



AIRPORT WILDLIFE MANAGEMENT

Bulletin no. 36 — Winter 2006

AVIAN RADAR

Introduction

As aviation-industry and public awareness grow regarding airport wildlife management, so too has the range of tools and technology available for mitigating wildlife hazards. One technology that has been gaining credibility in recent years is avian radar, which is designed to locate, identify and track birds in airport environments.

Research and development in this field has been ongoing for many years. One of its early proponents was bird biologist Dr. Hans Blokpoel. In his 1976 publication, *Bird Hazards to Aircraft*, Blokpoel speculated that the probability and severity of collisions between birds and aircraft could be calculated if a radar system could deliver accurate information on the distribution, quantity and location of birds in the air.

Blokpoel identified five areas in which technological advancements could help radar achieve such capability:

Radar characteristics

This refers to the technology's performance, or the maximum range at which a specific target can be detected. Performance depends on peak power transmitted in relation to receiver sensitivity, as well as radar resolution, or the ability to distinguish individual targets that are close together. Each radar pulse is made up of resolution cells. Within each cell there could be an indeterminate number of birds; therefore, the smaller the cell (or the higher the radar resolution), the greater the capacity to accurately identify the number of birds.

Presentation

In the late 1970s, radar relied on PPI (Plan Position Indicator) screens to display visual information. This technology posed a number of challenges, including its limited range of brightness-levels, which made it difficult to distinguish the number or type of birds.

In this issue:

Introduction

Avian Radar: Demonstrated Successes and Emerging Technologies

1. **Avian Hazard Advisory System (AHAS)**
2. **Sicom Systems Ltd.:** ACCIPITER® Avian Radar
3. **Geo-Marine Inc.**
 - ▶ Mobile Avian Radar System™ (MARS™)
 - ▶ Bird Detection System (BDS), Europe
4. **DeTect Inc.**
 - ▶ MERLIN™ Bird Strike Avoidance Radar System
 - ▶ RAPTOR RADAR™
5. **FAA Technical Center:** Research and development on bird detection radar
6. **Clemson University Radar Ornithology Laboratory (CUROL):** BIRDRAD® and eBIRDRAD®
7. **EchoTrack Inc.**
8. **Roadmap To The Future:** 3D Airport Bird Detection Radar System

Update: Health and Safety

1. Bird-radar systems exposure risks
2. Handling bird remains
3. Laser use



Radar fixes

Specific technological factors, such as radar fixes (electronic techniques to improve the detection ability of existing radar), improved radar's ability to fulfill its intended purpose, but hampered the effectiveness of bird detection. These capabilities included moving target indicators (to eliminate stationary targets), sensitivity time control (to eliminate undesired small echoes), and circular polarization (to suppress echoes from precipitation and humidity).

Height distribution

Both the volume of a resolution cell and the curvature of the earth meant that the heights of birds could not be determined reliably with typical surveillance radar.

Record keeping and information utilization

Counting bird echoes on live PPI screens is virtually impossible. Blokpoel recognized a need for a system that would enable storage and retrieval of radar imagery, providing a permanent record for later analysis and trend identification.

In short, 1970's-era surveillance radar lacked the sophistication that would clearly be required in an effective bird-tracking system. To be fair, however, the technology had not been intended for use on wildlife, let alone objects as small and unpredictable as birds. Blokpoel realized that customized bird, or avian, radars would have to be developed to provide legible bird information—information that could then be translated into useful data and meaningful strike-risk information for ATC operations.

North American Bird Strike Advisory System Strategic Plan

Bird radar is just one of the technologies that will benefit under this strategic plan, which is a development effort led by the Institute for Information and Technology Applications (IITA) at the U.S. Air Force Academy. The first step toward consolidating and integrating various United States and Canadian civil and military efforts to develop and implement a North American Bird Strike Advisory System, the plan is championed by the US Air force, Federal Aviation Administration and Transport Canada.

The purpose of the strategic plan is to cooperatively research, develop and implement advisory systems—such as avian radar—that would produce real-time, widely available and efficiently accessible data to greatly reduce risks to aircraft, aircrew and passengers. By fully integrating all disparate systems and efforts currently under deployment, development and proposal, cooperation between government and other agencies can help ensure an integrated, compatible, coordinated North American

Bird Strike Advisory System for the benefit of all aviation operations.

Current state of the technology

The primary purpose of this bulletin is to provide an update on current avian-radar technology. The bulletin includes submissions (compiled by Kory Litt at Transport Canada) from industry bird-detection radar vendors and researchers. Please note that the claims and capabilities outlined in this bulletin are those of individual companies, organizations and experts, and have not been verified by Transport Canada. Additionally, the inclusion of these submissions does not constitute endorsement by Transport Canada of any product, technology or company.

More information on liability associated with airport wildlife management can be accessed through:

> *the Transport Canada publication Sharing The Skies (TP13549E)*

> <http://www.tc.gc.ca/civilaviation/AerodromeAirNav/Standards/WildlifeControl/tp13549/menu.htm>

Demonstrated Successes and Emerging Technologies

1. Avian Hazard Advisory System (AHAS)

AHAS was developed by the United States Air Force to provide information on real-time bird concentrations and behaviors in U.S. military training routes, military operating areas, bombing ranges, and airfields. Operational since 1998, the system updates bird-strike risk levels every 20-35 minutes and displays trend data that anticipates bird activity into the next hour.

A key significance of AHAS may be the synergy it achieves by incorporating a range of elements, namely:

- ▶ data on bird activity gathered by next-generation weather radar (NEXRAD),
- ▶ strike rates for specific bird species, and
- ▶ US Air Force Bird Avoidance Model (BAM) information.

BAM was created by the USAF in the early 1980s to help warn flight crews of bird activity. BAM uses geographic information-system (GIS) technology to analyze and correlate information on bird habitats, migration, and breeding characteristics, combined with key environmental and man-made geospatial data. In effect, the system assigns each square kilometre of the U.S. a unique bird-strike risk value, and allows users to obtain bird-

hazard information according to location, time of year, time of day, and planned flight route.

More information on AHAS:

> <http://www.usahas.com>

2. Sicom Systems Ltd.

ACCIPITER® Avian Radar

Sicom began developing ACCIPITER in 1994 to provide local, real-time and historical situational awareness of bird and aircraft movements for applications in civil aviation, wildlife management, and environmental assessment. Operational deployments have been undertaken by the U.S. Navy (since 2004), the United States Department of Agriculture Wildlife Services (2005,) in cooperation with the U.S. Marine Corps, and in recent tests during November 2005 at Toronto Pearson International Airport. Variants of Accipiter have also been deployed in operations involving the RCMP, DND, the New York State Police, and the U.S. Department of Homeland Security.

ACCIPITER's standard features usually include:

- ▶ MHT/IMM tracking for small targets.
- ▶ Fully integrated, geographical information system (GIS) that provides coordinates, speed, heading, and size parameters for up to 1,000 targets updated every 2.5 seconds.
- ▶ Continuous, 24/7 recording of GIS target data for measuring effectiveness of habitat-management and risk-mitigation strategies through off-line analyses. This recording capability includes:
 - ▶ Unlimited recording capacity.
 - ▶ High-speed playback to visually review nighttime bird activity.
 - ▶ Statistical and historical overlays to interpret correlation between bird behavior and underlying geography, and to compute and display bird counts and bird fluctuation over particular observation intervals.



Other features include:

- ▶ An SQL Radar Data Server (RDS) that organizes target data from multiple Accipiter radars in real-time. The RDS responds to user definable queries from multiple users and supports web services for real-time information retrieval, multi-sensor fusion, historical/statistical assessments, and automated bird advisories.
- ▶ Network capability to distribute target data in real-time to remote users on LANs, WANs, or public networks (such as the Internet).
- ▶ Remote control of radar hardware and software to reduce operational and lifecycle costs and provide completely unattended operation.
- ▶ Automated alerts distributed via e-mail and/or cell phone text messaging.

For more information on ACCIPITER:

- *proceedings of the 2005 IEEE international radar conference and the 2005 bird strike canada conference contain information on successful bird-tracking results in dense, nighttime, fall and spring migration at the patuxent river naval air station using the navy's eBIRD RAD configuration (with accipiter):*
 - > http://www.sicomsystems.com/radar2005_ebirdrad_avian_radar.pdf
 - > <http://www.birdstrikecanada.com/Papers2005/Nohara.pdf>
- *Dr. Tim J. Nohara*
Sicom Systems Ltd
P.O. Box 366
Fonthill ON
Canada L0S 1E0
Tel: (905) 892-1875
tnohara@sicomsystems.com
www.sicomsystems.com

3. Geo-Marine Inc. (GMI)

Mobile Avian Radar System™ (MARS™)

GMI's MARS uses commercial marine-band radars and proprietary software to:

- ▶ remove background clutter;
- ▶ determine, track and classify targets; and
- ▶ automatically archive target information to a database.

