'analyser la composition de l'isotope de l'eau et la chimie de l'eau (p. ex. PT, ATK, COD, chlorophylle a, pH, CID).
- Des échantillons ont été prélevés en même temps dans ces étangs afin de déterminer la composition des isotopes de carbone du carbone inorganique dissous et de matières organiques particulières pour fournir de l'information sur le bilan de carbone.
- Des carottes de sédiments ont été extraites à partir de deux étangs perturbés par la PON et un étang de TMCPP en 2010 et en 2011.
- Les chronologies ont été établies en utilisant la datation radiométrique, et des carottes de sédiments ont été analysées relativement à une gamme de variables physiques, géochimiques et biologiques.

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Ressources naturelles Canada – Le Programme du plateau continental polaire
- Affaires autochtones et Développement du Nord Canada – Programme de formation scientifique dans le Nord
- Centre d'études nordiques de Churchill – Fonds de recherche du Nord

### Résultats :

- Les bilans hydriques ne différaient pas substantiellement entre le WAP 20 et les TMCPP.
- Au WAP 20, les variables chimiques de l'eau étaient, de façon générale, dans la plage des valeurs observées pour les TMCPP, mais on a observé des différences marquées dans le bilan de carbone pendant la saison sans glace. On a observé un comportement unique du WAP 20 quant aux valeurs isotopiques du carbone inorganique dissous, probablement attribuable à la demande intense de carbone des algues benthiques en présence d'un pH élevé (un processus appelé « invasion du CO<sub>2</sub> assistée chimiquement ») sous l'effet de la charge accrue en éléments nutritifs amenée par la PON.
- Les analyses des carottes de sédiments ont permis de cerner deux changements hydrolimnologiques et biogéochimiques distincts survenus à peu près en même temps dans les deux étangs perturbés par la population de PON. Le premier changement est survenu au début des années 1900 et correspond au réchauffement postérieur au Petit Âge glaciaire. Le deuxième changement est survenu vers les années 1970 et correspond à l'augmentation exponentielle de la population de PON. Les analyses d'une carotte de sédiments prélevée dans une TMCPP montraient uniquement un changement au début du 20<sup>e</sup> siècle.
- La vaste gamme de mesures prises à différents moments pendant la saison sans glace, y compris la mesure des isotopes du carbone, de même que les relevés paléolimnologiques ont été déterminants pour établir que les niveaux élevés de perturbation par la sauvagine risquent d'altérer les cycles biogéochimiques dans les étangs subarctiques.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Lauren MacDonald**

Doctorante  
 Department of Biology  
 University of Waterloo  
 200 University Avenue West  
 Waterloo, ON N2L 3G1  
 Tél. : 519-888-4567 ext 35638  
 Courriel : L7macdon@uwaterloo.ca

Étangs de l'écotype des tourbières minérotrophes côtières  
du parc national Wapusk.  
Source : Lauren MacDonald

Jon Sweetman, Ph. D., tient une carotte de  
sédiments prélevée dans un étang côtier très  
perturbé par la population de Petite Oie des  
neiges.

Source : Celia Symons

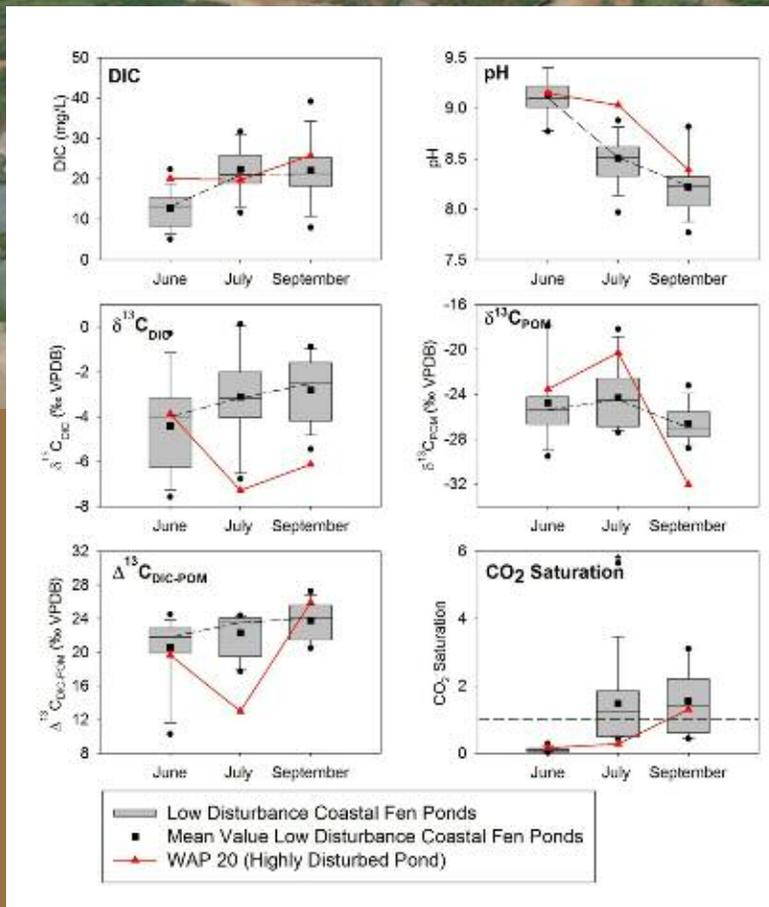


Figure 1. Diagramme de quartiles représentant  
les variations saisonnières dans  $\delta^{13}C_{DIC}$  et  
 $\delta^{13}C_{POM}$ . Les rectangles indiquent le 25e centile,  
la valeur médiane et le 75e centile pour les  
tourbières minérotrophes côtières peu perturbées  
(TMCPP). Les boîtes à moustaches représentent  
le 10e et le 90e centile et les cercles en noir  
représentent les valeurs minimales et maximales  
observées pour les TMCPP. Les carrés noirs  
représentent la valeur saisonnière moyenne des  
TMCPP. Les triangles rouges joints par des lignes  
rouges pleines représentent les valeurs  
du WAP 20.



Exemples d'étangs de l'écotype des tourbières  
minérotrophes côtières du parc national Wapusk  
avec faible perturbation de la population de Petites  
Oies des neiges.

Source : Lauren MacDonald



Photos du WAP 20, qui présentent une perturbation  
élevée attribuable à la population de PON.

Source : Lauren MacDonald

## Microclimat, manteau neigeux, dynamique de la limite des arbres et dégradation du pergélisol dans le parc national Wapusk (Manitoba)

### Justification :

La collecte de feuilles d'arbre et l'analyse de la rétention d'eau peuvent donner de l'information sur les effets de la chaleur estivale par opposition aux stressés hivernaux sur la santé des arbres. Les stations permanentes d'observation du microclimat surveilleront plusieurs paramètres météorologiques toute l'année, et les appareils photo de surveillance de la faune montée sur les stations seront utilisés pour évaluer le développement du manteau de neige et la phénologie de la végétation. Les mesures de la station des caractéristiques de la neige seront complétées par des relevés sur le terrain du manteau de neige au milieu de l'hiver. Établir et maintenir les stations de surveillance du microclimat.

### Objectifs :

- Compiler des données à partir des sites de surveillance du manteau neigeux établis.
- Établir un relevé climatique indirect à l'aide des anneaux de croissance annuelle des arbres et arbustes.
- Évaluer la rétention d'eau du feuillage des conifères par rapport à l'exposition au vent.

### Méthodes :

- Limite des arbres (5 sites) : des extrémités de branches de l'année en cours ont été prélevées sur des arbres selon un gradient d'exposition et analysées afin de déterminer leur résistance à la perte d'eau et la résistance au gel de 2013 à 2015.
- Microclimat (2 sites) : des stations de surveillance ont été établies aux lacs Mary (2004) et Roberge (2005) afin d'en faire des sites de surveillance à long terme. Les capteurs mesurent la profondeur de la neige, la pluie, la vitesse et la direction du vent, la température de l'air, l'humidité relative, la température du sol et du pergélisol près de la surface. En 2004, des appareils photo de surveillance de la faune ont été installés sur les stations et orientés vers les balises à neige selon une résolution du réseau géographique à 1 cm. Les appareils ont été programmés pour prendre une photographie en milieu de journée au moment le plus clair. Les photos ont été analysées pour suivre le développement du manteau neigeux durant l'hiver et la phénologie de la végétation pendant la saison sans glace.
- Manteau neigeux en milieu d'hiver (11 sites ont été échantillonnés de février 2006 à 2016) : À l'aide d'échantillons de puits de neige, de carottiers à neige Adirondack et de sondes de battage, nous mesurons l'épaisseur, la densité, l'équivalent en eau de la neige, l'isolation et la dureté du manteau neigeux.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2004.

