



FICHE D'INFORMATION SUR LES GRANDS LACS

LE DÉCLIN ET LA RECONSTITUTION DES POPULATIONS DE BALBUZARDS DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



**Le
Canada
accueille
au moins
le tiers de
la
population
des
Balbuzards
nicheurs.**

James Richards

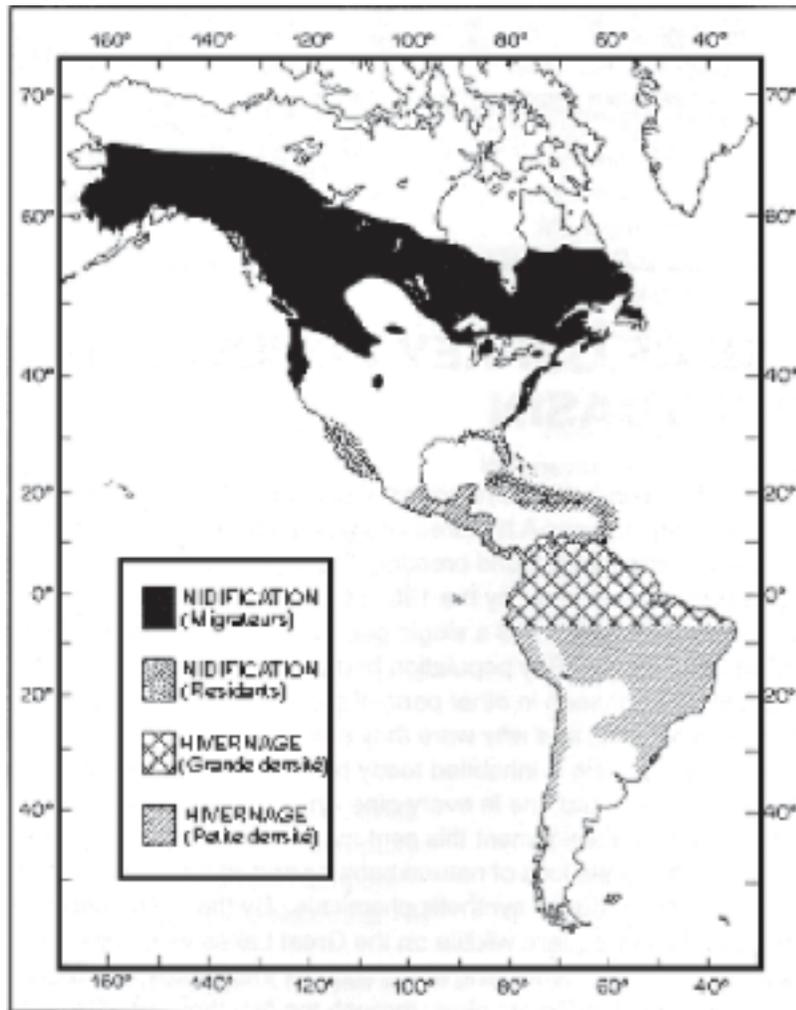


Les Balbuzards (*Pandion haliaetus*) ont déjà été abondants dans les eaux basses, le long des rives des Grands Lacs. Il y a 100 ans, le naturaliste canadien de renom, James Henry Flemming, a observé des Balbuzards nichant dans l'ensemble de la baie Georgienne, sur le lac Huron. Or, dans les années 1960, les Balbuzards avaient cessé de nicher dans cette région. En 1973, un couple construisit un nid au faite d'un poteau d'électricité et, en 1993, la population de la baie Georgienne avait dépassé les 50 couples. Cette tendance s'est manifestée dans d'autres régions des Grands Lacs. *Comment expliquer la disparition des oiseaux et la reconstitution subséquente de leurs populations?*