The system runs 24/7, continuously recording data.

MARS features two central components: TracScan S-band (10 cm wavelength) and VerCat X-band (3 cm wavelength) radars. These units are available either individually or in a combined system.

TracScan provides horizontal surveillance of avian migratory ground track, and is capable of detecting flocks of small birds at a range of 4 nm and single birds at ranges between 1 and 2 nm (detection ranges quoted for both systems are longer for larger birds such as waterfowl). The unit has an altitude beam width of 25 degrees—12.5 degrees above and 12.5 degrees below horizontal.

Able to detect flocks of birds at an altitude of 8,000 ft, VerCat provides altitude surveillance along a bearing axis. The unit has a horizontal beam width of 20 degrees—10 degrees to either side of the scan axis. At a range of 5,000 ft, VerCat sees targets 800 ft to either side of its scan axis.

GMI's proprietary software correlates bird targets into tracks for both TracScan and VerCat. Data associated with a target track include size, speed, heading and position relative to the radar. A tracked target is counted once in data analyses regardless of track length; this results in more accurate target counts. Tracked datasets can be analyzed for spatial distribution by altitude and by heading, comparing avian activity before, during and after migratory periods.

Bird Detection System (BDS), Europe

GMI's BDS is a radar-based system designed to detect the location and flight direction of flocks of Greylag Geese and

Tundra Swans within 3 nm of a Royal Air Force (RAF) airfield, and display their position with reference to aircraft in the traffic pattern.

The BDS is comprised of both TracScan and VerCat radars. Detections by both radars are displayed simultaneously in the control room for real-time use by RAF air traffic controllers. The controllers use this information to advise aircrews of the presence and locations of birds, day or night, and in inclement weather. The system operates 24/7 with less than 2% downtime. Accuracy of detections is verified annually under a formal ground-truthing protocol executed at the beginning of each wintering activity season.

For more information:

- > <http://www.geo-marine.com>
- > Tel: (972) 423-5480

4. DeTect Inc.

MERLIN™ Bird Strike Avoidance Radar System

DeTect develops and commercializes radar-based bird detection technologies for both military and civil bird-aircraft strike-hazard management. A contributor to the creation of AHAS (see above), DeTect also manufactures and supports the MERLIN aircraft bird strike avoidance radar system: a production-model, real-time mobile radar designed for close-in airfield detection of hazardous bird activity.

DeTect's MERLIN system entered the market in 2003, and is currently available in three standard models.

MERLIN uses a dual marine-radar configuration to provide 2.5-dimensional (2.5-D) bird-detection capability with ranges up six nm (nautical miles) around an airport and altitudes up to 15,000 ft AGL (above ground level). The system incorporates DeTect's proprietary radar data-processing, clutter mapping, data recording (raw and processed radar data), display, distribution and analysis software suite that was developed specifically to detect and track the unique behavioral characteristics of birds.

MERLIN enables ATC, airport operations and bird-control units to monitor high-risk zones (e.g., runway ends, corridors) even during inclement weather. The system can be controlled—and data can be viewed remotely—through an Internet interface. Audible and/or visual alerts via workstation, pager or cell-phone alerts can be delivered when elevated risk is detected. MERLIN also records bird-track data attributes—



5. FAA Technical Center

Research and development on bird detection radar

In 2002 the FAA joined with the U.S. Air Force Research Laboratory to solicit bids under the Dual Use Science and Technology (DUST) program for development of airport bird detection radar. The successful bidder, WaveBand Corporation of Irvine, California, designed and constructed BIRDAR™—a millimeter-wave (MMW), 94 GHz frequency-modulated, continuous wave (FMCW) detection system.

BIRDAR's specifications include:

- ▶ a three-mile detection range,
- ▶ altitude determination up to 3,000 ft.,
- ▶ lack of interference with existing airport equipment or operations, and
- ▶ capacity for integration into existing airport GIS systems.



BIRDAR's scanning antenna achieves 0.5-degree resolution in one dimension and either 2.5 or five degrees in the orthogonal direction. The 0.5-degree beam can be electronically scanned from 30 to 360 degrees, while the five-degree beam can be scanned using a stepper motor. The antenna can be rotated by 90 degrees so that the narrow beam scans horizontally or vertically, depending on desired use.

Supported by CEAT (Centre for Excellence in Airport Technology), BIRDAR's demonstration and testing campaign had the following objectives:

- ▶ Collect sufficient radar data to enable evaluation of:
 - ▶ size/mass of bird targets,
 - ▶ distance to targets of different size/mass, and
 - ▶ capability of the radar in vertical as well as horizontal settings.
- ▶ Collect data in a form that would allow standard post-processing as well as output to GIS platforms.



including bird size (small, medium, large, flock), speed, bearing and altitude—to a GIS-exportable database that can be used in long-term resource management and planning.

DeTect will have 12 MERLIN systems in operation in the U.S. and Europe by early 2006. The company also plans to introduce a fourth MERLIN production model for forward-base military deployment in conflict zones. Long-term development activity at DeTect includes development of a lower cost, true 3-D bird detection radar system.

Additional two- to three-month trials of MERLIN are currently scheduled to begin at Dallas-Fort Worth International Airport in early 2006, and at Calgary International by June.

RAPTOR RADAR™

In 2005, and in cooperation with a major North American airport, DeTect prototyped RAPTOR RADAR: an Internet-based, large-scale bird advisory system for commercial aviation. RAPTOR is based on the U.S. NEXRAD radar network and is intended to:

- ▶ provide near real-time bird-density levels in colour-coded image formats within 10-50 nm range views;
- ▶ provide specific airport and area bird-density imagery to subscriber airports through the Internet with one-kilometer resolution; and
- ▶ allow bird control units and ATC to view regional and local bird-activity imagery and subsequently direct aircraft approaches and departure traffic around high activity areas.

For more information:

> <http://www.detect-inc.com/>

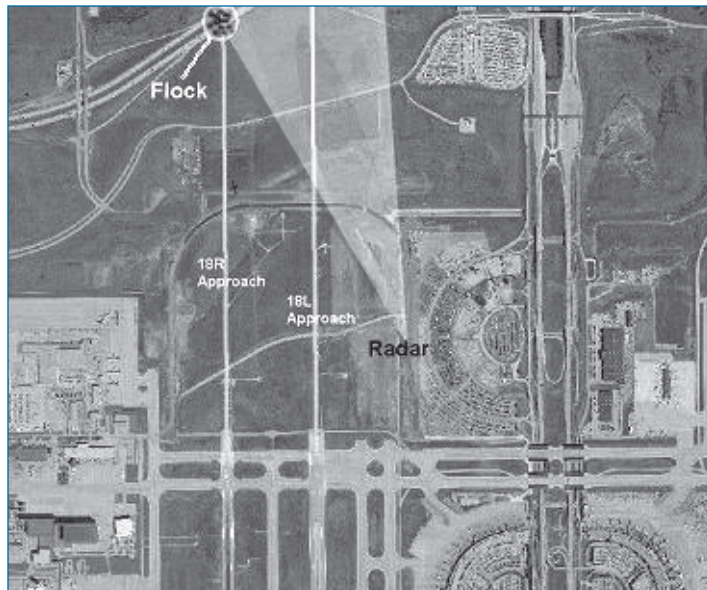
- ▶ Conduct demonstration and testing campaigns to collect coordinated radar and video data, supported by downrange recognition of bird targets.

An initial field campaign was completed in September 2004 at Dallas-Fort Worth (DFW) International Airport; a second campaign was completed in October 2005 at the Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL. Each field campaign involved opportunistic detection of bird movement, radar calibration and radar testing. In all cases, down-range observers provided confirmation of bird targets. Each campaign resulted in an integrated audio, video and paper record of all detections supported by calibration and testing of radar detection using defined targets. (Results of the 2004 demonstration and testing at DFW are available in a report published by the U. S. Air Force, Sensors Directorate, Rome Research Site as AFRL-SN-RS-TR-2005-55. Reporting of the 2005 Fermilab demonstration and testing is currently in progress.)

General results are provided in Table 1. Detection of small, medium and large massed birds proved a success during the demonstrations. The BIRDAR prototype detected birds of different size/mass at varying ranges and operated well through both testing campaigns. Data from the radar was exported to a GIS platform to demonstrate alternate visualization schemes.

More information on BIRDAR is available through:

> *Federal Aviation Administration
William J. Hughes Technical Center
Atlantic City International Airport, NJ 08405
Tel: (609) 485-4000*



6. Clemson University Radar Ornithology Laboratory (CUROL)

BIRD RAD® and eBIRD RAD®

CUROL developed the first BIRD RAD unit during the spring and summer of 1998 with funding from the Department of Defense Legacy Resource Management Program. First deployed successfully during the fall of 1998 at Howard Air Force Base in Panama, the radar system featured an off-the-shelf Furuno FR-2155—an X-band, 50 kW, TR up unit.

