

Bulletin du GISHOC*

Volume 4, numéro 3 (octobre 2007)

DANS CE NUMÉRO :

Oiseaux de proie et éoliennes au Québec	1
Balises lumineuses des éoliennes	1
radR : plateforme à code source libre pour les données radar	4
Système de cotation de bâtiments favorables aux oiseaux	6
Événements	6

Mot de la rédactrice en chef

Après un été long, mais peu mouvementé, me voici de retour avec le troisième numéro de 2007 du Bulletin. Grâce à de généreux collaborateurs, ce numéro promet, une fois de plus, d'être un succès!

Jetez tout d'abord un coup d'œil aux travaux de Charles Maisonneuve et son équipe, du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, en lien avec les impacts des éoliennes sur les oiseaux de proie. Et pendant que vous lisez sur le sujet des éoliennes, profitez-en pour en apprendre davantage sur les réglementations en matière de balisage lumineux, dans un article d'Eduard Alf, de Transports Canada. Si vous cherchez une solution à vos problèmes de données radar, John Brzustowski peut peut-être vous aider! Son court article sur son logiciel radR, une plateforme à code source libre pour l'acquisition et l'analyse de données radar, vous en dira davantage. Finalement, n'oubliez pas de jeter un coup d'œil aux sections « documents » et « événements ».

Salutations cordiales,

Mélanie

Recherche

Les oiseaux de proie et les éoliennes au Québec... et aux États-Unis

Plusieurs projets d'implantation de parcs éoliens ont récemment fait l'objet d'audiences publiques au Québec. Ces audiences ont fait ressortir certaines lacunes concernant les connaissances requises pour orienter adéquatement l'implantation de ces parcs. Entre autres, on y a soulevé le fait que les couloirs de migration empruntés par les oiseaux de proie et les chauves-souris sont relativement mal définis et qu'une meilleure caractérisation de ces couloirs serait nécessaire. De plus, certains parcs éoliens sont prévus à proximité de secteurs où nichent des aigles royaux (*Aquila chrysaetos*), des pygargues à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et des faucons pèlerins (*Falco peregrinus*), toutes des espèces ayant été désignées vulnérables au Québec. Les normes établies jusqu'ici pour assurer la protection des nids de ces espèces visent surtout la réduction des problèmes de dérangement. L'avène-



Pygargue à tête blanche—le premier oiseau capturé en 2007, au Lac Matapédia, Québec.

(suite à la page 3)

Réglementation

Balisage lumineux des obstacles : les éoliennes et les parcs éoliens

Aux fins de la sécurité aérienne, le ministre canadien des Transports a le pouvoir d'exiger le balisage lumineux de certains objets susceptibles de représenter un danger pour les aéronefs la nuit. On a élaboré les exigences en matière de balisage lumineux sous forme de normes, qui sont publiées dans le document CAR6-21.19 du Règlement de l'aviation canadien, au site suivant :

<http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/Partie6/Normes/62119.htm>

Ce site présente la version courante du manuel des normes, RAC621.19. Une

version révisée, comprenant la spécification plus détaillée du balisage lumineux des éoliennes et des parcs éoliens, est le résultat de consultations au sein de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et avec la US Federation Aviation Administration (FAA). La consultation avec la FAA est d'une importance particulière, vu le besoin d'harmonisation de la circulation aérienne transfrontalière.

Dans le cas du balisage lumineux des obstacles, dont le but est de signaler un danger aux pilotes, le paramètre de base est celui de l'intensité lumineuse, que

(suite à la page 2)

Balisage lumineux des éoliennes... la suite



(suite de la page 1)

l'on exprime en candelas. Grâce à de nombreuses études, dont certaines datant du 19^e siècle dans le cas des phares, on a des formules qui mettent en relation l'intensité et la distance d'acquisition possible, en fonction de conditions spécifiques de visibilité atmosphérique.

Le terme « distance d'acquisition » signifie une distance déterminée, nécessaire à un pilote pour qu'il voie le balisage lumineux d'un obstacle, le reconnaisse en tant que signal d'un objet, et amorce des mesures d'évitement, soit tourner et éviter l'objet par une distance de sécurité minimale de 600 mètres. Dans le cas d'un aéronef critique, qui vole à 306 km/h (165 nœuds) ou moins, la distance d'acquisition est de 1,9 kilomètre.