Le bassin des Grands Lacs compte aujourd'hui plus de 36 millions d'habitants, c'est-à-dire un Canadien sur trois et un Américain sur neuf. La croissance démographique et le développement industriel au cours du présent siècle, en particulier depuis les années 1940, ont entraîné la disparition des habitats naturels et favorisé l'utilisation et le rejet généralisés d'une foule de produits chimiques synthétiques. Déjà, dans les années 1960 et au début des années 1970, les oiseaux et le reste de la faune aquatique des Grands Lacs éprouvaient des problèmes de reproduction. Les oiseaux ichtyophages tels que le Balbuzard sont exposés à des contaminants toxiques dans les Grands Lacs par le biais des poissons qu'ils consomment. Depuis le début des années 1970, les biologistes ont étudié les oiseaux dans le bassin des Grands Lacs dans le but de suivre, chez ceux-ci,

l'évolution des niveaux de produits chimiques toxiques et leurs effets biologiques. Comme ces oiseaux sont au sommet du réseau trophique en milieu aquatique, ils peuvent servir de baromètre ou d'indicateur des conditions écologiques.

La présente fiche technique examine les problèmes auxquels les Balbuzards ont eu à faire face au cours du XX^e siècle dans la région des Grands Lacs. Elle donne un aperçu des divers facteurs qui ont eu des répercussions sur les populations d'oiseaux nicheurs, y compris les effets dramatiques des contaminants organochlorés



Aire de nidification et d'hivernage des Balbuzards en Amérique du Nord et du Sud (tiré de Poole, 1989).

persistants, notamment le pesticide dichloro-diphényl-trichloréthane (DDT) et son métabolite, le 1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophényl)éthylène (DDE), qui sont à l'origine de l'amincissement des coquilles d'oeufs de nombreuses espèces et leur susceptibilité à la rupture avant l'éclosion. La fiche technique décrit également les démarches entreprises récemment pour reconstituer les populations de Balbuzards et examine leur rôle potentiel comme espèce baromètre pour ce qui est des effets des contaminants toxiques et des autres facteurs d'agression dans l'écosystème du bassin des Grands Lacs.

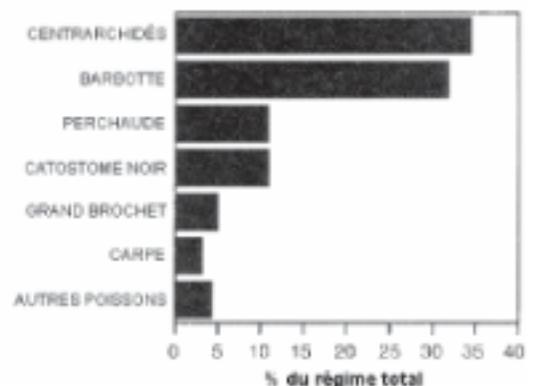
LE BALBUZARD

Les Balbuzards sont des oiseaux spectaculaires et uniques, occupant le sommet du réseau trophique en milieu aquatique. Ce sont des oiseaux de proie comme les aigles, les buses, les éperviers et les faucons. Ils sont munis de serres acérées et puissantes et d'un bec recourbé pour manipuler leur proie. À la différence des autres oiseaux de proie, les Balbuzards consomment presque exclusivement du poisson. Leur méthode de capture est spectaculaire : ils plongent parfois d'une hauteur de 40 mètres. Le doigt extérieur opposable (qui peut être bougé vers l'avant ou l'arrière) et les épines acérées sur la plante des pieds aident le Balbuzard à tenir le poisson frétilant jusqu'à ce qu'il puisse se percher, à l'abri du danger. Les Balbuzards sont de grands oiseaux de 1,5 à 2,0 kg

dont l'envergure atteint 1,6 mètres. Les mâles sont légèrement plus petits que les femelles. La famille des Balbuzards (Pandionidæ) compte une seule espèce, répandue dans la plupart des régions du globe, sauf les régions polaires. Les Balbuzards nicheurs sont répandus dans certaines régions d'Amérique du Nord et la plupart effectuent une migration pouvant atteindre 8 000 km vers des gîtes d'hivernage en Amérique du Sud ou en Amérique centrale (voir la figure 1). Les populations qui nichent en Floride, en Californie et dans certaines régions de l'Amérique du Sud et des Caraïbes ne migrent pas. Le Canada accueille au moins le tiers de la population des Balbuzards nicheurs. Certains nichent près de l'eau salée, souvent en colonies éparées, mais la plupart nichent en couples disséminés de par le vaste réseau de lacs et de rivières d'eau douce de l'intérieur des terres.