### Partenaires :

- Centre d'études nordiques de Churchill
- Parcs Canada

- Université de la Saskatchewan

### Financement :

- Actuel : Earthwatch International, Université de la Saskatchewan, parc national Wapusk.
- Passé : Garfield-Weston Foundation, Programme de formation scientifique dans le Nord, S.M. Blair Family Foundation, Musée canadien de la nature, Fonds de recherche du Nord du Centre d'études nordiques de Churchill, projet d'API de PPS Arctic, dans le cadre de l'API 2007–2008, parrainé par le Conseil international pour la science et l'Organisation météorologique mondiale.

### Résultats :

- Limite des arbres : Les températures froides pendant l'année de formation des aiguilles expliquent pourquoi les aiguilles de l'épinette blanche étaient courtes et immatures à la fin de la saison de croissance. En 2013, les températures annuelles (-6,4 °C) étaient plus froides qu'en 2012 (-4,6 °C) et 2014 (-6,0 °C). La perte d'eau des aiguilles et la mortalité au milieu de l'hiver 2014 ont plus que triplé par rapport à l'hiver 2013.
- Microclimat : En juin 2015, nous avons remplacé certains des instruments à la station du lac Roberge Lake et avons entièrement remplacé la station du lac Mary. Aucune tendance n'a été cernée dans les enregistrements de l'une ou l'autre, même si les températures annuelles dans le parc en 2015 étaient plus chaudes (+1 °C) par rapport à la moyenne sur 2006–2015.
- Manteau neigeux : La plupart des écosystèmes où la neige s'accumule en raison de la redistribution par le vent (p. ex. forêt, îlot d'arbres, arbustes, tourbière à carex) présentaient un manteau neigeux plus mince de 6 % à 54 % en 2016 par rapport à la moyenne sur 2006–2016.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Steven Mamet, Ph. D.

Postdoctoral Research Fellow

Department of Soil Science, 5E24, College of Agriculture and Bioresources, 51 Campus Drive,

University of Saskatchewan, Saskatoon, SK S7N 5A8

Tél. : 306-966-6857

Télec. : 306-966-6881

Courriel : [steven.mamet@usask.ca](mailto:steven.mamet@usask.ca)

Site Web : <http://www.stevenmamet.com>

#### LeeAnn Fishback, Ph. D.

Scientific Coordinator

Churchill Northern Studies Centre, P.O. Box 610, Churchill

MB R0B 0E0

Tél. : 204-675-2307

Télec. : 204-675-2139

Courriel : [fishback@churchillscience.ca](mailto:fishback@churchillscience.ca)

Site Web : <https://www.churchillscience.ca>

Lee Ann Fishback (Centre d'études nordiques de Churchill) et Jessica Lankshear (Parcs Canada) prélèvent des carottes de neige d'un îlot d'arbres près du lac Roberge en février 2014.  
Source : S.D. Mamet

Steven Mamet (Université de la Saskatchewan) contrôle l'intégrité structurelle de la nouvelle station météorologique au lac Mary, en juin 2015.  
Source : LA Fishback



Stations de surveillance du microclimat aux lacs Roberge (photos du haut) et Mary (photos du bas) à l'hiver et durant la saison sans glace. Les cercles rouges indiquent l'emplacement des stations météorologiques. Dates des photographies (en sens horaire à partir du haut à gauche) : septembre 2015, février 2016, février 2013 et août 2005. Source : S.D. Mamet

Peter Kershaw (Université de l'Alberta) et Natalie Asselin (Parcs Canada) recueillent des extrémités de branche de l'année courante sur l'épinette blanche près de la rivière Broad en février 2013.  
Source : S.D. Mamet

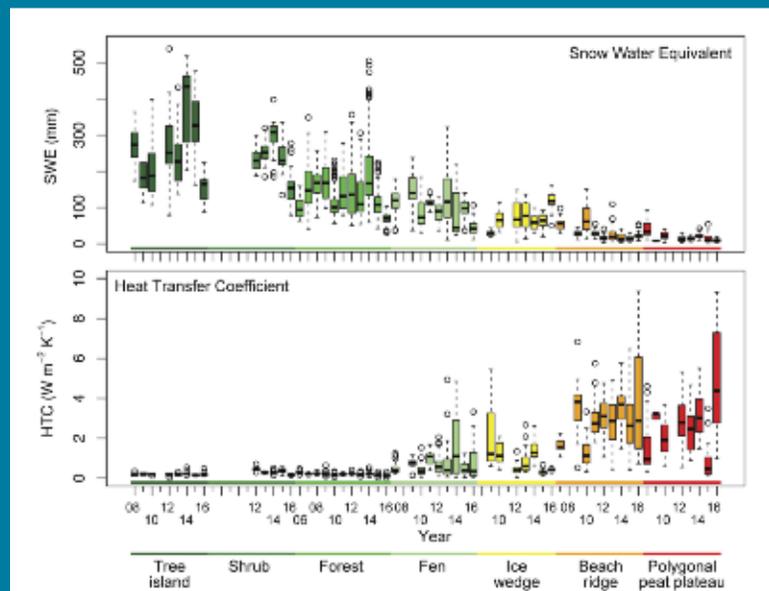


Figure 1. L'équivalent en eau de la neige (EEN) et le coefficient de transfert thermique (CTT) de la neige dans les écosystèmes abritant une végétation haute, des plantes ligneuses (vertes) et de la végétation basse (jaune-orange). Le CTT représente le potentiel de perte de chaleur par le manteau neigeux. On observe des valeurs plus élevées en raison de la minceur et de la densité de la couche de neige sur les crêtes de plage et les polygones des plateaux tourbeux, alors que le manteau neigeux plus profond et moins dense dans les secteurs arborés et arbustés isole le sol.

## Hydroécologie des étangs dans le parc national Wapusk – transfert des connaissances issues de la recherche à la surveillance à long terme de l'intégrité écologique

### Justification :

Le parc national Wapusk (PNW) protège les écopaysages et les écosystèmes des basses terres de la baie d'Hudson qui sont sensibles aux perturbations attribuables aux changements climatiques et à une augmentation exponentielle de la population de la Petite Oie des neiges. La surveillance de l'évolution de la diversité et de la dynamique de l'écosystème est à la fois essentielle et difficile lorsqu'on doit travailler dans des régions éloignées où les ressources sont limitées et où le roulement du personnel est élevé. La surveillance rigoureuse et durable à long terme de l'intégrité écologique du PNW repose sur l'élaboration et l'application de protocoles de surveillance conviviaux. La collaboration avec des partenaires de recherche permet d'adapter les connaissances et les méthodes de manière à assurer la surveillance fiable de l'intégrité écologique du parc par des non-spécialistes. Le projet facilitera le transfert des connaissances issues des méthodes de recherche en hydroécologie pour évaluer la dynamique des eaux (répercussions des changements climatiques) et l'incidence de la Petite Oie des neiges dans le PNW. Ces protocoles conviviaux pourraient aussi promouvoir des occasions de participation de la population et des projets scientifiques citoyens.

### Objectifs :

- Transférer les connaissances et la méthodologie de la recherche à la surveillance à long terme de l'intégrité écologique entre Parcs Canada et des chercheurs partenaires en hydroécologie.
- Élaborer du matériel de formation et donner de la formation au personnel de Parcs Canada.
- Maintenir la collaboration pour ce qui est de l'échantillonnage dans les étangs et des analyses en laboratoire avec des partenaires de recherche.
- Élaborer et appliquer des protocoles de surveillances conviviaux pour ce qui est de la dynamique de l'eau des étangs et des effets de l'oie en milieu aquatique.

### Méthodes :

- De la méthode de recherche au protocole de surveillance : à l'aide d'un gabarit adapté de celui du National Parks Service des États-Unis, acquérir, organiser et examiner des documents, des photos et les connaissances des partenaires; intégrer les objectifs et les exigences logistiques de Parcs Canada.
- Formation : présentations, schémas, activités pratiques et échantillonnage.
- Dynamique de l'eau des étangs : prélever des échantillons d'eau sur le terrain à trois moments différents (juin, juillet et septembre) et les expédier aux partenaires de recherche à des fins d'analyse en laboratoire de la composition en isotopes stables. Surveiller un bac d'évaporation à Churchill pour fournir aux partenaires des données afin de contraindre la modélisation du bilan massique isotopique des compositions en isotopes de l'eau du lac.
- Effets de l'oie sur le milieu aquatique : prélever des échantillons d'eau d'étang en juillet; filtrer et diviser les échantillons pour différentes analyses; expédier les échantillons à des partenaires de recherche à des fins d'analyse en laboratoire de la composition isotopique de l'eau et de la chimie de l'eau.