Un parc éolien (voir la photo ci-dessus) se compose d'un grand nombre d'éoliennes; on le désigne comme « complexe important » d'objets pour lequel le balisage lumineux peut être nécessaire.

Selon les normes, lorsqu'une évaluation stipule qu'il faut un balisage lumineux, il est nécessaire de mettre en place des feux clignotants rouges, de moyenne intensité, à des intervalles de 900 mètres. Ainsi, seulement le balisage lumineux d'un certain nombre d'éoliennes est nécessaire. Le balisage lumineux rouge était déjà la norme pour la protection nocturne. Néanmoins, la décision de s'en servir précisément dans le cas des parcs éoliens est le résultat d'évaluations faites par la FAA.

Quelques études ont été réalisées sur

le taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris à des éoliennes et des parcs éoliens. Jusqu'à présent, aucune conclusion finale n'a été faite en ce qui a trait au meilleur type de balisage lumineux au plan environnemental. Cependant, il y a quelques indices concernant ce qui n'est pas approprié.

Par exemple, l'expérience du balisage lumineux des structures en hauteur, en partie, nous a appris que les feux fixes blancs ne sont pas indiqués dans le cas des parcs éoliens, car les insectes sont attirés par le balisage lumineux blanc des bâtiments de service, ce qui ensuite attire les prédateurs des insectes, dont les chauves-souris.

Les normes en matière de balisage lumineux des obstacles n'offrent pas beaucoup d'options. Les feux sont blancs ou rouges, clignotants ou fixes. Jusqu'à maintenant, on peut présumer qu'il ne faut pas se servir de feux blancs fixes dans les parcs éoliens. Il semble donc qu'on ait fait un choix approprié étant donné les options offertes.

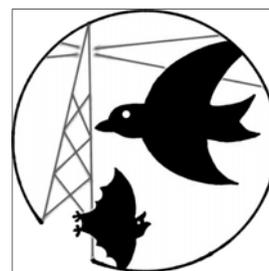
On doit mentionner que les diodes électroluminescentes (DEL) arrivent rapidement sur le marché et pourraient constituer un choix supplémentaire. Lorsqu'elles clignotent, les diodes s'allument et s'éteignent très rapidement. Par contre, le cycle allumé/éteint des feux de type filament est beaucoup plus lent et il est possible qu'ils soient perçus comme étant fixes par les humains. L'usage de diodes électroluminescentes pour le balisage lumineux des obstacles peut aussi apporter des avantages supplémentaires en ce qui concerne la réduction de la mortalité chez les oiseaux et les chauves-souris. ◀

- *Eduard Alf est ingénieur électricien à Transports Canada. Il travaille à l'élaboration de normes nationales pour l'aide visuelle à la navigation (balisage lumineux des obstacles) et les aires de mouvement des aéroports. On peut communiquer avec lui par courriel à l'adresse suivante : alfe@tc.gc.ca.*

Le bulletin du Groupe d'information sur les structures en hauteur et les oiseaux et chauves-souris (GISHOC) est publié par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada (EC).

Le GISHOC est un groupe informel de réseautage et de transfert d'information qui rassemble des personnes et des organismes intéressés par la problématique des impacts des structures en hauteur sur la faune.

Ce bulletin d'information se veut un moyen informel de favoriser le partage d'informations. Les opinions ou faits qui y figurent ne représentent pas nécessairement le point de vue d'Environnement Canada ou des participants au groupe de travail.



Rédactrice en chef :

Mélanie Cousineau (Service canadien de la faune, EC)

Avec l'aide généreuse de :

Stéphane Cantin (EC), Christine Lepage et Ilona Mackey (Service canadien de la faune, EC)

Articles de ce numéro écrits par :

Eduard Alf (Transports Canada), John Brzustowski (travailleur autonome), Charles Maisonneuve (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec), et Kelly Snow (ville de Toronto)

Logo :

Martin Damus

Adresse :

1141, route de l'Église, 8^e étage
Sainte-Foy (Québec) G1V 4H5 Canada
Tél. : 418-640-2909
Télec. : 418-648-5511
melanie.cousineau@ec.gc.ca

(This newsletter is also available in English)

Oiseaux de proie et éoliennes... la suite

(suite de la page 1)

ment du développement éolien nécessite que les normes soient adaptées à cette nouvelle problématique. Il est reconnu que les oiseaux de proie représentent l'un des groupes d'espèces les plus susceptibles d'entrer en collision avec des éoliennes. Dans ce contexte, afin de contribuer à l'intégration des besoins des oiseaux de proie dans la planification du développement éolien, le Secteur Faune du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Québec, Canada), a initié deux projets de recherche au printemps 2007.