Les Balbuzards occupent les aires de couvaison du Canada, du début d'avril à septembre. Leur grand nid de branches est habituellement construit au faîte des arbres morts, à proximité de la rive ou dans l'eau. Les Balbuzards sont des oiseaux qui s'adaptent facilement, tolèrent souvent les humains et nichent volontiers sur diverses structures artificielles telles que les poteaux d'électricité, les caches de chasseurs, les pylônes hertziens et les tours de feu de navigation. Dans le bassin des Grands Lacs, la ponte, composée de trois oeufs, se fait à la fin d'avril ou au début de mai, environ trois semaines après l'arrivée des oiseaux. L'incubation est d'environ 40 jours. Les juvéniaux prennent habituellement leur envol à la mi-juillet lorsqu'ils ont environ 35 jours mais,

Figure 2



Composition du régime des Balbuzards dans la région des Grands Lacs, fondée sur 609 éléments de régime recueillis dans les nids en 1991 et 1992.

comme ils dépendront des parents pour leur alimentation, restent à proximité de l'aire de nidification pendant environ trois semaines.

Les Balbuzards mâles pêchent presque tout le poisson destiné à la famille tandis que les femelles restent au nid presque tout l'été. Dans la région des Grands Lacs, les oiseaux consomment une grande variété d'espèces de poissons, probablement en fonction des ressources locales (voir la figure 2). Les ratons laveurs sont les principaux prédateurs des oeufs de Balbuzards et il arrive que le Grand Duc d'Amérique (*Bubo virginianus*) tue des oisillons ou même des Balbuzards adultes.

Les Balbuzards canadiens passent les deux premières années de leur vie en Amérique centrale ou en Amérique du Sud et ne tentent habituellement pas de nicher avant l'âge de trois à cinq ans. Étonnamment, même si les Balbuzards sont des migrateurs de longue distance, les jeunes oiseaux reviennent habituellement nicher dans un rayon de 50 km de leur lieu de naissance. La colonisation de nouvelles régions est donc relativement lente.

En moyenne, un peu plus de 50 % des Balbuzards meurent avant d'atteindre un an. Environ 10 à 15 % des adultes meurent chaque année, ce qui équivaut à une espérance de vie moyenne chez les adultes de 6 à 10 ans. Toutefois, certains ont atteint l'âge vénérable de 25 ans. Pour que la population se maintienne, le nombre de remplaçants dans la population nicheuse doit compenser les pertes attribuables à la mortalité adulte. Dans certaines régions du nord-est américain, des biologistes ont calculé qu'un couple de Balbuzards doit produire, en moyenne, 0,8 rejetons par année pour maintenir la stabilité de la population. Ce point d'équilibre peut varier selon des facteurs tels que la disponibilité de lieux de nidification convenables, l'âge du premier accouplement et le taux de mortalité.

LES DÉCROISSANCES

La première manifestation de la présence de Balbuzards dans la région des Grands Lacs canadiens consiste en des ossements découverts aux abords du lac Huron par des archéologues faisant des recherches sur des sites autochtones occupés durant le XVI^e siècle. Vers la fin du XIX^e siècle, on trouvait des Balbuzards partout en Ontario, sauf à l'extrême sud-ouest où les grands arbres avaient disparu. Ils nichaient de façon courante autour du lac Supérieur, du lac

Huron et probablement aussi sur certaines rives du lac Ontario et du lac Érié.