- Autres mesures : à chaque étang, mesurer le pH, la température et la conductivité de l'eau à l'aide d'un dispositif portable à capteurs multiples et documenter les conditions environnementales.

### Années de collecte des données :

- Dynamique de l'eau d'étang (hydrologie) : projet en cours depuis 2010.
- Effets de l'oie en milieu aquatique : nouveau plan d'échantillonnage amorcé en 2015 (plan précédent : 2013 à 2015).

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Wilfrid Laurier University and University of Waterloo
- Ressources naturelles Canada –Programme du plateau continental polaire
- Centre d'études nordiques de Churchill
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

### Résultats :

- Des activités d'élaboration de protocoles pour la surveillance de la dynamique de l'eau d'étang et des effets de l'oie sur le milieu aquatique sont en cours grâce à une collaboration continue.
- Du matériel de formation et des documents de présentation communautaire ont été produits et présentés par les partenaires de recherche et utilisés par le personnel du parc dans les communications avec les gestionnaires, le Conseil de gestion de Wapusk et d'autres employés. Sept employés du parc exerçant différentes fonctions ont reçu de la formation, et des échantillons ont été prélevés dans cinq étangs du parc.
- Le plan d'échantillonnage pour cerner les effets de l'oie sur le milieu aquatique a été réexaminé et modifié; on est passé d'un total de 15 étangs échantillonnés (cinq étangs de trois secteurs) à trois moments (juin, juillet et septembre) à un réseau de 30 étangs répartis entre Nester One et la rivière Broad qui sont échantillonnés une fois (juillet). Il est ainsi possible de surveiller une plus grande étendue spatiale, ce qui augmente la capacité de détecter les tendances lourdes dans le temps et l'espace.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Chantal Ouimet, Ph. D.

Écologiste

Parc national Wapusk, Parcs Canada

C.P. 127, Churchill (Manitoba) R0B 0E0

Tél. : 204-675-8863 Téléc. : (204) 765-2026

Courriel : chantal.ouimet@pc.gc.ca

#### Collaborateurs :

Brent Wolfe (professeur), Hilary White (doctorante),

Stephanie Roy (étudiante à la maîtrise)

Wilfrid Laurier University, Waterloo ON

Courriel : bwolfe@wlu.ca

Roland Hall (professeur), Lauren MacDonald (doctorante)

University of Waterloo, Waterloo ON

Courriel : rihall@waterloo.ca

Parc national Wapusk : les difficultés rattachées à la surveillance de l'écosystème augmentent dans un écopaysage vaste et éloigné, composé à moitié d'eau et à moitié de terre. Source : Parcs Canada

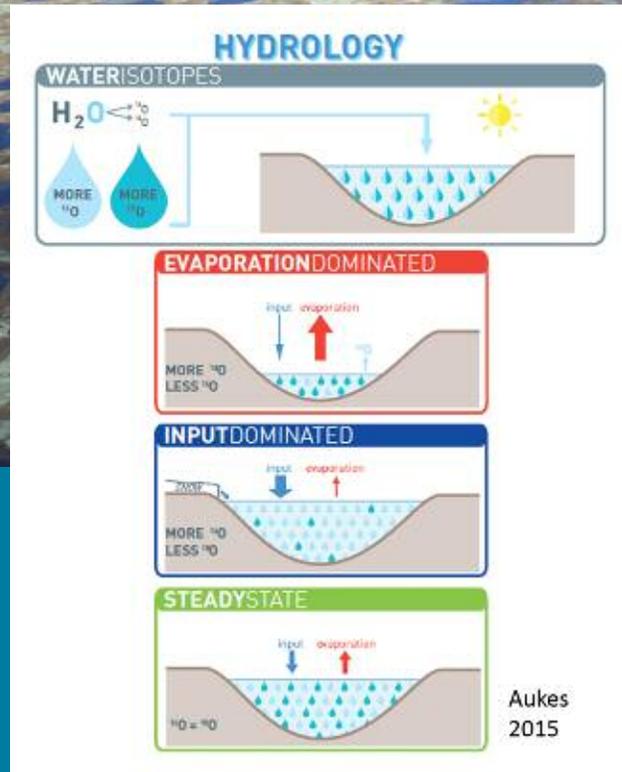


Figure 1. Exemple de matériel de formation élaboré par les chercheurs partenaires et présenté au personnel du parc. Il illustre la dynamique possible de l'eau (régime hydrologique) des étangs du parc national Wapusk selon le bilan entre les isotopes de l'oxygène communs et plus lourds (16O et 18O), par exemple l'assèchement des étangs par évaporation. Les employés du parc utilisent aussi ce matériel dans les communications avec les gestionnaires, le Conseil de gestion de Wapusk et d'autres employés.

Source : Hilary White, Wilfrid Laurier University



Dessiccation, ou assèchement, des étangs au parc national Wapusk; l'une des principales raisons d'évaluer la dynamique de l'eau des étangs en réponse aux changements climatiques. Source : Hilary White, Wilfrid Laurier University



Formation : transfert de connaissances pratiques entre les partenaires de recherche, Hilary White (en noir) et Stephanie Roy (en bleu), et le personnel de Parc Canada (Mallory Light, Andrea Dillon, Brian Wasylkoski, Marc-André Belcourt) Source : Parcs Canada



Effets de la Petite Oie des neiges sur les écosystèmes du parc national Wapusk : diversité et abondance réduites de la végétation, salinité accrue du sol, arbrisseaux morts, conductivité élevée de l'eau (c.-à-d. que l'eau contient d'importantes quantités de sédiments et d'éléments nutritifs). Source : Parcs Canada

## Surveillance fondée sur une expertise nichée : une approche graduée pour l'établissement de l'expertise et la surveillance à long terme.

### Justification :

Dans un contexte où les ressources varient et sont limitées (p. ex. expertise, financement, ressources humaines, temps), les méthodes de surveillance fondées sur une expertise nichée offrent une approche flexible et planifiée pour établir des programmes de surveillance à long terme intégrant les habiletés et les connaissances de spécialistes et de non-spécialistes. Les écologistes du parc doivent assurer la fiabilité et la durabilité de la surveillance lorsque les spécialistes ne sont pas disponibles. Ils ont donc besoin de méthodes simples qui peuvent être utilisées par le personnel du parc, les partenaires autochtones et les visiteurs. Les méthodes choisies doivent être suffisamment simples pour demeurer à la portée de non-spécialistes, expliquées dans un langage clair et s'accompagner d'un protocole détaillé, et leur application doit être complétée de temps à autre par des activités de surveillance spécialisées. La combinaison des méthodes sur les mêmes sites d'échantillonnage donne une surveillance fondée sur une expertise nichée. L'approche est susceptible d'augmenter l'intérêt des citoyens observateurs, de faciliter la mobilisation à long terme des bénévoles, de pérenniser les projets de surveillance et d'approfondir la compréhension du fonctionnement de l'écosystème et des processus scientifiques.

### Objectifs :

- Élaborer le concept de la surveillance fondée sur une expertise nichée.
- Combiner trois exercices de surveillance de la végétation typique de la toundra dans une approche fondée sur une expertise nichée.
- En éprouver l'application sur le terrain avec des botanistes employant des méthodes spécialisées et non spécialisées (personnel du parc, jeunes) et des méthodes plus grossières, toutes dans les mêmes quadrats d'échantillonnage.

### Méthodes :

- Trois méthodes d'échantillonnage fondées sur une expertise nichée dans le même quadrat d'échantillonnage sur le terrain : 1) le protocole de cadrage par point de la végétation de l'International Tundra Experiment (ITEX) a été utilisé comme méthode spécialisée par les botanistes; 2) le pourcentage de sol couvert par la végétation par groupements fonctionnels (lichen, sphaigne, herbes, graminées, arbustes, roche, sol dénudé, eau) a été évalué par des non-spécialistes (personnel du parc, jeunes); 3) des photos normalisées des quadrats ont été prises par des non-spécialistes et analysées au moyen d'ordinateurs en laboratoire par des botanistes.
- La moyenne et la précision de l'estimation ont été comparées en fonction des niveaux d'expertise et en fonction des types de végétation typique de la toundra.