1. Suivi comportemental d'oiseaux de proie en migration

Un suivi comportemental a été initié dans un parc éolien existant, soit celui de Baie-des-Sables dans le Bas Saint-Laurent (Québec), implanté à l'automne 2006. Ce projet est réalisé avec la collaboration de Michael Ross, qui travaille à une maîtrise sous la supervision de David Bird de l'Université McGill. L'objectif de cette étude est d'examiner, au cours des migrations, le comportement des différentes espèces d'oiseaux de proie à leur approche des éoliennes (hauteur de vol, évitement, etc.). Les données récoltées devraient permettre de vérifier si certaines espèces sont à risque compte tenu de leur comportement, et permettront aussi de déterminer les conditions (topographie, météo, etc.) susceptibles de contribuer au risque de collision. Les résultats de cette étude devraient aussi permettre de mieux interpréter les résultats des travaux de suivis de mortalité exécutés par les promoteurs et de proposer, au besoin, des mesures d'atténuation adéquates. Une deuxième saison de terrain est prévue en 2008.

2. Suivi télémétrique d'espèces vulnérables

Les principaux objectifs du projet sont :

- 1) de délimiter précisément le domaine vital d'individus dont les nids sont situés à proximité de parcs éoliens projetés afin d'orienter adéquatement l'implantation des éoliennes et réduire les risques de collision;
- 2) de contribuer à la délimitation des couloirs empruntés par les oiseaux de proie pendant leurs déplacements migratoires.

Pour 2007, les travaux ont été ciblés prioritairement sur deux nids d'aigle royal et quatre nids de pygargue à tête blanche localisés à l'intérieur d'un rayon de 20 km de parcs éoliens existants ou projetés dans le Bas Saint-Laurent. Pour chacun des nids ciblés, on visait à capturer un adulte et un juvénile. Au début du mois de septembre, sept pygargues à tête blanche et 3 aigles royaux avaient été munis d'émetteurs satellitaires qui transmettent plusieurs localisations par jour, avec une précision de ± 15 m. Les émetteurs utilisés transmettent aussi l'altitude de vol des oiseaux, donnée particulièrement utile pour déterminer le risque de collision en fonction de la hauteur des éoliennes prévues. Les données récol-



©MRNF Secteur Faune

Aigle royal adulte capturé dans le Parc de la Gaspésie, Québec.

tées serviront éventuellement à une modélisation des habitats fréquentés par les oiseaux suivis, ce qui permettra de modéliser les limites des domaines vitaux d'autres individus dont les nids pourraient éventuellement être situés à proximité de futurs parcs éoliens.

Le suivi des oiseaux marqués sera poursuivi pendant les périodes de migration, de même que sur les aires d'hivernage. Une collaboration a récemment été établie avec Mike Lanzone, du Carnegie Museum of Natural History (Pittsburgh, Pennsylvanie), et Todd Katzner, de la National Aviary (Pittsburgh), qui marquent aussi des aigles royaux avec des émetteurs satellitaires pour aider à orienter les projets d'implantation de parcs éoliens aux É.-U. Les trois aigles royaux marqués par ces chercheurs pendant la migration de l'automne 2006 ont passé l'été dans différents secteurs du nord québécois. Cette collaboration augmentera ainsi le nombre d'oiseaux suivis au Québec, contribuant à l'exercice de modélisation des domaines vitaux et à la délimitation des couloirs de migration. Les localisations du côté américain des oiseaux marqués au Québec contribueront aussi aux efforts déployés pour localiser adéquatement les parcs éoliens du côté canadien, assurant ainsi la protection de ces oiseaux sur l'ensemble du territoire fréquenté pendant leur cycle vital. L'ensemble des données récoltées serviront à Trish Miller qui initiera, en janvier 2008, un projet de doctorat à la Penn State University. Nous espérons ainsi pouvoir poursuivre les travaux pendant au moins deux autres années. ◀

- Charles Maisonneuve est biologiste de la faune au Secteur Faune du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. Ses responsabilités ont trait surtout aux espèces non-gibier et à la conservation de l'habitat. On peut le joindre au : Charles.Maisonneuve@mrnf.gouv.qc.ca

radR : plateforme à code source libre pour l'acquisition des données radar et l'analyse de leurs caractéristiques

Ceci est la courte introduction d'un projet en cours, susceptible d'intéresser les lecteurs du Bulletin du GISHOOC ou de leur être utile.