At Howard Air Force Base, BIRD RAD easily detected dense movements of migrating hawks and vultures during daylight hours within six nautical miles, and songbird and other bird movements at night within three nautical miles.

Table 1: Demonstration and testing results for BIRDAR™

	Short Range > 500 m	Medium Range 500 m – 1.5 km	Long Range > 1.5 km
Small birds – single > 400 g	Confidence in detection	Non-detection, additional testing needed	Not Applicable
Small birds - flock	Confidence in detection	Confident in detection @ 1 - 1.2 km	Non-detection
Medium Birds 400 g – 1.5 kg	Confidence in detection	Confident up to 1.2 km	Non-detection
Large birds	Confidence in detection	Confidence in detection @ 1.5 km	Detections @ > 4 km

With funding from Naval Facilities Engineering Command Field Activity Chesapeake (NAVFAC), CUROL updated BIRD RAD in August 1999 to a black-box version of the FR-2155. This new version provided enhanced display on a peripheral monitor. The unit was deployed at Patuxent River Naval Air Station, Maryland.

The next modification to BIRD RAD occurred in 2001. A Foresight Imaging HI*DEF Accura frame-grabber was bundled with Imaging Development Environment for Applications (IDEA) software in a PC to enable manual capture of any radar image as a .bmp file.

The new BIRD RAD unit was also equipped with a 24-inch parabolic antenna (four-degree beam width). Unlike open array antennas, the narrow, conical beam of the parabolic antenna provides accurate bird-target location within three-dimensions. The user-definable antenna angle is typically set between five and 30 degrees above the horizon to minimize ground clutter—returns from stationary targets such as buildings, towers, hills and trees.

The first of this new-generation BIRD RAD was deployed at Point Mugu Naval Air Station, California, in December 2001. Over the next year and a half, four additional units were deployed at Elmendorf Air Force Base, Alaska; Whidbey Island Naval Air Station, Washington; Cherry Point Marine Corp Air Station, North Carolina; and Patuxent River Naval Air Station, Maryland.

Within the last two years, the NAVFAC Shore Environmental R&D Program funded SSC-SD (Space and Naval Warfare Systems Command, San Diego) to help digitize and process raw BIRD RAD data and develop remote-control mechanisms. Sicom Systems Ltd. was contracted to undertake R&D and apply their ACCIPITER radar processor to:

- ▶ reduce ground clutter;
- ▶ detect, extract, identify, and track bird targets;
- ▶ write processed data to a database; and
- ▶ control radar remotely over a network.

The upgrade of BIRD RAD to eBIRD RAD on Patuxent River Naval Air Station began in the summer of 2004 and was completed in the spring of 2005. The unit is now being used in their bird-aircraft strike-hazard (BASH) program. In the fall of 2005, the BIRD RAD at Cherry Point Marine Corp Air Station was also upgraded to eBIRD RAD status.

For more information on BIRD RAD and eBIRD RAD:

- > Darnell, K.S.C. (1999) *Winning the BASH War in Panama—Sharing Lessons Learned*. *Flying Safety Magazine* 55 (9): 4-8
- > Dr. Sidney A. Gauthreaux, Jr. *Department of Biological Sciences* *Clemson University* *Clemson, SC 29634-0314*

7. EchoTrack Inc.

EchoTrack has developed a wildlife surveillance system that uses both radar and acoustics to assess collision risks. The system tracks flight paths of airborne wildlife (birds and bats) in three dimensions (using patented radar signal processing algorithms) and correlates them with acoustic data to identify species. The resulting data may help answer the pressing questions facing airport wildlife managers: Where and when is the risk of collision high? What are the conditions that increase the risk? What can be done to reduce them?

Based on conventional X-band marine grade radar with both transmission and signal processing modifications, the system is tuned and calibrated to monitor individual movements of even small birds and bats in all three dimensions, eliminating the need for, and limitations of, a second antenna. The system monitors the locations and altitudes of flight paths in a volume that is 4 km in diameter and up to 1,600 m high. Acoustic capture capability is both in the audible range (for birds) and ultra-frequency (for bats). A computerized console permits real-time monitoring but the EchoTrack system is also automated for 24/7 sampling. The resulting database is fully digitized for subsequent review, trend analysis and incident reporting.

In Alberta and Ontario, wind farm developers are using radar-acoustic technology to measure and evaluate the response of birds and bats to the presence of a vertical planar threat; in their case, a wind turbine array. By following multiple flight paths the system determines the risk of a collision in a “zone of interference”; different in shape but similar in concept, to a flight path.

EchoTrack has monitored bird and bat avoidance behavior on different landscapes, at various times of night, and during different seasons to determine—and enable prediction of—relative risk under various circumstances. In Alberta, for example, EchoTrack found that a very small proportion (1-2%) of wind turbines were associated with more than 80% of collisions. Managing conditions at these turbines substantially reduced

the risk of collision. This capacity to identify high-risk areas and conditions could be equally beneficial for airport wildlife management.

Additionally, the species identification aspect of EchoTrack's system enables wildlife personnel to enact species-specific control activities, increasing the effectiveness of mitigation and further reducing the risk of bird strikes.

For more information on EchoTrack:

> Dr. Rhonda L. Millikin
EchoTrack Inc
rmillikin@echotrack.com

8. Roadmap To The Future – 3D Airport Bird Detection Radar System

While private and public sector initiatives have demonstrated the potential of radar to greatly reduce bird hazards, most experts agree that radar systems capable of providing effective, three dimensional (3D) target determination will be required to fulfill the necessities of multiple-runway airports.

In January 2004, a report prepared by DeTect Inc, under contract to Transport Canada, was published as an internal guideline for the development of a 3D Airport Bird Detection Radar (3D ABDR) system at commercial airports in Canada. The report's objective was to outline a roadmap for developing and fielding a 3D ABDR that would detect, track and monitor birds; improve airport wildlife management; and reduce aircraft-bird strike risk.

The report examined specifications and characteristics needed for an automated, real-time 3D-ABDR system that would:

- ▶ accurately locate birds to a distance of five nautical miles and a height of 3000 feet AGL;
- ▶ determine bird altitude, species, speed and size; and
- ▶ issue warnings to pilots and wildlife-control officers based on the detected hazard.

Update – Health and Safety

Bird-radar systems exposure risks

Radar systems detect the presence, direction and range of moving objects by emitting pulses of high-frequency electromagnetic fields (EMFs). Radars usually operate at radio frequencies (RF) between 300MHz and 15GHz. Electromagnetic RF fields below 10 GHz (to 1 MHz) can penetrate exposed tis-

sues and cause molecules in the tissue to vibrate and generate heat. Tissue absorption of RF fields is measured as the Specific Absorption Rate (SAR) of a given mass of tissue, usually expressed in W/kg (where W=power density). A SAR of at least 4W/kg is needed to produce known adverse health effects in the frequency range below 10 GHz. RF fields above 10 GHz are absorbed only at the skin surface. The intensity of fields in this frequency range is measured as power density per square metre (W/m²). Known adverse health effects, such as eye cataracts and skin burns, can occur when RF field exposure above 10GHz possesses power densities over 1000W/m².

People who live or routinely work in radar-covered environments have expressed concerns about long-term adverse health effects, including cancer, reproductive malfunction, cataracts, and changes in behavior or development of children. However, international standards and protective measures—developed according to current available scientific evidence—limit human exposure to radar emissions. These standards also apply to bird radar systems, which produce relatively low RF environmental field levels and should not pose adverse health risks. To date, research has not found evidence of adverse health effects caused by multiple exposures to RF fields below threshold levels. Additionally, no evidence suggests that multiple low-level RF exposure results in accumulating damage.

For more information regarding radar safety:

Occupational Health and Safety Act

> http://www.e-laws.gov.on.ca/DBLaws/Statutes/English/90001_e.htm

World Health Organization

> <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs226/en/index.html>

Handling bird remains

Avian influenza is a contagious viral infection that can affect all species of birds, but can, less commonly, infect mammals. Due to natural resistance, wild bird species often carry influenza viruses without becoming ill. Domestic poultry flocks, however, are especially vulnerable to infection.

Avian influenza, although potentially fatal, is quite difficult for humans to contract. So far, most cases of bird-to-human transmission have involved people working in close proximity to large numbers of infected birds. Transmission is most likely to occur when infected bird droppings or bodily fluids come into contact with the mouth, or when infected airborne particles reach the eyes, mouth, or nose.

A single dead bird or small number of dead birds is unlikely to generate airborne particles; however, wildlife-control personnel are advised to wear non-permeable gloves and observe good hygiene when handling bird remains. Thorough hand-washing, and effective disposal of the carcass, gloves, etc. in a sealed bag should be sufficient. If there is any concern about possible airborne particles, wear a facemask and safety glasses.