### Années de collecte des données :

2010, 2011.

### Partenaires :

- Labrador Highlands Research Group, Memorial University of Newfoundland and Labrador
- kANGIDLUASuk youth camp
- Parc national des Monts-Torngat
- Centre de services de l'Ouest du Canada, Parcs Canada, Winnipeg

### Résultats :

- L'échantillonnage effectué par des spécialistes exige plus de temps que celui effectué par des non-spécialistes.
- Dans les structures de végétation simples, la précision de la méthode spécialisée (cadrage par point) sur le terrain est supérieure à celle utilisée pour l'analyse des photos. Dans les structures de végétation complexes, la moyenne et la précision varient selon les méthodes utilisées.
- Il faudra effectuer d'autres essais des méthodes fondées sur une expertise nichée pour évaluer la fiabilité et la durabilité.

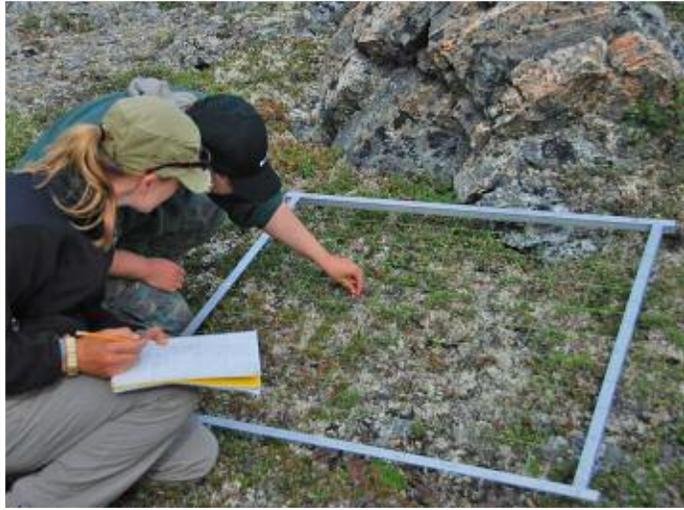
### Personne(s)-ressource(s) :

**Chantal Ouimet, Ph. D.**

Parc national Wapusk, Parcs Canada  
C.P. 127, Churchill (Manitoba)  
ROB 0E0  
Tél. : 204-675-8863  
Télec. : (204) 765-2026  
Courriel : chantal.ouimet@pc.gc.ca

### Collaborateurs :

Luise Hermanutz, Ph. D. et Laura Siegwart Collier (doctorante)  
Department of Biology  
P.O. Box 4200 Memorial University of Newfoundland  
St. John's, Newfoundland  
A1B 3X9  
Tél. : 709-864-7919  
Courriel : lhermanu@mun.ca



La méthode spécialisée de L'ITEX (International Tundra Experiment) en action sur le terrain. Identification des plantes au niveau des espèces et échantillons à 100 points dans la parcelle de 1 m2.

Source : Parcs Canada



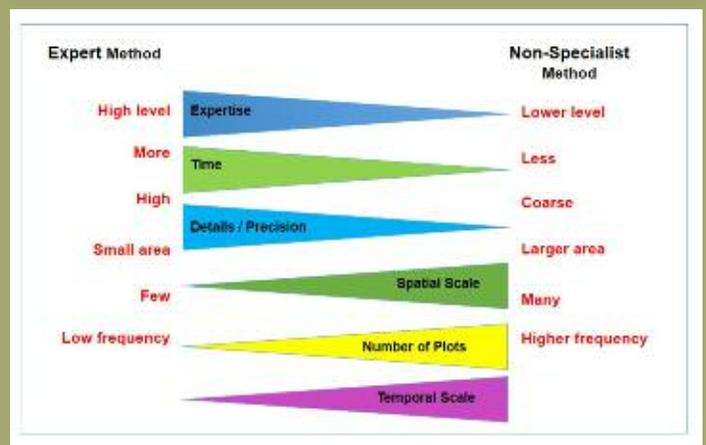
Trois méthodes d'échantillonnage de la végétation :

- 1) méthode spécialisée par point de l'ITEX (cadre gris avec fils verts) pour un échantillonnage détaillé, mais chronophage;
- 2) méthode non spécialisée du calcul du pourcentage (%) de couverture sur le terrain à l'aide d'un petit cadre brun sans fils permettant une évaluation moins détaillée, mais plus rapide;
- 3) prise de photos du cadre à l'aide d'un trépied et d'un appareil photo : très rapide, mais ne permet que de photographier la couche supérieure de la végétation.

Source : Parcs Canada

Figure 1. Comparaison des caractéristiques entre les méthodes spécialisées et non spécialisées.

Source : Parcs Canada



## Écologie et impact de la Petite Oie des neiges

### Justification :

Des connaissances traditionnelles révèlent que la Petite Oie des neiges niche dans la région de la baie La Pérouse depuis au moins 1933. Lorsque nous avons commencé à étudier la colonie, en 1969, elle était constituée de 2 500 couples. Aujourd'hui, elle en compte plus de 50 000. Durant cette période, le territoire occupé par la colonie est passé de 4 km<sup>2</sup> à plus de 300 km<sup>2</sup>, et il s'étend maintenant jusqu'au ruisseau Rupert. L'étude à long terme porte sur les interactions entre cet herbivore clé et son habitat, en particulier dans le contexte actuel de croissance démographique et de changements climatiques.

### Objectifs :

- Suivre l'évolution de la taille de la population et de la densité des nids.
- Déterminer l'impact de la Petite Oie des neiges sur la végétation et les autres espèces animales.
- Évaluer le potentiel de rétablissement des habitats d'eau de mer et d'eau douce dégradés.
- Vérifier si le succès de reproduction évolue dans le temps et l'espace, et établir des liens avec la qualité de l'habitat.
- Estimer le taux de survie des adultes et déterminer si ce taux varie en fonction de la qualité de l'habitat.
- Évaluer les changements phénologiques chez les espèces végétales fourragères et non fourragères.

### Méthodes :

- Effectuer des relevés aériens visant à établir les limites de la colonie durant la période de nidification.
- Surveiller les secteurs utilisés d'année en année durant la période de nidification.
- Installer des appareils photographiques pour déceler les prédateurs et déterminer les taux de prédation.
- Évaluer le degré de rétablissement de l'habitat dans 21 parcelles isolées par des exclos et des parcelles témoins.
- Acquérir des photographies aériennes des bandes de nichées.
- Poursuivre un programme régulier de baguage et de recapture.
- Photographier tous les trois jours des échantillons des espèces végétales ciblées.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 1969.

### Partenaires :

- American Museum of Natural History
- Plan conjoint des Oies de l'Arctique
- Central and Mississippi Flyway Councils
- Service canadien de la faune
- US Fish and Wildlife Service
- Parcs Canada

### Résultats :

- En 2015, la date d'éclosion est survenue 6 jours plus tôt par rapport à la moyenne des 46 dernières années.
- La densité des nids est revenue à des niveaux historiques.
- Après 10 ans, l'habitat d'eau douce dégradé isolé par un exclos s'est grandement rétabli.
- Durant nos activités annuelles de relevé aérien des nichées et de baguage, nous avons constaté que la productivité avait chuté de moitié par rapport à son niveau historique.
- Le pillage des nids est attribuable aux grizzlis, ours blancs, renards arctiques, Grues du Canada et Goélands argentés.
- Publication d'articles scientifiques :
  - Koons, DN, M Gamelon, J-M Gaillard, LM Aubry, RF Rockwell, F Klein, R Choquet and O Gimenez. 2014. Methods for studying cause-specific senescence in the wild. *Methods in Ecology and Evolution* (mise en ligne hâtive) doi : 10.1111/2041-210X.12239.
  - Peterson, SL, RF Rockwell, CR Witte, and DN Koons. 2014. Legacy effects of habitat degradation by lesser snow geese on nesting savannah sparrows. *The Condor : Ornithological Applications* (sous presse).
  - Koons, DN, RF Rockwell, and LM Aubry. 2013. Effects of exploitation on an overabundant species: the lesser snow goose predicament. *Journal of Animal Ecology* 83:365-374.
  - Peterson, SL, RF Rockwell, CR Witte and DN Koons. 2013. The legacy of destructive snow goose foraging on supratidal marsh habitat in the Hudson Bay Lowlands. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 45:575-583.
  - Aubry, L.M., R.F. Rockwell, E.G. Cooch, R.W. Brook, C.P. Mulder, and D.N. Koons. 2013. Climate, phenology, and habitat degradation: drivers of gosling body condition and juvenile survival in lesser snow geese. *Global Change Biology* 19:149-160.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Robert F. Rockwell