La plateforme à code source libre radR (dont la prononciation en anglais rime avec le mot *bladder*) permet d'acquérir des données radar et de les analyser dans le but d'extraire des caractéristiques (p. ex. les trajectoires de cibles) aux fins d'étude des phénomènes biologiques, telle la migration des oiseaux. Elle a été élaborée à partir du langage de programmation statistique libre « R »¹ (voir en fin d'article). Des versions sont disponibles pour Windows XP et Linux. On peut télécharger radR à partir du site Web du projet : <http://radr.wik.is>.

Le but de radR est d'offrir :

- une **grande facilité d'utilisation pour l'utilisateur novice**, grâce à une interface graphique qui utilise des outils connus (p. ex. un lecteur de média pour visualiser les données radar archivées), et la fonction « *point and query* » (pointer et interroger) pour les objets de données affichés à l'écran.
- une **capacité d'extension pour l'utilisateur et le chercheur expérimentés** : Des données en temps réel provenant de chaque stade de traitement sont disponibles pour les scripts R des utilisateurs et par l'examen des objets à partir d'une console de contrôle; la plupart des hypothèses à propos des modèles et des données sous-jacentes et de l'interface utilisateur sont contrôlées à partir de fichiers de configuration qui peuvent être modifiés par l'utilisateur et qui s'autodocumentent.
- la prise en charge du **choix de l'utilisateur** en matière de radar, d'antenne, de mode de balayage et de matériel de numérisation.
- la **transparence** : Les algorithmes sont documentés en détail dans le wiki du projet, et ils sont implantés en

code source libre; les formats des fichiers de données sont documentés et extensibles; la plateforme entière est extensible au moyen d'un module externe (*plugin*) de sorte que les utilisateurs peuvent partager des données et aussi la méthodologie.

- la **reproductibilité** : Un enregistrement traçable est conservé pour chaque analyse effectuée.
- et aussi de **réduire la dépendance sur le matériel et les logiciels propriétaires**, afin que les utilisateurs ne soient pas obligés de faire certains choix, et qu'ils puissent comparer leurs résultats avec ceux d'utilisateurs ayant différentes configurations.

Ce que radR est capable de faire maintenant :

Actuellement, radR peut lire des données à partir d'un serveur SeaScan² ou directement à partir d'archives brutes SeaScan enregistrées, extraire les présumées cibles à partir de celles-ci, et regrouper les cibles en trajectoires. Les données brutes provenant de certaines portions du balayage, que l'on considère comme des cibles, peuvent être enregistrées dans des archives appelées « blipmovies », qui peuvent être filtrées et analysées de nouveau. La plateforme radR requiert la version 2.4.0 ou 2.4.1 de R. Un module externe (« rawarch ») ainsi que la documentation pour importer des données radar brutes à partir d'autres sources sont disponibles.

Plans à court terme pour radR :

Nous sommes en train d'ajouter les éléments suivants :