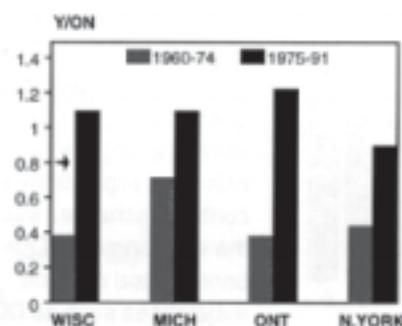
On a pu observer une certaine décroissance avant les années 1930, en particulier autour des Grands Lacs inférieurs. La récolte des grands pins pour le bois d'œuvre a probablement réduit le nombre de lieux de nidification convenant aux Balbuzards et, comme bien des grands oiseaux au début du siècle, il arrivait souvent que les Balbuzards soient victimes de chasseurs. Contrairement à la situation en Europe, il ne semble pas que les collectionneurs d'oeufs ou les amateurs de tableaux de chasse aient eu une influence significative sur le nombre de Balbuzards nicheurs en Amérique du Nord.

Ces premières décroissances de la population ont probablement été relativement lentes et faibles. Elles ont été éclipsées par les chutes spectaculaires qui se sont produites entre les années 1940 et les années 1970, autour des Grands Lacs. Les ornithologues de diverses régions décrivent la dépopulation des Balbuzards en utilisant des expressions telles que « transformation alarmante » et « seuls quelques-uns demeurent, de tristes reliques ». Durant cette période, les populations de Cormorans à aigrettes

(*Phalacrocorax auritus*) et de certains autres oiseaux ichtyophages nichant autour des Grands Lacs ont subi un effondrement semblable.

Comme souvent dans le cas de problèmes écologiques, l'étude détaillée des populations de Balbuzards ne s'est amorcée qu'après la constatation d'un problème; il n'existe donc pas de dénombrement précis antérieur aux années 1960. Toutefois, les années 1960 et le début des années 1970 ont été des périodes de dépopulation critiques pour les Balbuzards des Grands Lacs. Le nombre de Balbuzards a aussi chuté, au même moment, le long d'une bonne partie de la côte atlantique des États-Unis.

Figure 3



Productivité moyenne (oisillons menés à l'envol par nid occupé durant l'année) des Balbuzards dans certaines régions du bassin des Grands Lacs et du nord de l'État de New York, 1960 à 1974 et 1975 à 1991. La ligne brisée indique le « point zéro » présumé de production de 0,8 oisillon par nid occupé par année jugé nécessaire pour maintenir un nombre stable de reproducteurs.

Une décroissance s'est manifestée ailleurs au Canada, mais fut moins dramatique, particulièrement dans les régions éloignées du nord.

Les problèmes de reproduction

Les premières indications de problèmes de reproduction chez les Balbuzards nord-américains sont venues de la Nouvelle-Angleterre, au milieu des années 1960. Peu d'oisillons étaient produits et l'examen des nids révélait souvent des oeufs non éclos ou fêlés ou, tout simplement, des fragments de coquilles. Les mêmes phénomènes ont été observés chez les Balbuzards du bassin des Grands Lacs.