Professor  
 Division of Vertebrate Zoology, the American Museum of Natural History  
 Central Park West at 79th Street  
 New York, New York 10024 USA  
 Tél. : 212-769-5793  
 Courriel : rfr@amnh.org  
 Site Web : <http://research.amnh.org/users/rfr>

#### Susan Ellis-Felege

Assistant Professor  
 Biology Department, University of North Dakota  
 10 Cornell Street, Stop 9019 Grand Forks, ND 58202, USA  
 Tél. : 701-777-3699  
 Courriel : [susan.felege@email.und.edu](mailto:susan.felege@email.und.edu)  
 Site Web : <http://und.edu/faculty/susan-felege/>



Nichée d'oies des neiges.  
Source : E. Wampole



Oison au repos.  
Source : E. Wampole



Troupeau d'oies.  
Source : E. Wampole



Oison mangeant des feuilles de saule.  
Source : E. Wampole



Oison au plumage étrange.  
Source : E. Wampole

## Écologie et dynamique des populations d'Eiders à duvet de la baie La Pérouse

### Justification :

Les Eiders à duvet de la baie La Pérouse font l'objet d'une surveillance depuis près de 40 ans. Caractéristique de l'espèce, le succès de reproduction des Eiders à duvet connaît des hauts et des bas, alternant entre des années très fertiles et des années complètement stériles. L'ours blanc et le renard arctique figurent parmi les prédateurs responsables de cette situation, tandis que les inondations sont la principale cause non biologique de l'échec de reproduction. Les changements climatiques planétaires perturberont de plus en plus l'arrivée (et la prédation) des ours blancs et les inondations printanières. Le projet vise en partie à surveiller de près la prospérité de la colonie.

En plus de la surveillance, nous élaborons des modèles prospectifs qui examinent les effets d'un tel succès de reproduction en dents de scie sur la dynamique des populations. Entre autres questions précises à se poser, il faut se demander à quelle fréquence et sous quelle forme les échecs catastrophiques peuvent survenir sans entraîner le déclin ou la disparition de la population.

### Objectifs :

- Surveiller la taille de la population locale d'eiders, la densité des nids, le succès de reproduction et le taux de survie des juvéniles et des adultes.
- Déterminer la forme et la fréquence des ravages.
- Élaborer un modèle de population intégrant les événements catastrophiques.

### Méthodes :

- Visiter les réseaux hydrographiques de la rivière Mast et du ruisseau Wawao près de la station de recherche de la baie La Pérouse et faire la cartographie des nids.
- Procéder au mirage des œufs pour déterminer la phénologie de la nidification.
- Surveiller les nids régulièrement et estimer quotidiennement le taux d'échec.
- Capturer les femelles dans leur nid, puis les baguer ou noter le numéro de bague de celles qui en portent déjà.
- Élaborer des modèles prospectifs de la population à l'aide de MATLAB.
- Utiliser des appareils servant à photographier les animaux sauvages, déployés dans l'aire de nidification, pour déterminer les prédateurs et les taux de prédation.

### Années de collecte des données :

Année 27 d'un projet en cours.

### Partenaires :

- American Museum of Natural History
- Utah State University
- University of North Dakota

### Résultats :

- En tout, nous avons trouvé et cartographié 164 nids.
- La nidification a débuté en moyenne le 7 juin 2014.
- Le taux de succès de la nidification a été de 9,7 %; la réduction est principalement attribuable à la prédation par le renard arctique et la grue du Canada.
- Notre ensemble d'appareils photo actionnés à distance a capté une part importante de la prédation.
- Publication d'articles scientifiques :
  - Iles, D.T., R.F. Rockwell, P. Matulonis, G.J. Robertson, K.F. Abraham, C. Davies, and D.N. Koons. 2013. The effects of predators, alternative prey, and climate on common eider nesting success. *Journal of Animal Ecology* 82:683-693.

### Personne(s)-ressource(s) :

#### Robert F. Rockwell

Professor

Division of Vertebrate Zoology, the American Museum of Natural History

Central Park West at 79th Street

New York, New York 10024 USA

Tél. : 212-769-5793

Courriel : rfr@amnh.org

Site Web : <http://research.amnh.org/users/rfr>

#### Susan Ellis-Felege

Assistant Professor

Biology Department, University of North Dakota

10 Cornell Street, Stop 9019 Grand Forks, ND 58202, USA

Tél. : 701-777-3699

Courriel : [susan.felege@email.und.edu](mailto:susan.felege@email.und.edu)

Site Web : <http://und.edu/faculty/susan-felege/>



Couple d'eiders.  
Source : R.F. Rockwell



Installation d'une caméra vidéo sur un nid d'eiders.  
Source : E. Wampole



Prédation par la Grue du Canada.  
Source : D.T. Iles



Ouefs d'Eiders à duvet.  
Source : R.F. Rockwell



Prédation par le renard.  
Source : A. Barnas

## Extension de l'aire de nidification de la Petite Oie des neiges dans le parc national Wapusk

### Justification :

La population de Petites Oies des neiges a augmenté dans le parc national Wapusk et, en raison du comportement alimentaire destructeur de l'espèce, l'habitat local s'est dégradé. Comme le succès de l'espèce repose sur la qualité de l'habitat, on pourrait s'attendre à une diminution du taux de survie et du succès reproducteur de l'espèce dans le parc. La croissance de la population s'en trouverait limitée, et sa taille serait contrôlée par des facteurs de régulation axés sur la densité. Pour qu'un tel scénario se confirme, les oies doivent demeurer dans les zones dégradées, ce qui semble peu probable d'après la recherche à long terme que nous avons menée dans la baie La Pérouse.

### Objectifs :

- Établir un itinéraire et surveiller annuellement toute la côte du parc national Wapusk et l'interface continentale de la toundra et de la forêt boréale afin d'y recenser tous les nids de Petites Oies des neiges.
- Effectuer un inventaire préliminaire au sol à tous les sites présentant une densité supérieure à 1 nid/hectare.

### Méthodes :

- Les relevés sont effectués à bord d'un hélicoptère Bell 206B Jet Ranger volant entre 250 et 300 m au-dessus du sol.
- Les coordonnées GPS de tous les nids sont enregistrées.
- Tout secteur présentant une densité apparente supérieure à 1 nid/hectare est survolé selon un tracé en cercle et peut faire l'objet d'un examen au sol.
- Tous les sites reconnus comme ayant déjà été utilisés dans le passé sont examinés.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2005.

### Partenaires :

- American Museum of Natural History
- Plan conjoint des Oies de l'Arctique
- Central and Mississippi Flyway Councils
- Service canadien de la faune
- US Fish and Wildlife Service
- Parc national Wapusk

### Résultats :

- Le territoire occupé par la colonie de la pointe Thompson s'étend maintenant depuis tout juste au sud de la rivière White Whale jusqu'à tout juste au nord de la rivière Broad.
- La densité de nids la plus élevée a été observée à deux endroits, soit au nord et au sud de la pointe Thompson.
- L'aire de nidification s'étend maintenant à faible densité de 10 km au sud de la rivière Broad jusqu'au ruisseau Rupert.
- La densité des nids est revenue à des niveaux historiques.
- L'aire de nidification a progressé de 5 à 10 km à l'intérieur des terres, de la rivière White Whale à la rivière Broad.
- Une quête de nourriture destructrice se produit actuellement jusqu'à 25 km à l'intérieur des terres.
- Publication d'articles scientifiques :
  - Koons, DN, M Gamelon, J-M Gaillard, LM Aubry, RF Rockwell, F Klein, R Choquet and O Gimenez. 2014. Methods for studying cause-specific senescence in the wild. *Methods in Ecology and Evolution* (mise en ligne hâtive) doi : 10.1111/2041-210X.12239.
  - Peterson, SL, RF Rockwell, CR Witte, and DN Koons. 2014. Legacy effects of habitat degradation by lesser snow geese on nesting savannah sparrows. *The Condor : Ornithological Applications* 116:527-537.
  - Koons, DN, RF Rockwell, and LM Aubry. 2013. Effects of exploitation on an overabundant species: the lesser snow goose predicament. *Journal of Animal Ecology* 83:365-374.
  - Peterson, SL, RF Rockwell, CR Witte and DN Koons. 2013. The legacy of destructive snow goose foraging on supratidal marsh habitat in the Hudson Bay Lowlands. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 45:575-583.
  - Aubry, L.M., R.F. Rockwell, E.G. Cooch, R.W. Brook, C.P. Mulder, and D.N. Koons. 2013. Climate, phenology, and habitat degradation: drivers of gosling body condition and juvenile survival in lesser snow geese. *Global Change Biology* 19:149-160.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Robert F. Rockwell**