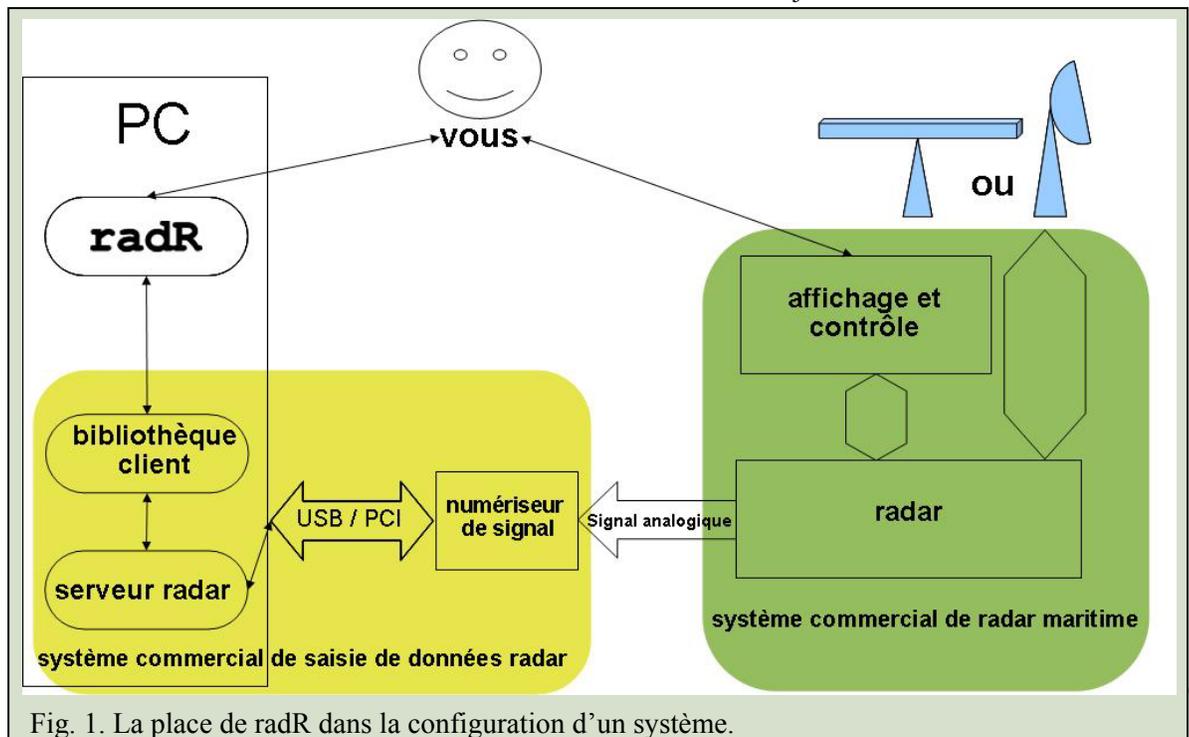
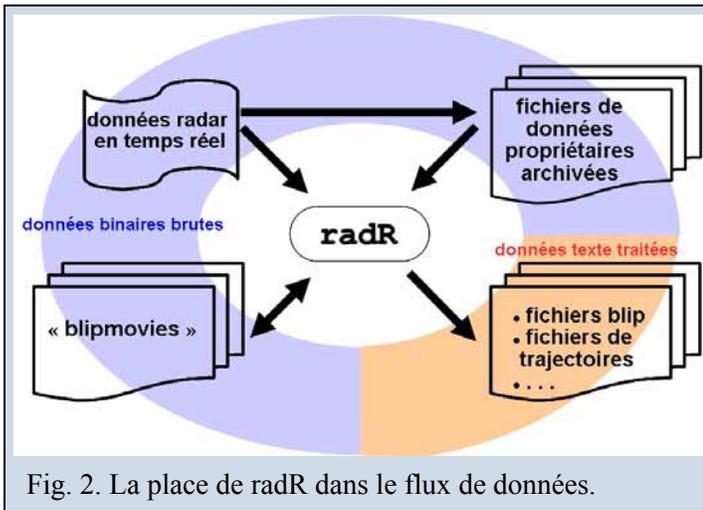


Fig. 1. La place de radR dans la configuration d'un système.

radR : pour l'analyse des données radar... la suite



(suite de la page 4)

- traitement par lots pour permettre le début et l'arrêt de l'acquisition de données radar, selon un horaire prédéterminé, et traitement sans surveillance de multiples archives préenregistrées;
- modèles de mouvement des cibles plus sophistiqués pour obtenir de meilleures trajectoires;
- modèles statistiques améliorés pour extraire les présu-mées cibles à partir des données brutes;
- prise en charge des faisceaux en éventail et utilisation plus complète des données sur la forme du faisceau lors de l'extraction des caractéristiques;
- prise en charge de la compilation de radR à partir du code source sur un plus grand nombre de plateformes Linux.