Persons who undertake activities with large numbers of birds in confined spaces (e.g., clearing pigeons from a roof) should wear protective suits and respirators.

Regardless of the recent avian-influenza outbreak, simple precautions should always be undertaken by anyone interacting with wildlife or handling dead animal matter.

For more information regarding avian influenza:

Health Canada

> http://www.hc-sc.gc.ca/iyh-vsv/diseases-maladies/avian-aviare_e.html

Public Health Agency of Canada

> http://www.phac-aspc.gc.ca/influenza/avian_e.html#14

UK Health Protection Agency

> http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/influenza/avian/default.htm

US Center For Disease Control

> <http://www.cdc.gov/flu/avian/>

Laser use

When using lasers in avian dispersal, operators target birds' vision sensors. The repellent or dispersal effect of a laser is due to the intense and coherent mono-chromatic light that may have effects on bird behavior and may elicit changes in physiological processes.

Be sure to review the following *Canadian Aviation Regulations* before adding laser dispersal to an airport wildlife-management portfolio:

Projection of Directed Bright Light Source at an Aircraft 601.20

Subject to section 601.21, no person shall project or cause to be projected a bright light source into navigable airspace in such a manner as to create a hazard to aviation safety or cause damage to an aircraft or injury to persons on board the aircraft.

Requirement for Notification 601.21

(1) Any person planning to project or cause to be projected a directed bright light source into navigable airspace with sufficient power to create a hazard to aviation safety shall provide written notification to the Minister before the projection.

(2) On receipt of the notification, the Minister may issue an authorization if the projection of the directed bright light source is not likely to create a hazard to aviation safety.

Requirement for Pilot-in-command 601.22

(1) No pilot-in-command shall intentionally operate an aircraft into a beam from a directed bright light source or into an area where a directed bright light source is projected, unless the aircraft is operated in accordance with an authorization issued by the Minister.

(2) The Minister may issue the authorization if the operation of the aircraft is not likely to create a hazard to aviation safety.

For more information:

Canadian Aviation Regulations

> <http://www.tc.gc.ca/civilaviation/regserv/Affairs/cars/menu.htm>

United States Department of Agriculture (APHIS)

> <http://www.aphis.usda.gov/lpa/pubs/tnlasers.html>

For more information on content in this bulletin, please contact:

Bruce MacKinnon
Wildlife Control Specialist
Aerodromes and Air Navigation, Transport Canada
Place de Ville, Tower C
Ottawa, ON K1A 0N8
Tel: (613) 990-0515
email: mackinb@tc.gc.ca



GESTION DE LA FAUNE AUX AÉROPORTS

Bulletin no. 36 — Hiver 2006

RADAR DE DÉTECTION D'OISEAUX

Introduction

Avec la sensibilisation grandissante de l'industrie aéronautique et du grand public à la gestion de la faune aux aéroports, on assiste à une diversification de la gamme d'outils et des technologies dont on dispose pour réduire les risques rattachés à la faune. Une technologie qui gagne en crédibilité depuis quelques années est le radar de détection d'oiseaux, conçu pour la localisation, l'identification et la poursuite d'oiseaux à proximité des aéroports.

La recherche et développement se poursuit depuis plusieurs années dans ce domaine. L'un de ses promoteurs de la première heure est Hans Blokpoel, spécialiste de la biologie des oiseaux. Dans un document publié en 1976 sous le titre *Bird Hazards to Aircraft* (dangers présentés par les oiseaux pour les aéronefs), M. Blokpoel émet l'hypothèse qu'il serait possible de calculer la probabilité et la gravité des cas de collision entre oiseaux et aéronefs si un système radar pouvait fournir des données précises sur le nombre d'oiseaux présents, leur répartition et leur emplacement.

M. Blokpoel a identifié cinq domaines où les progrès techniques pourraient contribuer à la mise au point d'une telle capacité pour les systèmes radars :

Caractéristiques du radar

Cet aspect concerne le rendement de la technologie, c'est-à-dire la distance maximale à laquelle il est possible de détecter des cibles précises. Le rendement dépend à la fois de la puissance de crête émise par rapport à la sensibilité du récepteur et du pouvoir séparateur du radar, c'est-à-dire la capacité de distinguer des cibles individuelles rapprochées. Chaque impulsion radar se compose de cellules de résolution. À l'intérieur de chaque cellule, il peut y avoir un nombre indéterminé d'oiseaux; par

Dans ce numéro :

Introduction

Radar de détection d'oiseaux : Exemples de réussite et nouvelles technologies

1. **Système d'information sur le péril aviaire (AHAS)**
2. **Sicom Systems Ltd.** : Radar de détection d'oiseaux ACCIPITER®
3. **Geo-Marine Inc.**
 - ▶ Radar mobile de détection d'oiseaux^{MC} (MARS^{MC})
 - ▶ Système de détection d'oiseaux (BDS), Europe
4. **DeTect Inc.**
 - ▶ Système radar d'évitement d'impacts d'oiseau MERLIN^{MC}
 - ▶ RAPTOR RADAR^{MC}
5. **FAA Technical Center** (centre technique de la FAA) : Recherche et développement sur le radar de détection d'oiseaux
6. **Clemson University Radar Ornithology Laboratory (CUROL)** (laboratoire d'ornithologie radar de l'université Clemson) : BIRD RADAR® et eBIRD RADAR®
7. **EchoTrack Inc.**
8. **Piste d'avenir** : Système radar 3D de détection d'oiseaux aux aéroports

Mise à jour : Santé et sécurité

1. Risques liés à l'exposition aux systèmes radars de détection d'oiseaux
2. Manutention des oiseaux morts
3. Utilisation du laser



conséquent, plus la cellule est petite (plus le pouvoir séparateur est élevé), meilleure est la capacité d'identifier avec précision le nombre d'oiseaux.

Présentation

À la fin des années 1970, le radar dépendait des écrans PPI (indicateur panoramique) pour afficher l'information visuelle. Cette technologie posait un certain nombre de défis, dont sa gamme restreinte de niveaux de luminosité, qui rendait difficile la tâche de distinguer le nombre ou le type d'oiseaux.

Relèvements radars

Des facteurs techniques précis, comme les relèvements radars (techniques électroniques visant l'amélioration de la capacité de détection du radar), ont permis d'améliorer la capacité du radar de satisfaire au but pour lequel il a été conçu, mais ils ont entravé l'efficacité de la détection des oiseaux. Ces capacités comprenaient les indicateurs de cibles mobiles (pour éliminer les cibles stationnaires), le gain variable en fonction du temps (pour éliminer les échos faibles non désirés) et la polarisation circulaire (pour supprimer les échos provoqués par les précipitations et par l'humidité).

Répartition selon l'altitude

À cause du volume des cellules de résolution et de la courbure de la Terre, il n'est pas possible de déterminer en toute fiabilité l'altitude des oiseaux au moyen du radar de surveillance typique.

Archivage et utilisation de l'information

À toutes fins pratiques, il est impossible de compter les échos d'oiseau à des écrans PPI en direct. M. Blokpoel a reconnu la nécessité de disposer d'un système permettant la mémorisation et l'extraction d'images radars, ce qui permettrait de constituer un enregistrement permanent pour analyse ultérieure et établissement des tendances.

En résumé, le radar de surveillance n'avait pas, dans les années 1970, le raffinement dont on a manifestement besoin pour bénéficier d'un système efficace de détection des oiseaux. Toutefois, si l'on veut faire la part des choses, la technologie n'était pas destinée à être appliquée à la faune, encore moins à des objets aussi petits et imprévisibles que des oiseaux. M. Blokpoel s'est rendu compte qu'il faudrait mettre au point des radars adaptés à la détection d'oiseaux pour fournir de l'information lisible sur les oiseaux — information pouvant ensuite être traduite en données utiles et en renseignements sur les risques d'impact qui soient valables pour les opérations de contrôle de la circulation aérienne.

Plan stratégique sur le système nord-américain d'alerte en cas de péril aviaire

Le radar de détection d'oiseaux est l'une des technologies qui bénéficieront du plan stratégique, qui représente un effort de développement mené sous la direction de l'Institute for Information and Technology Applications (IITA) de la U.S. Air Force Academy. Première étape à franchir vers le regroupement et l'intégration de divers efforts civils et militaires menés au Canada et aux États-Unis en vue de l'élaboration et de la mise en place d'un système nord-américain d'alerte en cas de péril aviaire, le plan est parrainé par la US Air Force (USAF), la Federal Aviation Administration (FAA) et Transports Canada.

Le plan stratégique vise des efforts coopératifs de recherche, de développement et de mise en place de systèmes d'alerte — comme le radar de détection d'oiseaux — appelés à produire en temps réel des données d'accès généralisé sans embûche dans le but de réduire grandement les risques pour les aéronefs, les membres d'équipage et les passagers. Grâce à l'intégration complète des systèmes et des efforts en cours de déploiement, en voie de mise au point et à l'étude de façon disparate, la coopération entre le gouvernement et d'autres organismes peut contribuer à l'élaboration d'un système nord-américain d'alerte en cas de péril aviaire qui soit intégré, compatible et coordonné au profit de toutes les opérations aéronautiques.