Dans les années 1960 et au début des années 1970, les Balbuzards du bassin



James Richards

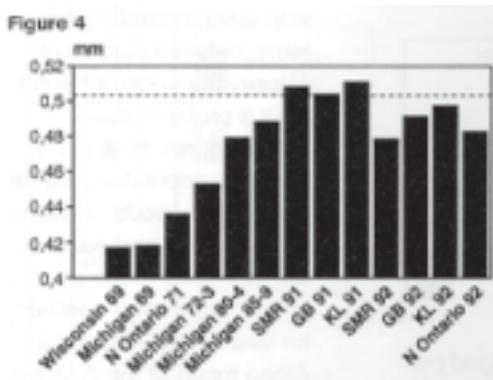
versant des Grands Lacs produisaient, en moyenne, de 0,4 à 0,7 petit par couple par année. Ce nombre était inférieur à la productivité nécessaire pour maintenir la stabilité de la population (0,8 petit), comme l'illustre la figure 3. Les effets les plus significatifs ont été observés chez les Balbuzards nichant le long des rives des Grands Lacs. Entre 1964 et 1971, les Balbuzards nichant à l'intérieur des terres dans le nord du Michigan ont produit une moyenne de 0,6 petit par couple tandis que ceux qui nichaient à moins de cinq kilomètres des rives des Grands Lacs n'en produisaient que 0,3. De plus, les oeufs de Balbuzards des Grands Lacs récoltés durant les années 1960 et 1970 avaient une coquille sensiblement plus mince que ceux récoltés avant la Seconde Guerre mondiale. Certains avaient la coquille amincie de plus de 20 % par rapport à la norme (voir la figure 4).



Pete Ewins

L'impact des produits chimiques toxiques

On trouve une diversité de produits chimiques toxiques dans



Modification de l'épaisseur moyenne de la coquille des oeufs de Balbuzards dans la région des Grands Lacs depuis 1969. Les lettres renvoient aux régions illustrées à la figure 6.

l'eau, les sédiments et la vie aquatique des Grands Lacs. Certains de ces contaminants persistants proviennent de sources industrielles dans le bassin des Grands Lacs, et datent d'avant le resserrement et l'application des règlements régissant les rejets dans l'environnement. Grâce à l'interdiction des substances toxiques telles que le DDT et le mirex, les concentrations de

contaminants toxiques ont diminué. Aujourd'hui, les retombées atmosphériques contribuent de façon significative à l'accumulation de produits chimiques toxiques dans les Grands Lacs, les polluants provenant de sources bien à l'extérieur du bassin. Un grand nombre de ces produits chimiques ne se dégradent que très lentement dans l'environnement, leur impact demeurant source de préoccupation même bien des années après leur abandon.

Les résidus de certains produits phytosanitaires organochlorés et des diphényles polychlorés (PCB) sont particulièrement toxiques pour la faune. Ces composés toxiques sont lipophiles, c'est-à-dire qu'ils sont attirés par les molécules de gras auxquelles ils s'associent par un lien chimique. Les produits chimiques s'accumulent donc dans l'organisme par un processus nommé bioaccumulation. Une fois absorbées par le plancton dans l'eau, les molécules organochlorées gravissent les échelons du réseau trophique, des petits planctons au grands planctons, puis aux crustacés et aux autres invertébrés, aux petits poissons et, finalement, aux grands poissons prédateurs et aux animaux ichtyophages tels que les Balbuzards, les goélands, les sternes, les cormorans et les humains. À chaque palier du réseau trophique, le contaminant organochloré reste lié aux molécules lipidiques mais devient plus concentré, en vertu d'un processus appelé bioamplification. Ce processus permet à de minuscules concentrations de produits chimiques toxiques dans l'eau de se concentrer dans le corps des animaux, atteignant souvent des concentrations très élevées dans les organismes au sommet du réseau trophique.

L'oeuf du Balbuzard présente un instantané des contaminants toxiques présents dans le corps de la femelle au moment où l'oeuf s'est formé. L'analyse chimique d'oeufs provenant de la région de l'Amérique du Nord, où la reproduction des

LE DDE ET L'AMINCISSEMENT DES COQUILLES D'OEUF

L'amincissement des coquilles d'oeufs est le premier problème de reproduction relié aux contaminants observé chez les oiseaux ichtyophages des Grands Lacs. L'amincissement des coquilles d'oeufs est causé par la présence de DDE chez les femelles. Les coquilles d'oeufs sont composées de carbonate de calcium, synthétisé à partir du calcium et du dioxyde de carbone dans le corps de l'oiseau. Cette réaction chimique est facilitée par l'activité d'une enzyme dont le DDE inhibe l'action. Conséquemment, la coquille est déficiente en carbonate de calcium, plus mince que la normale et plus susceptible de se fêler durant l'incubation par l'adulte. La contamination des femelles par le DDE modifie aussi la densité des pores dans la coquille (par lesquels s'effectuent les échanges d'humidité et de gaz).