Plans à plus long terme :

Nous voulons ajouter les éléments suivants :

- prise en charge d'au moins un autre système de numérisation radar, idéalement un système qu'on puisse brancher à l'ordinateur en utilisant un port USB, de sorte qu'on puisse utiliser radR sur un portable contenant des données radar en temps réel;
- organisation formelle des données radR dans des couches semblables aux couches SIG;
- prise en charge de multiples sources de données simultanées;
- prise en charge des données de radar météorologique.

Capture d'écran de radR (figure 3):

La zone (verte) représente une cible. La courbe (blanche) représente la trajectoire sélectionnée par l'utilisateur; chaque point de la trajectoire est encerclé

(en orange). Le curseur, qu'on ne voit pas sur la saisie d'écran, pointe sur la cible choisie. Le rapport affiché en haut à gauche est celui de la cible choisie. Le « gain » exprime la qualité relative de la trajectoire formée en ajoutant le point sous le curseur. Le tracé est un indicateur panoramique (PPI-Plan Position Indicator), mais tout le traitement est fait sur des données d'impulsion brutes. La fenêtre *player* permet de contrôler tout « déplacement » à l'intérieur des archives de données. ◀

Remerciements : Nous aimerions remercier le CRSNG³, le Service canadien de la faune⁴ et Études d'oiseaux Canada⁵ pour le soutien financier qu'ils ont accordé à ce projet, ainsi que les étudiants diplômés de Phil Taylor, Carolyn Matkovich et Mike Peckford, pour la discussion approfondie à propos des essais et de l'utilisation sur le terrain de radR.

- John Brzustowski est un programmeur indépendant qui se spécialise dans les logiciels scientifiques à code source libre. Il travaille actuellement en collaboration avec Phil Taylor (philip.taylor@acadiac.ca), professeur de biologie à l'Université Acadia, Wolfville (Nouvelle-Écosse), sur radR et sur d'autres projets. Vous pouvez communiquer avec John en lui écrivant à jbrzusto@fastmail.fm.

1. R peut être téléchargé gratuitement à partir du site

<http://www.r-project.org>

2. Rutter Technologies Inc., 70, chemin Brookfield., St. John's, Terre-Neuve, Canada A1T 3T9, courriel : info@ruttertech.com

3. Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada <http://www.nserc.ca>

4. Service canadien de la faune - Environnement Canada.

<http://www.cws-scf.ec.gc.ca>

5. Études d'oiseaux Canada—www.bsc-eoc.org

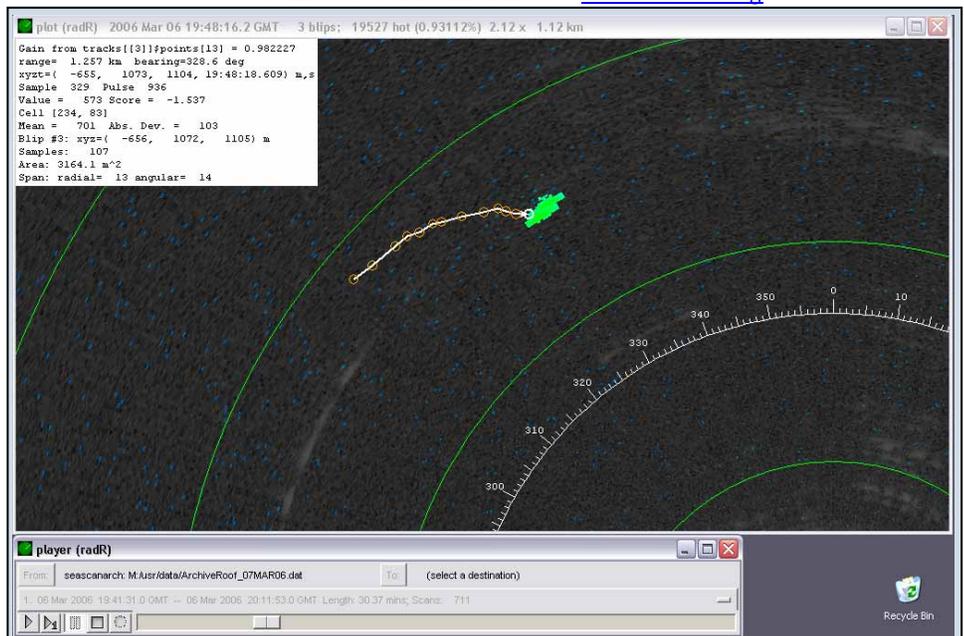


Fig. 3. Pause pour examiner les propriétés de la cible et de la trajectoire dans radR, sous Windows XP

Nouveauté : un système de cotation pour les bâtiments favorables aux oiseaux!