État de la technologie

Le présent bulletin sert d'abord et avant tout à fournir une mise à jour de l'état de la technologie du radar de détection d'oiseaux. Il comprend des présentations de chercheurs et de fournisseurs de radars de détection d'oiseaux de l'industrie (compilées par Kory Litt, de Transports Canada). Il est à noter que les caractéristiques et les capacités décrites dans le présent bulletin reflètent l'opinion des entreprises, des organismes et des spécialistes qui les présentent, et qu'elles n'ont pas été vérifiées par Transports Canada. En outre, l'inclusion des présentations ne signifie nullement que Transports Canada endosse quelque produit, technologie ou entreprise que ce soit.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la responsabilité de la gestion de la faune aux aéroports :

> Publication de Transports Canada *Un ciel à partager* (TP 13549 F)

> <http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/AerodromeNavAer/Normes/ControleFaune/TP13549/menu.htm>

Exemples de réussite et nouvelles technologies

1. Système d'information sur le péril aviaire (AHAS)

L'AHAS a été mis au point par la USAF comme moyen de fournir de l'information en temps réel sur les groupements d'oiseaux et leur comportement à l'intérieur des routes d'entraînement militaire, des zones d'opérations militaires, des secteurs de bombardement et des terrains d'aviation aux États-Unis. Opérationnel depuis 1998, le système met à jour les niveaux de risque d'impact d'oiseau toutes les 20 à 35 minutes et affiche des données sur les tendances qui anticipent l'activité des oiseaux au cours de l'heure qui suit.

Une valeur clé de l'AHAS est peut-être la synergie qu'il permet en intégrant toute une gamme d'éléments, à savoir :

- ▶ les données sur l'activité des oiseaux recueillies par le radar météorologique de deuxième génération (NEXRAD),
- ▶ les taux d'impact concernant des espèces d'oiseau précises,
- ▶ l'information du modèle d'évitement des oiseaux (BAM) de la USAF.

Le BAM a été créé par la USAF au début des années 1980 comme source d'avertissement sur l'activité des oiseaux à l'intention des équipages de conduite. Il utilise la technique du système d'information géographique (SIG) pour l'analyse et la mise en corrélation d'information sur les habitats, la migration et les caractéristiques de reproduction des oiseaux, combinée aux importantes données environnementales et géospatiales d'origine humaine. Le système assigne une valeur unique de risque d'impact d'oiseau à chaque kilomètre carré du territoire des États-Unis et permet aux utilisateurs d'obtenir de l'information sur le péril aviaire selon l'emplacement, le temps de l'année, l'heure du jour et l'itinéraire de vol prévu.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'AHAS :

> <http://www.usahas.com>

2. Sicom Systems Ltd.

Radar de détection d'oiseaux ACCIPITER®

Sicom a entrepris la mise au point de l'ACCIPITER en 1994 dans le but de fournir une connaissance de la situation locale, en temps réel et chronologique concernant les mouvements des aéronefs et des oiseaux en vue d'applications en aviation civile,

en gestion de la faune et en évaluation environnementale. Des déploiements opérationnels ont été entrepris par la U.S. Navy (depuis 2004); le United States Department of Agriculture Wildlife Services (en 2005), en coopération avec les U.S. Marine Corps; et dans le cadre d'essais menés en novembre 2005 à l'Aéroport international Lester B. Pearson-Toronto. Des variantes de l'Accipiter ont également été déployées lors d'opérations auxquelles ont participé la GRC, le MDN, la New York State Police et le U.S. Department of Homeland Security.

Fonctions standard habituelles de l'ACCIPITER :

- ▶ recherche MHT/IMM de petites cibles;
- ▶ SIG entièrement intégré qui donne les coordonnées, la vitesse, le cap et la taille d'au plus 1 000 cibles mis à jour toutes les 2,5 secondes;
- ▶ enregistrement ininterrompu 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 des données sur les cibles du SIG pour mesurer l'efficacité des stratégies de gestion des habitats et de réduction des risques grâce à des analyses indirectes. Cette capacité d'enregistrement permet :
- ▶ l'enregistrement sans limite,
- ▶ la lecture haute vitesse pour un examen visuel de l'activité nocturne des oiseaux,
- ▶ des superpositions statistiques et chronologiques pour l'interprétation de la corrélation entre le comportement des oiseaux et les caractéristiques géographiques sous-jacentes, ainsi que pour le calcul et l'affichage des dénombrements d'oiseaux et des variations relatives aux oiseaux à des intervalles d'observation particuliers.

Autres fonctions :

- ▶ serveur de données radar SQL qui organise les données sur les cibles fournies par plusieurs radars Accipiter en temps réel. Le serveur répond aux demandes définies par l'utilisateur en provenance de plusieurs utilisateurs



et prend en charge des services Web pour la recherche d'information en temps réel, la fusion de plusieurs capteurs, les évaluations chronologiques/ statistiques et les avis automatisés sur les oiseaux;

- ▶ capacité du réseau de distribuer les données sur les cibles en temps réel à des utilisateurs éloignés au moyen de réseaux locaux, étendus ou publics (comme Internet);
- ▶ télécommande du matériel et du logiciel de radar permettant une réduction des coûts de l'utilisation et du cycle de vie, et l'exploitation entièrement automatisée;
- ▶ distribution d'alertes automatiques par courriel et/ou messagerie textuelle cellulaire.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur Accipiter :

- Les actes de la conférence internationale de 2005 de l'IEEE sur le radar et de la conférence canadienne de 2005 sur les impacts d'oiseau contiennent de l'information sur les résultats d'essais réussis de poursuite d'oiseaux durant les migrations denses de nuit, à l'automne et au printemps, à la patuxent river naval air station au moyen de la configuration eBIRD RAD de la navy (avec l'accipiter) :

> http://www.sicomsystems.com/radar2005_ebirdrad_avian_radar.pdf

> <http://www.birdstrikecanada.com/Papers2005/Nohara.pdf>

- Tim J. Nohara
Sicom Systems Ltd
Case postale 366
Fonthill (Ont.)
Canada L0S 1E0
Téléphone : (905) 892-1875
tnohara@sicomsystems.com
www.sicomsystems.com

3. Geo-Marine Inc. (GMI)

Système radar mobile de détection d'oiseaux (MARS^{MC})

Le système MARS de GMI utilise des radars commerciaux fonctionnant dans les bandes du service maritime et des logiciels en propriété exclusive pour :

- ▶ supprimer le clutter de fond;
- ▶ déterminer, poursuivre et classer les cibles;
- ▶ archiver automatiquement l'information sur les cibles dans une base de données.



Le système fonctionne 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, enregistrant des données sans interruption.

Le système MARS comprend deux éléments centraux : le radar TracScan fonctionnant dans la bande S (longueur d'onde de 10 cm), et le radar VerCat fonctionnant dans la bande X (longueur d'onde de 3 cm). Ces unités sont disponibles séparément ou sous forme d'un système combiné.

Le radar TracScan permet une surveillance horizontale de la trace de migration des oiseaux et la détection des bandes d'oiseaux de petite taille à une distance de 4 milles marins (NM) et des oiseaux individuels à des distances de 1 à 2 NM (les distances de détection données pour les deux systèmes sont plus longues dans le cas des oiseaux de grande taille, comme le gibier d'eau). L'unité a une largeur de faisceau en altitude de 25 degrés : 12,5 degrés au-dessus et 12,5 degrés au-dessous de l'horizontale.

Capable de détecter des bandes d'oiseaux à une altitude de 8 000 pi, le radar VerCat assure une surveillance en altitude le long d'un axe d'orientation. L'unité a une largeur de faisceau horizontal de 20 degrés : 10 degrés de part et d'autre de l'axe de balayage. À une distance de 5 000 pi, le radar VerCat peut détecter des cibles à 800 pi de part et d'autre de l'axe de balayage.

Le logiciel en propriété exclusive de GMI met en corrélation des oiseaux cibles le long de traces pour les radars TracScan et VerCat. Les données associées à une trace d'une cible comprennent la taille, la vitesse, le cap et la position par rapport au radar. Une cible suivie est comptée une fois dans l'analyse des

données, peu importe la longueur de la trace, ce qui donne un dénombrement plus précis des cibles. Les séries de données de poursuite peuvent être analysées en vue d'une répartition spatiale d'après l'altitude et le cap et d'une comparaison de l'activité des oiseaux avant, pendant et après les périodes de migration.