Les oiseaux de proie sont parmi les espèces les plus sensibles aux effets du DDE. Durant les années 1970, des chercheurs américains ont établi un rapport significatif entre l'épaisseur des oeufs de Balbuzards et leur contenu en DDE. En moyenne, on parle d'un rapport entre un amincissement de 10 % de la coquille et 2 mg/kg (poids frais) de DDE, 15 % et 4 mg/kg, et 20 % et 9 mg/kg de DDE. Une réduction de 15 % de l'épaisseur de la coquille des oeufs du Balbuzard par rapport à la normale les rend très susceptibles de se briser avant l'éclosion; le seuil critique de DDE dans les oeufs de Balbuzards semble donc être de 4 mg/kg.

Balbusards était déficiente dans les années 1960 et 1970, révèle une diversité de contaminants organochlorés. C'est le cas entre autres du DDT, un pesticide organochloré (utilisé pour la première fois au milieu des années 1940), et de son produit de dégradation, le DDE. On trouve également dans les oeufs de Balbusards et dans divers tissus organiques des oiseaux (tels que le foie, le cerveau et les muscles) d'autres pesticides comme la dieldrine et les composés du chlordane ainsi que les diphényles polychlorés (PCB) et le mercure.

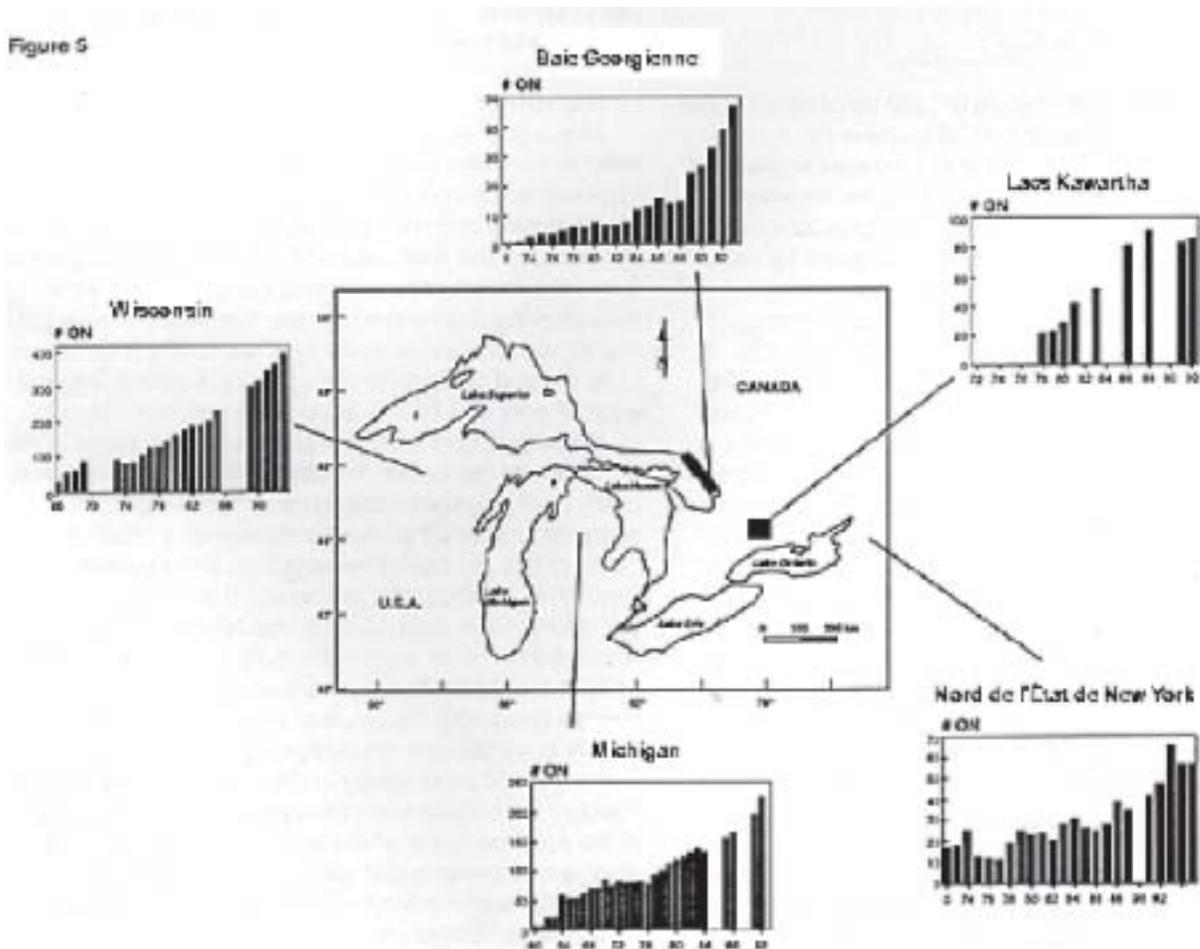
Les oeufs recueillis au début des années 1970 dans 20 nids de Balbusards dans le nord-est du Michigan et le nord-ouest de l'Ontario contenaient un grand nombre de ces mêmes contaminants, mais en concentrations généralement inférieures au niveau critique présumé. Les niveaux critiques minimums des principaux contaminants dans les oeufs des oiseaux de proie (au-delà desquels on observe fréquemment des effets défavorables