Professor

Division of Vertebrate Zoology, the American Museum of Natural History

Central Park West at 79th Street  
New York, New York 10024 USA

Tél. : 212-769-5793

Courriel : rfr@amnh.org

Site Web : <http://research.amnh.org/users/rfr>



Habitat dégradé.  
Source : S. Hervey



Habitat dégradé.  
Source : R.F. Rockwell



Habitat dégradé.  
Source : R.F. Rockwell



Habitat dégradé.  
Source : R.F. Rockwell



Habitat dégradé.  
Source : R.F. Rockwell

## Évaluation de la qualité de l'habitat dans la région de la pointe Thompson

### Justification :

Des millions de Petites Oies des neiges utilisent la côte est du parc national Wapusk comme halte printanière. En 2001, un grand nombre de ces oies sont demeurées dans la région de la pointe Thompson et y ont niché. Leurs descendants ont fait de cette région leur habitat et y ont établi une nouvelle colonie de nidification. Le comportement alimentaire destructeur des migrateurs printaniers et des oies résidentes a causé une dégradation rapide de l'habitat d'eau douce côtier et continental dans la région. Nous avons donc mis sur pied un système de surveillance, et nous étudions actuellement les processus sous-tendant la dégradation de l'habitat d'eau douce.

### Objectifs :

- Établir un système de classification des habitats intégrant les effets de l'alimentation de la Petite Oie des neiges.
- Établir des transects aux fins de la surveillance de la végétation selon ce système de classification de l'habitat.
- Établir et surveiller la densité des nids des Petites Oies des neiges.
- Déterminer le potentiel de rétablissement des habitats dégradés.

### Méthodes :

- Évaluer l'état de l'habitat le long de transects de 5 km perpendiculaires à la côte.
- Déterminer la densité des nids dans deux séries de parcelles-transects.
- Ériger des exclos en vue de surveiller le rétablissement des habitats dégradés et marquer des parcelles témoins adjacentes.
- Installer des appareils photo actionnés à distance pour observer la prédation.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2005.

### Partenaires :

- American Museum of Natural History
- Plan conjoint des Oies de l'Arctique
- Central and Mississippi Flyway Councils
- Service canadien de la faune
- Great White Bear Tours
- US Fish and Wildlife Service
- Parc national Wapusk

### Résultats :

- Moins de 30 % de la végétation dans la région est intacte.
- La colonie de nidification a progressé vers l'intérieur des terres sur 5 à 10 km.
- La densité des nids est revenue à des niveaux historiques plus normaux.
- Le rétablissement a commencé dans des exclos établis depuis huit ans.
- Des exclos érigés dans une zone dont la végétation graminéoïde a été remplacée par de la tourbe stérile ont commencé à montrer des signes de rétablissement.
- Publication d'articles scientifiques :
  - Koons, DN, M Gamelon, J-M Gaillard, LM Aubry, RF Rockwell, F Klein, R Choquet and O Gimenez. 2014. Methods for studying cause-specific senescence in the wild. *Methods in Ecology and Evolution* (mise en ligne hâtive) doi : 10.1111/2041-210X.12239.
  - Peterson, SL, RF Rockwell, CR Witte, and DN Koons. 2014. Legacy effects of habitat degradation by lesser snow geese on nesting savannah sparrows. *The Condor : Ornithological Applications* (sous presse).
  - Koons, DN, RF Rockwell, and LM Aubry. 2013. Effects of exploitation on an overabundant species: the lesser snow goose predicament. *Journal of Animal Ecology* 83:365-374.
  - Peterson, SL, RF Rockwell, CR Witte and DN Koons. 2013. The legacy of destructive snow goose foraging on supratidal marsh habitat in the Hudson Bay Lowlands. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 45:575-583.
  - Aubry, L.M., R.F. Rockwell, E.G. Cooch, R.W. Brook, C.P. Mulder, and D.N. Koons. 2013. Climate, phenology, and habitat degradation: drivers of gosling body condition and juvenile survival in lesser snow geese. *Global Change Biology* 19:149-160.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Robert F. Rockwell**

Professor

Division of Vertebrate Zoology, the American Museum of Natural History

Central Park West at 79th Street  
New York, New York 10024 USA

Tél. : 212-769-5793

Courriel : rfr@amnh.org

Site Web : <http://research.amnh.org/users/rfr>

Habitat endommagé par le grizzly.  
Source : R.F. Rockwell



Habitat endommagé par le grizzly.  
Source : R.F. Rockwell



Habitat endommagé par le grizzly.  
Source : R.F. Rockwell



Habitat dégradé de l'Oie des neiges.  
Source : S. McWilliams



Exclos de rétablissement à Thompson Point.  
Source : R.F. Rockwell

## Surveillance non invasive des ours blancs dans l'ouest de la baie d'Hudson

### Justification :

Les ours blancs de l'ouest de la baie Hudson sont touchés par les changements dans l'état de la glace et les conditions climatiques, et il faut les surveiller pour suivre l'évolution de la population au fil du temps. Lorsque la glace fond, les ours blancs doivent gagner la terre ferme en grand nombre, où ils laissent derrière eux des excréments et des poils (dans leurs lits) au gré de leurs déplacements dans la toundra. Au moyen d'analyses moléculaires des excréments et des poils, nous avons utilisé un moyen novateur d'estimer l'abondance, le taux de survie et d'autres paramètres démographiques des ours blancs, sans manipulation ou marquage des animaux. Les données ont été analysées à l'aide des mêmes outils mathématiques que ceux utilisés dans les méthodes de capture-marquage-recapture classiques, ce qui permet la comparaison directe des résultats.

Devant faire face à des saisons d'eau libre de plus en plus longues, les ours blancs chercheront probablement de nouvelles sources de nourriture lorsqu'ils seront sur la terre ferme. En notant les éléments trouvés dans leurs excréments, nous pouvons cerner les changements alimentaires passés et futurs, plus particulièrement ceux qui s'opèrent à la suite des changements de disponibilité de la nourriture.

### Objectifs :

- Surveiller la taille de la population locale d'ours blancs à l'intérieur de la zone d'échantillonnage.
- Déterminer les habitudes de déplacement des ours blancs, selon les individus et le sexe, le long de la côte ouest de la baie d'Hudson.
- Examiner la parenté génétique des ours blancs qui se rassemblent en grands groupes le long de la côte ou qui occupent des tanières groupées.
- Établir des données de référence sur l'alimentation des ours blancs durant la saison d'eau libre en vue de consigner les changements passés et futurs liés au changement climatique.

### Méthodes :

- Effectuer une analyse moléculaire des poils (prélevés dans les lits et les tanières) et des excréments (prélevés avec l'aide d'un chien dressé) afin d'obtenir le profil génétique des individus.
- Estimer l'abondance et le taux de survie des ours blancs à l'aide des méthodes analytiques classiques de marquage-recapture et de raréfaction, à partir des profils génétiques obtenus des échantillons.
- Utiliser les coordonnées spatiales, les profils génétiques et les marqueurs propres au sexe pour suivre les habitudes de déplacement des ours sur la terre ferme.
- Utiliser l'ADN mitochondrial et l'ADN nucléaire pour examiner la parenté génétique des ours à partir des poils prélevés dans les groupements de lits ou de tanières, et

dégager la structuration génétique dans l'ensemble du paysage.

- Identifier et quantifier les éléments végétaux et animaux trouvés dans les excréments d'ours blancs; comparer les données obtenues avec celles tirées d'études précédentes en vue d'établir les changements alimentaires qui pourraient s'être produits au cours des 40 dernières années.

### Années de collecte des données :

Année 10 d'un projet en cours.