Système de détection d'oiseaux (BDS), Europe

Le système BDS de GMI est un système radar conçu pour détecter l'emplacement et la direction du vol de bandes d'ois cendrées et de cygnes siffleurs à moins de 3 NM d'un aéroport de l'Aviation royale (AR), puis pour afficher leur position par rapport à un aéronef dans le circuit d'aéroport.

Le BDS se compose de radars TracScan et VerCat. Les cibles détectées par les deux radars sont affichées simultanément dans la salle de contrôle pour utilisation en temps réel par les contrôleurs de la circulation aérienne de l'AR. Les contrôleurs se servent de l'information pour signaler au personnel navigant la présence et l'emplacement d'oiseaux, le jour ou la nuit et par temps défavorable. Le système fonctionne 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 avec des durées d'indisponibilité inférieures à 2 %. La précision de détection est vérifiée tous les ans conformément à un protocole de vérification au sol en bonne et due forme exécuté au début de chaque saison d'activité d'hivernage.

Pour obtenir de plus amples renseignements :

- > <http://www.geo-marine.com>
- > Téléphone : (972) 423-5480

4. DeTect Inc.

Système radar d'évitement d'impacts d'oiseau MERLIN^{MC}

DeTect met au point et commercialise des technologies de détection d'oiseaux par radar pour la gestion civile et militaire d'impacts entre oiseaux et aéronefs. Collaborateur à la création de l'AHAS (voir ci-dessus), DeTect s'occupe aussi de la fabrication et du soutien du système radar MERLIN d'évitement d'impacts entre oiseaux et aéronefs, un radar mobile en temps réel de série conçu pour la détection à proximité d'aéroports d'activités dangereuses d'oiseaux.

Lancé en 2003, le système MERLIN de DeTect est offert en trois modèles standard.

MERLIN utilise une configuration de radar maritime double pour offrir une capacité de détection d'oiseaux en 2,5 dimensions (2,5D) à une distance pouvant aller jusqu'à 6 NM aux environs d'un aéroport et à une altitude d'au plus 15 000 pi



AGL (au-dessus du niveau du sol). Le système intègre la suite logicielle exclusive à DeTect de traitement de données radar, de cartographie du clutter, d'enregistrement de données (données radar brutes et traitées), d'affichage, de distribution et d'analyse qui a été mise au point spécifiquement pour la détection et la poursuite des caractéristiques uniques du comportement des oiseaux.

MERLIN permet aux services ATC, aux services des opérations aéroportuaires et aux unités de contrôle des oiseaux de surveiller les zones à risque élevé (comme les extrémités de piste et les couloirs), même par temps inclément. Le système peut être contrôlé — et les données peuvent être visualisées à distance — au moyen d'une interface Internet. Des alertes sonores et/ou visuelles peuvent être données au moyen de postes de travail, de téléavertisseurs ou de téléphones cellulaires lorsque des risques élevés sont détectés. MERLIN enregistre aussi des attributs de données sur les traces d'oiseau — y compris la taille de l'oiseau (petit, moyen, gros, en bande), la vitesse, le cap et l'altitude — dans une base de données exportable vers un SIG qui peut servir à la gestion et à la planification des ressources à long terme.

DeTect aura 12 systèmes MERLIN en exploitation aux États-Unis et en Europe d'ici le début de 2006. L'entreprise compte aussi introduire un quatrième modèle de série en vue de son déploiement militaire sur une base avancée dans des zones de conflit. Les travaux de développement à long terme menés par DeTect comprennent le développement d'un système radar de détection d'oiseaux véritablement 3D et moins coûteux.

D'autres essais de MERLIN, d'une durée de deux à trois mois, doivent commencer à l'aéroport international de Dallas-Fort Worth au début de 2006 et à l'aéroport international de Calgary d'ici le mois de juin.

RAPTOR RADAR^{MC}

En 2005, en coopération avec un grand aéroport nord-américain, DeTect a lancé le prototype de RAPTOR RADAR, un système d'alerte Internet sur les oiseaux à grande échelle destiné à l'aviation commerciale. Fondé sur le réseau de radars NEXRAD des États-Unis, le système RAPTOR doit servir :

- ▶ à fournir des niveaux de densité des oiseaux en temps réel dans des formats d'image à codage couleur à des distances de 10 à 50 NM;
- ▶ à fournir aux aéroports clients, sur Internet, des images de la densité des oiseaux à des aéroports donnés et dans les environs avec une résolution de 1 km;
- ▶ à permettre aux unités de contrôle des oiseaux et aux services ATC de voir les images sur les activités locales et régionales des oiseaux et, par la suite, de diriger les aéronefs en cours d'approche et de départ en dehors des zones à taux élevé d'activité.

Pour obtenir de plus amples renseignements :

> <http://www.detect-inc.com>

5. FAA Technical Center

Recherche et développement sur le radar de détection d'oiseaux

En 2002, la FAA s'est jointe au U.S. Air Force Research Laboratory pour inviter les intéressés à présenter, dans le cadre du programme Dual Use Science and Technology (DUST) (sciences et technologies à double usage), des offres visant la mise au point d'un radar de détection des oiseaux aux aéroports. Le soumissionnaire retenu, WaveBand Corporation de Irvine (Californie), a conçu et construit le BIRDAR^{MC}, un système de détection à ondes entretenues millimétriques en modulation de fréquence à 94 GHz.



Spécifications du BIRDAR :

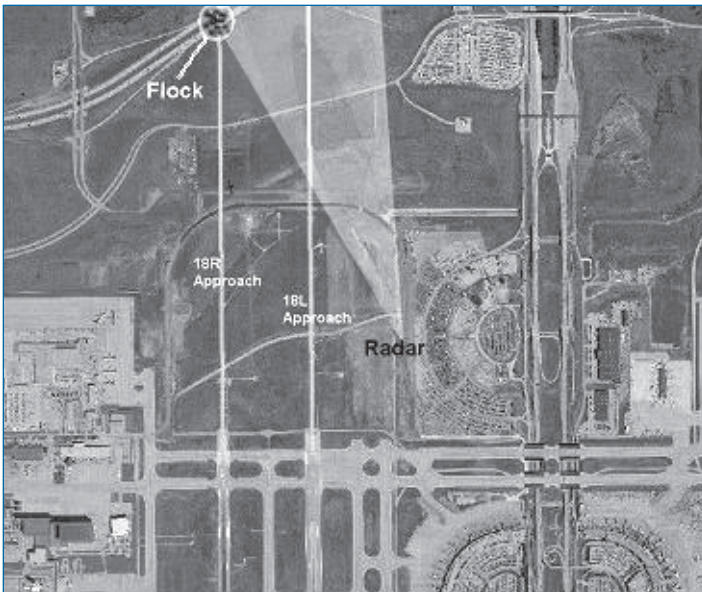
- ▶ portée de détection de trois milles,
- ▶ détermination de l'altitude jusqu'à 3 000 pi,
- ▶ absence de brouillage avec le matériel ou les opérations de l'aéroport,
- ▶ capacité d'intégration aux systèmes SIG en place à l'aéroport.

L'antenne à balayage du BIRDAR possède un pouvoir séparateur de 0,5 degré dans une dimension et de 2,5 ou de 5 degrés dans le plan orthogonal. Le faisceau de 0,5 degré peut balayer par des moyens électroniques un angle de 30 à 360 degrés, alors que le balayage du faisceau de 5 degrés peut être commandé par un moteur pas-à-pas. L'antenne peut être tournée de 90 degrés de sorte que le faisceau étroit balaie sur le plan horizontal ou vertical, selon l'utilisation voulue.

Les démonstrations et les essais du BIRDAR, appuyés par le CEAT (Centre for Excellence in Airport Technology), visaient les objectifs suivants :

- ▶ Recueillir suffisamment de données radar pour permettre l'évaluation des caractéristiques suivantes :
 - » taille/poids des oiseaux cibles,
 - » distance jusqu'à des cibles de différentes tailles/divers poids,
 - » capacité du radar pour les réglages sur les plans vertical et horizontal;
- ▶ Recueillir des données sous une forme qui permettrait un post-traitement standard, ainsi que l'exportation vers les plates-formes SIG;
- ▶ Effectuer des démonstrations et des essais dans le but de recueillir des données vidéo et radar coordonnées, complétées par une reconnaissance aval des oiseaux cibles.

Une campagne initiale sur le terrain a été menée en septembre 2004 à l'aéroport international Dallas-Fort Worth (DFW); une seconde campagne a été menée en octobre 2005 au Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab), à Batavia (Illinois). Chaque campagne sur le terrain comportait la détection opportuniste du mouvement des oiseaux, l'étalonnage du radar et la mise à l'essai du radar. Dans tous les cas, les observateurs en aval ont fourni une confirmation des oiseaux cibles. Chaque campagne a permis la réalisation d'un enregistrement intégré de données audio, vidéo et papier de tous les cas de détection appuyés par l'étalonnage et la mise à l'essai de la détection radar au moyen de cibles définies. (Les résultats de la démonstration et des essais menés en 2004 à l'aéroport DFW sont disponibles dans un rapport publié par l'USAF, Sensors Directorate, Rome Research Site, sous le numéro AFRL-SN-RS-TR-2005-55. Un rapport sur la démonstration et les essais menés en 2005 au Fermilab.)