sur la reproduction) sont d'environ 4 mg/kg pour le DDE, 1 mg/kg pour la dieldrine, 50 mg/kg pour les PCB et 0,5 mg/kg pour le mercure. Cependant, les niveaux de DDE dans plus des deux tiers de ces oeufs dépassaient 4 mg/kg – le niveau critique associé à un amincissement de la coquille de l'ordre de 15 % et un risque élevé de fêlure. Dans d'autres provinces et territoires canadiens, environ les trois quarts des oeufs de Balbusards analysés durant les années 1960 et 1972 contenaient plus de 4 mg/kg de DDE, ce qui laisse entendre que l'amincissement de la coquille et le faible taux de reproduction qui en résulte ne se limitaient pas au bassin des Grands Lacs.

UNITÉS DE MESURE DES CONTAMINANTS TOXIQUES

Les concentrations de produits chimiques toxiques dans l'environnement s'expriment souvent en milligrammes par kilo (mg/kg) ou milligrammes par litre (mg/l). Lorsqu'il s'agit d'oeufs d'oiseaux, les concentrations sont habituellement données en fonction du poids de la partie liquide de l'oeuf, c'est-à-dire son « poids frais ». C'est donc dire que mg/kg (poids frais) désigne le nombre de milligrammes de contaminants par mille grammes de contenu de l'oeuf. Pour vous aider à visualiser à quel point certaines de ces concentrations sont petites, un milligramme par kilogramme est l'équivalent d'un glaçon (5 grammes) dans un bloc de glace de 5 tonnes. Malheureusement, certains produits chimiques sont nocifs pour la faune même à ces concentrations très faibles.

Figure 5



Augmentation du nombre de nids de Balbusards occupés depuis 1960 dans diverses régions du bassin des Grands Lacs et du nord de l'État de New York.

Liste sommaire des contaminants

DDE

Le 1,1-dichloro-2,2-bis (*p*-chlorophényl) éthylène (DDE) est un « métabolite » (ou un produit de dégradation dans un organisme) du pesticide synthétique appelé dichloro-diphényl-trichloréthane (DDT). Chez la plupart des animaux, l'effort de l'organisme pour éliminer le DDT produit du DDE.