### Partenaires :

- American Museum of Natural History
- Institut arctique de l'Amérique du Nord
- Conservation Manitoba – Fonds des innovations de développement durable

### Résultats :

- Nous avons prélevé en tout 262 échantillons de poils dans les lits de repos le long de la côte entre la limite de l'Ontario et du Manitoba et Churchill.
- Nous avons inspecté la côte du parc national Wapusk à cinq reprises.
- Publication d'articles scientifiques :
  - Gormezano, LJ and RF Rockwell. 2015. The Energetic Value of Land-Based Foods in Western Hudson Bay and Their Potential to Alleviate Energy Deficits of Starving Adult Male Polar Bears. PLOS ONE DOI:10.1371/journal.pone.0128520.
  - Gormezano, LJ and RF Rockwell. 2013. Dietary composition and spatial patterns of polar bear foraging on land in western Hudson Bay. BMC Ecology 13:51-64. doi:10.1186/1472-6785-13-51.
  - Gormezano, LJ and RF Rockwell. 2013. What to eat now? Shifts in terrestrial diet in western Hudson Bay. Ecology and Evolution 3:3509-3523. doi:10.1002/ece3.740.
  - Iles, DT, SL Peterson, LJ Gormezano, DN Koons and RF Rockwell. 2013. Terrestrial predation by polar bears: not just a wild goose chase. Polar Biology 36:1373-1379.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Robert F. Rockwell**

Professor

Division of Vertebrate Zoology, the American Museum of Natural History

Central Park West at 79th Street  
New York, New York 10024 USA

Tél. : 212-769-5793

Courriel : rfr@amnh.org

Site Web : <http://research.amnh.org/users/rfr>



Grizzly près de la rivière White Whale.  
Source : R.F. Rockwell



Andrew Barnas prélève des poils d'ours blanc.  
Source : S. Hervey



Excréments d'ours blanc.  
Source : S. Hervey



Grizzly près de l'île Kiosk.  
Source : R.F. Rockwell

Groupe d'ours blancs au cap Churchill.  
Source : S. Hervey



## Renard arctique : interactions trophiques et effets exercés par cet ingénieur de l'écosystème

### Justification :

Les grands prédateurs peuvent influencer fortement sur les populations de proies et rendre des services écologiques essentiels, notamment en matière de cycle nutritif. Leur incidence sur la dynamique nutritive est parfois décisive dans les environnements peu productifs et à faible teneur en éléments nutritifs, comme dans la toundra arctique. Pour se reproduire, le renard arctique a besoin de tanières bien établies, mais les sites propices se limitent à ceux comportant une certaine élévation, comme les crêtes de plage. Les portées étant nombreuses au Canada, soit de 8 à 10 renardeaux en moyenne, les tanières actives reçoivent des quantités importantes d'éléments nutritifs provenant de l'urine et des excréments déposés et des proies en décomposition. Ces apports nutritifs concentrés peuvent influencer sur la dynamique nutritive du sol sur les sites, et donc sur la biomasse végétale et la composition du peuplement végétal, et ainsi attirer des herbivores sur ces terrains riches en éléments nutritifs.

Par conséquent, en modifiant son environnement physique, le renard arctique est un véritable ingénieur de l'écosystème qui, par son habitat, influe sur les autres espèces.

### Objectifs :

- Évaluer l'incidence des activités de mise bas du renard arctique sur la dynamique nutritive locale par l'analyse de l'azote inorganique (N), du phosphore extractible (P) et des changements saisonniers survenant au niveau de ces éléments nutritifs.
- Comparer la biomasse végétale des tanières à celle de sites témoins appariés.
- Étudier la composition du peuplement végétal à l'intérieur et à l'extérieur des tanières.

### Méthodes :

- Nous avons prélevé des échantillons de sol dans 20 tanières situées sur des crêtes de plage près de Nester One dans le parc national Wapusk en juin, puis de nouveau en août. Nous avons aussi prélevé des échantillons de sol sur les sites témoins appariés à 50 m de chaque tanière (cinq échantillons par tanière et par site témoin).
- Les concentrations d'azote inorganique et de phosphore extractible ont été mesurées pour chaque échantillon.
- Pour estimer la productivité, nous avons prélevé des échantillons de biomasse végétale en août dans des quadrats de 0,25 m<sup>2</sup> (cinq par tanière et par site témoin) et avons mesuré la masse sèche.
- Les relevés de végétation ont été effectués dans les tanières et sur les sites témoins dans des quadrats de 1 m<sup>2</sup> situés au centre de chaque site de prélèvement.

### Années de collecte des données :

Projet en cours depuis 2010.

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Manitoba Conservation
- Centre d'études nordiques de Churchill
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Programme de soutien à l'observation en milieu ouvert de l'Université du Manitoba

### Résultats :

- Les sols des tanières contenaient des quantités d'éléments nutritifs largement supérieures à ceux des sites témoins adjacents, tant en juin qu'en août.
- Les niveaux d'azote inorganique ont diminué de juin à août, tant dans les tanières que sur les sites témoins, alors que ceux de phosphore extractible ont augmenté.
- En août, la biomasse végétale était 2,8 fois supérieure dans les tanières.
- La richesse en espèces végétales était similaire dans les tanières et sur les sites témoins, mais la composition des espèces différait considérablement entre les tanières et les sites témoins. Les sites témoins étaient dominés par les arbustes prostrés et contenaient plus de lichens, de mousses et de carex que les tanières, qui étaient dominées par les graminées ou les espèces arbustives *Salix* et contenaient plus d'espèces de plantes herbacées non graminoides.
- Par ses apports concentrés en éléments nutritifs, le renard arctique rend des services écologiques en bonifiant le cycle nutritif et cette espèce ingénieuse structure ainsi les écosystèmes arctiques à l'échelle locale.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Jim Roth**

Department of Biological Sciences

University of Manitoba

50 Sifton Rd

Winnipeg, MB

R3T 2N2

Tél. : 204-272-1677

Télec. : 204-474-7604

Courriel : jim.roth@ad.umanitoba.ca

Site Web :

[http://umanitoba.ca/science/biological\\_sciences/people/roth/](http://umanitoba.ca/science/biological_sciences/people/roth/)

Tazarve Gharajehdagh pour inspecte une tanière de renard arctique.  
Source : Jim Roth



Renard arctique ramenant des proies à la tanière pour ses renardeaux.  
Source : Jim Roth



Photo aérienne d'une tanière de renard arctique.  
Source : Tazarve Gharajehdagh pour



Paul Fafard prélève des échantillons de végétation.  
Source : Jim Roth

## Stress et parasites liés au régime alimentaire chez le renard arctique

### Justification :

Des difficultés comme le manque de nourriture ou l'accroissement de la charge parasitaire peuvent entraîner des réactions de stress chez un être vivant qui finissent parfois par inhiber la reproduction et l'immunité et accroître la mortalité. Les populations de renard arctique sont exposées à des variations considérables de disponibilité alimentaire qui influent fortement sur la dynamique des populations et peuvent se répercuter sur leur réponse physiologique aux changements de conditions environnementales.

### Objectifs :

- Étudier la relation entre le stress, les parasites et l'alimentation chez le renard arctique près de l'extrémité sud de son aire de répartition au Canada.

### Méthodes :

- Nous avons prélevé des échantillons de poils de façon non invasive dans des tanières situées aux environs du parc national Wapusk, ainsi que des échantillons de poils recueillis par des trappeurs locaux.
- Nous avons également relevé et dénombré les parasites internes sur des carcasses de renards recueillies auprès de trappeurs, et évalué leur état corporel.
- Nous avons mesuré les concentrations de cortisol dans les échantillons de poils à l'aide de dosages radio-immunologiques et mesuré leurs ratios d'isotopes stables, lesquels sont le reflet de l'alimentation. Les valeurs sont le reflet du stress et de l'alimentation pendant l'automne, une fois que le poil a poussé.
- Nous avons comparé les concentrations de cortisol chez les renards à la quantité de lemmings, qui a été estimée à l'aide du marquage et de la recapture sur différents sites aux environs du parc, et nous avons étudié le lien entre le stress, l'état corporel et la charge parasitaire.

### Années de collecte des données :

2010-2012.

### Partenaires :

- Parcs Canada
- Manitoba Conservation
- Centre d'études nordiques de Churchill
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Programme de soutien à l'observation en milieu ouvert de l'Université du Manitoba

### Résultats :

- Les concentrations de cortisol étaient généralement plus élevées chez les animaux en moins bon état, mais le cortisol et l'état corporel n'avaient aucun lien avec le sexe ou l'âge.
- Des ratios stables d'isotope de carbone étaient liés à la concentration de cortisol, mais non liés à l'état, ce qui donne à penser que les renards bénéficieraient davantage de la consommation de rongeurs que de celle d'autres proies.
- Nous avons retrouvé une prévalence et une abondance élevées de cestodes et de nématodes (vers parasites), mais ni la concentration de cortisol ni l'état corporel n'étaient liés à l'abondance de parasites.
- Ces résultats donnent à penser qu'une charge parasitaire élevée pourrait avoir une incidence limitée sur les populations de renards arctiques et illustrent les mécanismes physiologiques reliant la réponse de la population aux changements de la disponibilité des proies.