Le « Programme de cotation et de reconnaissance des constructions favorables aux oiseaux » (en anglais, Bird-Friendly Development Rating System and Acknowledgement Program) a été présenté au conseil municipal de Toronto en septembre 2007. Ce programme, complémentaire aux « Recommandations pour des constructions favorables aux oiseaux » (en anglais, Bird-Friendly Development Guidelines), se veut un outil pour les promoteurs immobiliers, les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles en proposant des options et des stratégies favorables aux oiseaux pour les futures constructions ou celles déjà existantes. Le système de cotation décrit les options de conception qui doivent être prises en considération pour qu'une nouvelle construction ou une déjà existante puisse être reconnue par la ville de Toronto comme favorable aux oiseaux. Ce système de cotation a été conçu par un groupe de travail composé de promoteurs locaux, de propriétaires et de gestionnaires d'immeubles, de groupes de protection des oiseaux, d'architectes, de collaborateurs gouvernementaux et d'employés municipaux.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le programme :

- visitez le site Lights Out Toronto! (www.toronto.ca/lightsout) [en anglais seulement];
- joignez Kelly Snow, à la ville de Toronto (ksnow@toronto.ca);
- ou mettez la main sur le prochain numéro du Bulletin du GISHOC!

Ce bulletin d'information se veut un moyen informel de favoriser le partage d'informations. Les informations qui y figurent ne représentent pas nécessairement le point de vue d'Environnement Canada ou des participants au groupe d'information.

Venez nous voir!
www.scf.ec.gc.ca

Événements passés et à venir

Événements passés

La **European Ornithologists' Union** a tenu sa conférence annuelle à Vienne, du 24 au 29 août. Le programme comprenait un symposium sur l'ornithologie radar. Pour de plus amples renseignements, consultez le site Web suivant : http://www.nioo.knaw.nl/homepages/klessells/web_symposia.htm.

Le **9th combined meeting of Bird Strike Committee USA and Bird Strike Committee Canada** a eu lieu à Kingston, Ontario, Canada, du 7 au 13 septembre. Tous les détails sont disponibles sur le site Web de la rencontre, soit le www.birdstrikecanada.com.

La **Société des ornithologistes du Canada** a tenu sa 26^e rencontre annuelle à Lake Opinicon, Ontario, du 27 au 29 septembre (voir le www.sco-soc.ca).

La **23e Conférence annuelle et Salon professionnel** de

l'**Association canadienne d'énergie éolienne (ACEE)** s'est déroulée du 29 septembre au 3 octobre, dans la ville de Québec. Plus de renseignements au www.canwea.ca.

Le programme de la **14^e rencontre annuelle** de la **Wildlife Society**, qui a eu lieu en septembre dernier, comportait un symposium sur la faune et l'énergie éolienne. Pour obtenir des informations supplémentaires, visitez le site Web suivant : <http://www.wildlife.org/conference/tucson07/>.

Événements à venir

Soyez au courant des événements en lien avec l'ornithologie en visitant le Birdnet, au : <http://www.nmnh.si.edu/BIRDNET/BIRDMEET.html>. Et pour les événements portant sur le domaine de l'énergie éolienne, visitez le site Web de la **National Wind Energy Collaborative**, au <http://www.nationalwind.org/calendar/index.asp>.

Documents dignes d'intérêt

- ◇ La Wildlife Society a publié la révision technique intitulée *Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat*. Le document de 50 pages, préparé par un groupe d'experts, présente autant les effets directs qu'indirects de l'énergie éolienne sur la faune et émet des recommandations concernant la façon d'aborder ces effets pour permettre de mieux protéger la faune indigène et ses habitats. On peut se procurer le document en question sur le site Web de la Wildlife Society, au www.wildlife.org.
- ◇ La National Academies Press a publié le document intitulé *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects*. On peut acheter ce document, rédigé par le Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects du National Research Council, à partir du site Web www.nap.edu (numéro de catalogue : 11935). Le résumé du document peut être téléchargé sans frais.