Un aperçu des résultats est donné au tableau 1. La détection d’oiseaux de petite, de moyenne ou de grande taille a été réalisée aisément durant les démonstrations. Le prototype du BIRDAR a détecté des oiseaux de différentes tailles/divers poids à toute une gamme de distances et a bien fonctionné durant les deux campagnes d’essai. Les données du radar ont été exportées vers une plate-forme SIG en vue d’une démonstration d’autres formats de visualisation.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BIRDAR :

> Federal Aviation Administration
 William J. Hughes Technical Center
 Atlantic City International Airport, NJ 08405
 Téléphone : (609) 485-4000

Tableau 1 : Résultats de démonstration et d’essais du BIRDARMC			
	Courte portée > 500 m	Moyenne portée 500 m – 1,5 km	Longue portée > 1,5 km
Petits oiseaux – un à la fois > 400 g	Détection fiable	Absence de détection, autres essais requis	Sans objet
Petits oiseaux – en bande	Détection fiable	Détection fiable à 1 – 1,2 km	Absence de détection
Oiseaux moyens 400 g – 1,5 kg	Détection fiable	Détection fiable jusqu’à 1,2 km	Absence de détection
Gros oiseaux	Détection fiable	Détection fiable à 1,5 km	Détections à plus de 4 km

6. Clemson University Radar Ornithology Laboratory (CUROL)

BIRD RAD® et eBIRD RAD®

Le CUROL a mis au point la première unité BIRD RAD au printemps et à l’été 1998 grâce à des subventions du Legacy Resource Management Program du Department of Defense. Déployé pour la première fois avec succès à l’automne 1998 à la base des forces aériennes Howard à Panama, le système radar comportait une unité FR-2155 commerciale de Furuno — une unité TR d’une puissance de 50 kW fonctionnant dans la bande X.

À la base des forces aériennes Howard, le BIRD RAD a facilement détecté des mouvements denses de vautours et de faucons en migration durant les heures de clarté à moins de 6 NM et des mouvements d’oiseaux chanteurs et d’autres espèces durant la nuit à moins de 3 NM.

Grâce à des fonds du Naval Facilities Engineering Command Field Activity Chesapeake (NAVFAC), le CUROL a, en août 1999, fait passer le BIRDRAD au niveau boîte noire du FR-2155. Cette nouvelle version présentait un meilleur affichage à un moniteur périphérique. L'unité a été déployée à la Patuxent River Naval Air Station, au Maryland.

La modification suivante a été apportée au BIRDRAD en 2001. Un numériseur vidéo HI*DEF Accura de Foresight Imaging a été regroupé avec le logiciel Imaging Development Environment for Applications (IDEA) dans un ordinateur personnel pour permettre la saisie manuelle de toute image radar sous forme d'un fichier .bmp.

La nouvelle unité BIRDRAD a aussi été dotée d'une antenne parabolique de 24 po (largeur du faisceau de 4 degrés). Contrairement aux antennes réseaux ouvertes, l'antenne parabolique a un faisceau conique étroit qui permet de localiser les oiseaux cibles avec précision en trois dimensions. L'angle de l'antenne définissable par l'utilisateur est normalement réglé entre 5 et 30 degrés au-dessus de l'horizon pour réduire les retours de clutter de sol en provenance de cibles stationnaires, comme des immeubles, des pylônes, des collines et des arbres.

La première unité de cette nouvelle génération du BIRDRAD a été déployée à la Point Mugu Naval Air Station, en Californie, en décembre 2001. Au cours de l'année et demie qui a suivi, quatre autres unités ont été déployées à l'Elmendorf Air Force Base, en Alaska; à la Whidbey Island Naval Air Station, dans l'État de Washington; à la Cherry Point Marine Corp Air Station, en Caroline du Nord; et à la Patuxent River Naval Air Station, au Maryland.

Au cours des deux dernières années, le NAVFAC Shore Environmental R&D Program a accordé des fonds au SSC-SD (Space and Naval Warfare Systems Command, San Diego) pour contribuer à la numérisation et au traitement de données brutes du BIRDRAD et à la mise au point de mécanismes de télécommande. Sicom Systems Ltd. a obtenu un contrat pour entreprendre des travaux de recherche et développement et appliquer son processeur radar ACCIPITER :

- ▶ à la réduction du clutter de sol;
- ▶ à la détection, à l'extraction, à l'identification et à la poursuite d'oiseaux cibles;
- ▶ au versement de données traitées dans une base de données;
- ▶ à la télécommande du radar sur un réseau.

La conversion de BIRDRAD au niveau eBIRDRAD à la Patuxent River Naval Air Station, entreprise à l'été 2004, a été complétée au printemps 2005. L'unité sert maintenant dans

le cadre du programme de risques d'impacts entre oiseaux et aéronefs (BASH) de la base aéronavale. À l'automne 2005, le BIRDRAD à la Cherry Point Marine Corp Air Station a aussi été converti au niveau eBIRDRAD.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur BIRDRAD et eBIRDRAD :

> Darnell, K. S. C. (1999), *Winning the BASH War in Panama—Sharing Lessons Learned, magazine Flying Safety*, vol. 55, no 9, p. 4-8

> Sidney A. Gauthreaux, Jr.

Department of Biological Sciences

Clemson University

Clemson, SC 29634-0314

7. EchoTrack Inc.

EchoTrack a mis au point un système de surveillance de la faune qui fait appel au radar et à l'acoustique pour évaluer les risques de collision. Le système suit les itinéraires de vol de la faune aérienne (oiseaux et chauves-souris) en trois dimensions (3D) (au moyen d'algorithmes brevetés de traitement des signaux radar) et établit des corrélations avec des données acoustiques pour l'identification des espèces. Les données qui en résultent peuvent aider à trouver une réponse aux questions urgentes qui se posent aux responsables de la gestion de la faune aux aéroports : Où et quand les risques de collision sont-ils élevés? Quelles sont les conditions qui augmentent les risques? Que peut-on faire pour les réduire?

Le système, qui repose sur le radar classique de qualité maritime fonctionnant dans la bande X auquel on a apporté des modifications pour l'émission et le traitement des signaux, est accordé et étalonné pour surveiller en trois dimensions les mouvements individuels d'oiseaux, même de petite taille, et de chauves-souris, ce qui élimine la nécessité d'une deuxième antenne et les restrictions inhérentes. Le système surveille les emplacements et les altitudes d'itinéraires de vol dans un espace d'un diamètre de 4 km et d'une hauteur pouvant atteindre 1 600 m. La capacité de saisie acoustique couvre la gamme audible (dans le cas des oiseaux) et la gamme des ultrasons (dans le cas des chauves-souris). Un pupitre informatisé permet une surveillance en temps réel, mais le système d'EchoTrack est également automatisé pour effectuer un échantillonnage 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. La base de données qui en résulte est entièrement numérisée en vue d'un examen, d'une analyse des tendances et de la préparation de rapports sur les incidents à une date subséquente.

En Alberta et en Ontario, les promoteurs de parcs d'éoliennes font appel à la technique radar-acoustique pour mesurer et évaluer la réponse des oiseaux et des chauves-souris à la présence d'une menace dans le plan vertical, c'est-à-dire d'un réseau d'éoliennes. En suivant plusieurs itinéraires de vol, le système détermine le risque de collision dans une « zone de brouillage », de forme différente d'une trajectoire de vol mais de concept similaire.

Le système d'EchoTrack a assuré la surveillance du comportement d'évitement des oiseaux et des chauves-souris dans différents paysages, à divers moments de la nuit et à différentes saisons, pour déterminer les risques relatifs – et en permettre la prévision – dans diverses circonstances. En Alberta, par exemple, le système a permis d'établir qu'une très faible proportion des éoliennes (de 1 à 2 %) sont associées à plus de 80 % des collisions. La gestion des conditions à ces éoliennes a permis de réduire substantiellement le risque de collision. Cette capacité à identifier les conditions et les zones à risque élevé pourrait s'avérer aussi avantageuse pour la gestion de la faune aux aéroports.

En outre, la fonction d'identification des espèces du système d'EchoTrack permet au personnel de gestion de la faune de mettre en oeuvre des activités de contrôle visant des espèces précises, ce qui accroît l'efficacité des mesures d'atténuation et réduit davantage les risques d'impacts d'oiseau.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur EchoTrack :

> Rhonda L. Millikin
EchoTrack Inc.
rmillikin@echotrack.com

8. Piste d'avenir – Système radar 3D de détection d'oiseaux aux aéroports

Bien que des initiatives des secteurs privé et public aient démontré les possibilités qu'offre le radar pour réduire grandement le péril aviaire, la majorité des spécialistes s'accordent pour dire qu'il faut des systèmes radars capables d'assurer une détermination réelle des cibles 3D pour répondre aux besoins des aéroports qui comptent plusieurs pistes.