### Personne(s)-ressource(s) :

**Jim Roth**

Department of Biological Sciences  
University of Manitoba  
50 Sifton Rd  
Winnipeg, MB  
R3T 2N2  
Tél. : 204-272-1677  
Télé. : 204-474-7604  
Courriel : jim.roth@ad.umanitoba.ca

Renard arctique muant dans une tanière  
Source : Ryan McDonald



Prélèvement d'échantillons dans une tanière  
Source : Jim Roth



Autopsie d'un renard  
Source : Olwyn Friesen



Scolex de ténia  
Source : Olwyn Friesen

# Caractérisation de l'incidence des processus hydrologiques et des changements climatiques sur les lacs peu profonds dans le parc national Wapusk, dans les basses terres du côté ouest de la baie d'Hudson (Manitoba)

## Justification :

Depuis une cinquantaine d'années, les basses terres du côté ouest de la baie d'Hudson connaissent un réchauffement parmi les plus importants du Nord circumpolaire et sont considérées comme une des régions les plus exposées au dégel du pergélisol dans le Nord canadien. Le parc national Wapusk, situé dans cette région, renferme plus de 10 000 plans d'eau peu profonds, surtout des étangs et lacs thermokarstiques qui offrent un habitat important aux espèces sauvages. Ce paysage riche en étangs est susceptible d'être très touché par l'augmentation de l'évaporation imputable à l'allongement de la saison sans glace, à la modification des précipitations saisonnières, au dégel accéléré du pergélisol et aux événements plus fréquents entourant le drainage des lacs. Nous étudions les conditions hydrologiques passées et présentes des étangs dans le parc pour déterminer comment le paysage a réagi dans le passé et continue de réagir au réchauffement climatique.

## Objectifs :

- Étudier les différents processus hydrologiques et limnologiques qui influent sur le bilan hydrique actuel des étangs.
- Déterminer la variabilité limnologique et hydrologique sur des décennies et des siècles.
- Déterminer si l'assèchement des étangs est survenu dans le passé ou s'il s'agit d'une réaction récente au réchauffement climatique.

## Méthodes :

- Des échantillons d'eau de surface ont été prélevés trois fois par an (juin, juillet et septembre) dans 37 étangs du parc national Wapusk qui s'inscrivent dans trois écotypes uniques (toundra côtière, plateau tourbeux intérieur et tourbière à palses, forêt boréale).
- Les échantillons ont été analysés pour définir la composition isotopique de l'eau ( $^{18}\text{O}$ ,  $^2\text{H}$ ) et évaluer la variabilité hydrologique saisonnière et interannuelle. Nous avons quantifié l'incidence respective de processus hydrologiques (fonte des neiges, pluie, évaporation) sur le bilan hydrique des étangs au moyen de modèles de bilan massique isotopique.
- Nous avons prélevé dans les étangs des échantillons de sédiments de surface, en septembre 2012, et des carottes de sédiments, à l'été 2013.
- Nous avons établi la chronologie des carottes de sédiments au moyen de techniques radiométriques ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ) et avons appliqué, à tous les échantillons de sédiments, des techniques physiques (perte par calcination), géochimiques (composition élémentaire et composition en isotopes stables du carbone organique et de l'azote, composition isotopique de l'oxygène dans la cellulose aquatique) et biologiques (diatomées, pigments) pour comprendre la composition des sédiments et les variables limnologiques.

## Années de collecte des données :

2010-2013.

## Partenaires :

- Parcs Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Programme du plateau continental polaire de Ressources naturelles Canada
- Programme de formation scientifique dans le Nord d'Affaires autochtones et Développement du Nord Canada
- Fonds de recherche du Nord du Centre d'études nordiques de Churchill

## Résultats :

- Nous avons constaté une forte variabilité saisonnière et spatiale de l'hydrologie des étangs en fonction des conditions météorologiques variables.
- Les étangs des pessières boréales sont les plus appauvris isotopiquement, sous l'action de la fonte des neiges qui annule les effets de l'évaporation, alors que la composition isotopique du plateau tourbeux intérieur et de la tourbière à palses ainsi que de la tourbière minérotrophe côtière est plus riche, ce qui montre l'incidence plus forte de l'évaporation.
- Il y a une forte variabilité dans la matière organique et la matière inorganique des sédiments de surface des lacs (2-97 %). Toutefois, cette variabilité ne semble pas liée directement à l'écotype.
- Les sédiments de surface possèdent une vaste plage de ratios d'isotopes stables du carbone et de l'azote. Cette plage comprend des valeurs assez élevées qui pourraient indiquer un mélange de sources aquatiques et terrestres de matière organique et la possibilité de grande productivité algale.
- De plus, au cours des années d'échantillonnage (2010-2013), plusieurs étangs se sont asséchés complètement ou en partie au milieu de l'été (WAP 3, 4, 10, 11, 12, 32).
- Le relevé de la composition isotopique de l'oxygène déterminée d'après la cellulose de WAP 12 montre des conditions hydrologiques plutôt stables depuis environ 200 ans. Le relevé ne renferme pas d'indice d'assèchement de l'étang dans le passé; par conséquent, l'assèchement accru est probablement un phénomène récent induit par le climat.

## Personne(s)-ressource(s) :

### Hilary White

Candidate au doctorat  
 Department of Geography and Environmental Studies  
 Wilfrid Laurier University  
 75 University Avenue West  
 Waterloo, Ontario, N2L 3C5  
 Tél. : 289-783-1923  
 Courriel : hwhite962@gmail.com

Assèchement des étangs dans le parc national Wapusk,  
en juillet 2013.  
Source : Hilary White



Étangs échantillonnés (WAP 10, 11 et 12), en juillet 2013.  
Source : Hilary White

**D**e nombreuses personnes, institutions et organismes gouvernementaux soutiennent la recherche, la surveillance et la production de rapports dans le parc national Wapusk. Nous tenons notamment à remercier pour leur appui :

- les chercheurs et les étudiants, pour les heures qu'ils ont passées sur le terrain, en laboratoire et au bureau. Leur travail contribue à la gestion du parc national Wapusk. Leurs résumés de deux pages nous ont permis de transmettre les résultats de leurs recherches au public et à d'autres scientifiques;
- les ministères et organismes du gouvernement fédéral, notamment Parcs Canada, Environnement et Changement climatique Canada, et Affaires autochtones et Développement du Nord Canada
- de nombreux organismes qui ont fourni un soutien financier aux personnes qui travaillent dans le parc national Wapusk et dans la région environnante; leur soutien rend possible la réalisation des travaux scientifiques;
- le Centre d'études nordiques de Churchill, qui a servi de « gîte » (et de laboratoire) à bon nombre de chercheurs travaillant dans le parc national Wapusk ainsi qu'à ceux travaillant dans le vaste écosystème du parc;
- La société Hudson Bay Helicopters (et Prairie Helicopters) et leurs pilotes, qui ont assuré le transport sûr et efficace vers le parc, prêté main-forte pendant la collecte sur le terrain et collaboré avec les chercheurs pour satisfaire leurs besoins de transport;
- les partenaires du Canada et des États-Unis prenant part au projet de la baie d'Hudson et à la surveillance de la population des Bernaches du Canada de l'est des Prairies, pour la poursuite de leurs travaux de recherche dans le parc;
- Conservation Manitoba, qui a si gentiment, et à de nombreuses reprises, mis le camp Nester One à la disposition de Parcs Canada et des autres partenaires de recherche.

Crédits photos :

Couverture : Étangs de la toundra, parc national Wapusk. Source : Parcs Canada • Quatrième de couverture : Au garde-à-vous. Source : Parcs Canada



Caribou  
Source : Parcs Canada





Parc national du Canada Wapusk  
C.P. 127  
Churchill (Manitoba) Canada R0B 0E0  
Tél : **204-675-8863**  
Télééc : 204-675-2026  
Adresse électronique : [wapusk.np@pc.gc.ca](mailto:wapusk.np@pc.gc.ca)  
[www.parcscanada.gc.ca](http://www.parcscanada.gc.ca)