En janvier 2004, un rapport préparé par DeTect Inc, en vertu d'un contrat adjugé par Transports Canada, a été publié comme ligne directrice interne pour la mise au point d'un système radar de détection 3D des oiseaux aux aéroports (3D ABDR) à l'intention des aéroports commerciaux au Canada. Le rapport avait pour objectif l'établissement d'une feuille de route en

vue de l'élaboration et de la mise en service d'un système 3D ABDR qui permettrait de détecter, de suivre et de surveiller les oiseaux; d'améliorer la gestion de la faune aux aéroports; et de réduire les risques d'impact entre oiseaux et aéronefs.

Les auteurs du rapport se sont penchés sur les spécifications et les caractéristiques nécessaires d'un système 3D-ABDR automatisé en temps réel qui pourrait :

- ▶ localiser des oiseaux avec précision à une distance de 5 NM et à une altitude de 3 000 pi AGL;
- ▶ déterminer l'altitude des oiseaux, leur espèce, leur vitesse et leur taille;
- ▶ émettre des avertissements à l'intention des pilotes et des agents de gestion de la faune en fonction des dangers détectés.

Mise à jour – Santé et sécurité

Risques associés à l'exposition aux systèmes radars de détection d'oiseaux

Les radars détectent la présence, la direction et la distance d'objets en mouvement en émettant des impulsions de champs électromagnétiques haute fréquence. Ils fonctionnent normalement à des fréquences radioélectriques (RF) comprises entre 300 MHz et 15 GHz. Les champs RF électromagnétiques au-dessous de 10 GHz (jusqu'à 1 MHz) peuvent pénétrer dans des tissus exposés, en faire vibrer les molécules et leur faire générer de la chaleur. L'absorption des champs RF par les tissus est mesurée sous forme du débit d'absorption spécifique (DAS) d'une masse de tissu donnée, normalement exprimé en W/kg (où W = densité de puissance). Il faut un DAS d'au moins 4 W/kg pour qu'il y ait des effets nocifs connus pour la santé à des fréquences au-dessous de 10 GHz. Les champs RF au-dessus de 10 GHz ne sont absorbés qu'à la surface de la peau. L'intensité des champs à ces fréquences se mesure sous forme de la densité de puissance au mètre carré (W/m^2). Les effets nuisibles connus pour la santé, comme les cataractes et les brûlures, peuvent se produire lorsqu'il y a exposition à des champs RF à des fréquences au-dessus de 10 GHz à des densités de puissance supérieures à 1 000 W/m^2 .

Les personnes qui vivent ou travaillent couramment dans un milieu balayé par des radars disent se préoccuper des effets nocifs à long terme sur leur santé, dont le cancer, le mauvais fonctionnement du système de reproduction, les cataractes et les changements de comportement ou de développement des enfants. Toutefois, les mesures de protection et les normes internationales — élaborées en fonction des preuves scientifiques dont on dispose à l'heure actuelle — limitent l'exposition humaine aux émissions radars. Ces normes s'appliquent aussi

aux radars de détection d'oiseaux, qui produisent des niveaux de champ RF relativement faibles et ne devraient pas entraîner de risques pour la santé. Les recherches n'ont pas, jusqu'à maintenant, donné de preuve d'effet nocif pour la santé causé par de multiples expositions à des champs RF au-dessous des niveaux de seuil. En outre, il n'y a pas de preuve qui laisse entendre que de multiples expositions à des champs RF de faible niveau occasionnent des dommages cumulatifs.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la sécurité des radars :

Loi sur la santé et la sécurité au travail

> http://www.e-laws.gov.on.ca/DBLaws/Statutes/French/90001_f.htm

Organisation mondiale de la santé

> <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs226/fr/index.html>

Manutention des oiseaux morts

La grippe aviaire est une infection virale contagieuse qui peut toucher toutes les espèces d'oiseaux, mais qui risque, moins couramment, d'infecter les mammifères. En raison d'une résistance naturelle, les espèces d'oiseaux sauvages sont souvent porteuses des virus de la grippe aviaire sans devenir malades. Les volailles domestiques sont toutefois particulièrement vulnérables.

Même si la grippe aviaire peut être mortelle, il est assez difficile pour l'homme de la contracter. Les cas de transmission d'oiseaux à des personnes se sont produits, dans la majorité des cas jusqu'à maintenant, lorsque les personnes touchées travaillaient très près de grands nombres d'oiseaux infectés. La transmission a très probablement eu lieu lorsque des liquides organiques ou des fientes d'oiseau infecté sont entrés en contact avec la bouche ou que des particules infectées en suspension dans l'air sont entrées en contact avec les yeux, la bouche ou le nez.

Il y a peu de risques qu'un seul oiseau mort ou un petit nombre d'oiseaux morts génèrent des particules en suspension dans l'air. Toutefois, on conseille aux agents de gestion de la faune de porter des gants imperméables et d'adopter de bonnes habitudes d'hygiène pour la manutention des oiseaux morts. Des mesures comme le lavage minutieux des mains, et l'élimination appropriée des oiseaux morts dans un sac scellé, devraient s'avérer suffisantes. En cas de crainte de présence éventuelle de particules en suspension dans l'air, il est recommandé de porter un masque et des lunettes de sécurité.

Les personnes qui mènent des activités à proximité de grands nombres d'oiseaux dans des espaces confinés (comme chasser des pigeons d'un toit) doivent porter un respirateur et une combinaison de protection.

Indépendamment de l'épidémie récente de grippe aviaire, quiconque est en contact avec la faune ou manipule des animaux morts doit prendre des précautions simples.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la grippe aviaire :

Santé Canada

> http://www.hc-sc.gc.ca/iyh-vsv/diseases-maladies/avian-aviare_f.html

Agence de santé publique du Canada

> http://www.phac-aspc.gc.ca/influenza/avian_f.html - 14

UK Health Protection Agency

> http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/influenza/avian/default.htm

US Center For Disease Control

> <http://www.cdc.gov/flu/avian>

Utilisation du laser

Lorsqu'ils utilisent des lasers pour la dispersion d'oiseaux, les opérateurs visent les organes sensoriels de la vision des oiseaux. L'effet de répulsion ou de dispersion du laser s'explique par la lumière monochrome intense et cohérente, dont les effets peuvent se faire sentir sur le comportement des oiseaux et qui risque de déclencher des modifications dans les processus physiologiques.

Il est essentiel de lire les extraits ci-après du *Règlement de l'aviation canadien* avant d'ajouter la dispersion à l'aide de lasers à la gamme des outils de gestion de la faune aux aéroports :

Projection d'une source lumineuse dirigée de forte intensité en direction d'un aéronef 601.20

Sous réserve de l'article 601.21, il est interdit de projeter ou de faire projeter, dans l'espace aérien navigable, une source lumineuse dirigée de forte intensité de manière à constituer un danger pour la sécurité aérienne ou à entraîner des dommages à un aéronef ou des blessures aux personnes à bord de cet aéronef.

Exigence de présenter un avis 601.21

(1) Toute personne qui prévoit de projeter ou de faire projeter, dans l'espace aérien navigable, une source lumineuse dirigée de forte intensité ayant une puissance suffisante pour constituer un danger pour la sécurité aérienne doit en aviser par écrit le ministre avant la projection.

(2) Sur réception de l'avis, le ministre peut délivrer une autorisation si la projection de la source lumineuse dirigée de forte intensité ne risque pas de constituer un danger pour la sécurité aérienne.

Exigence à l'intention du commandant de bord 601.22

(1) Il est interdit au commandant de bord de sciemment utiliser un aéronef de façon qu'il entre dans un faisceau d'une source lumineuse dirigée de forte intensité ou dans une région où des sources lumineuses dirigées de forte intensité sont projetées, à moins que l'aéronef ne soit utilisé conformément à une autorisation délivrée par le ministre.

(2) Le ministre peut délivrer l'autorisation si l'utilisation de l'aéronef ne risque pas de constituer un danger pour la sécurité aérienne.

Pour obtenir de plus amples renseignements :

Règlement de l'aviation canadien

> <http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/menu.htm>

United States Department of Agriculture (APHIS)

> <http://www.aphis.usda.gov/lpa/pubs/tnlasers.html>

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le contenu du présent bulletin, s'adresser à :

*Bruce MacKinnon
Spécialiste du contrôle de la faune
Aérodromes et navigation aérienne, Transports Canada
Place de Ville, Tour C
Ottawa (Ont.) K1A 0N8
Téléphone : (613) 990-0515
Courriel : mackinb@tc.gc.ca*