L'usage du DDT comme insecticide s'est répandu immédiatement après la Seconde Guerre mondiale. Le DDT a été interdit au Canada, pour presque tous les usages, en 1974, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Toutefois, l'usage et la vente des stocks de produits contenant du DDT ont été permis jusqu'au 31 décembre 1990. L'usage du DDT a été interdit aux États-Unis en 1972. Ce sont les concentrations de DDE et non de DDT qu'on mesure couramment, puisque le DDE est le métabolite le plus liposoluble du DDT. C'est aussi le produit de dégradation le plus facilement mesuré dans le gras des animaux ou dans leurs oeufs. Malheureusement, l'usage du DDT est encore répandu dans certaines régions de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud en tant que méthode de lutte efficace contre les moustiques vecteurs du paludisme et divers insectes nuisibles aux cultures.

Les PCB

Les diphenyles polychlorés (PCB) sont en usage depuis 1929. On compte 209 isomères du PCB (c'est-à-dire, types de PCB) qui diffèrent les uns des autres par le nombre et la position relatives des atomes de chlore dans la structure moléculaire du diphenyle. Un petit nombre de ces isomères sont particulièrement toxiques et sont perçus comme responsables d'une proportion importante de la toxicité attribuable aux PCB chez les animaux.

Les PCB sont des molécules très stables et donc très recherchés pour des usages industriels. Toutefois, cette stabilité fait en sorte qu'ils persistent longtemps lorsqu'ils sont libérés dans l'environnement. La faible inflammabilité des PCB en fait des lubrifiants et des ignifugeants de choix dans les liquides d'isolation ou d'échanges thermiques employés dans les transformateurs et les condensateurs électriques. On les a aussi utilisés comme plastifiants et agents imperméabilisants ainsi que dans le procédé d'encrage du papier autocopiant. Les sociétés industrielles ont volontairement réduit la production de PCB en 1971. Au Canada, l'usage des PCB a été réglementé en 1977 en vertu de la *Loi sur les contaminants de l'environnement*. Aucun PCB n'a été produit en Amérique du Nord depuis 1978. L'importation de tout matériel électrique contenant des PCB a été interdite après 1980 et leur usage limité au matériel existant.

2,3,7,8-TCDD

La dioxine est le nom populaire d'une classe de composés d'hydrocarbure chloré appelée polychlorodibenzoparadiioxines (PCDD). Les PCDD, au même titre que les polychlorodibenzofurannes ou PCDF, sont des produits de certaines réactions chimiques associant de hautes températures à la présence de chlore. Seulement quelques-uns des 75 isomères de PCDD et des

135 isomères de PCDF sont hautement toxiques; les autres sont presque inoffensifs. La dioxine la plus toxique est le 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-*p*-dioxine (2,3,7,8-TCDD), mais la sensibilité des animaux à ce produit chimique varie considérablement selon l'espèce.

Des concentrations élevées de 2,3,7,8-TCDD dans l'environnement sont associées étroitement aux rejets de fabrication du 2,4,5-trichlorophénol (pour les produits de préservation du bois) et aux lieux d'enfouissement de déchets toxiques reliés à la fabrication de ce produit, tels que le canal Love, le long de la rivière Niagara. Des quantités importantes de 2,3,7,8-TCDD et d'autres composés organochlorés proviennent des retombées atmosphériques, soit liées à des particules en suspension dans l'air, soit dans la pluie ou dans la neige, particulièrement dans le secteur supérieur des Grands Lacs. Les PCDD et les PCDF atmosphériques proviennent aujourd'hui des incinérateurs municipaux, qui brûlent toute une variété de composés chlorés laissés dans les ordures ménagères, et des gaz d'échappement des véhicules consommant de l'essence avec plomb ou du diesel (qui contiennent tous les deux des composés d'hydrocarbure chloré). Le blanchiment de la pâte kraft au chlore est une autre source de 2,3,7,8-TCDD, mais qui n'a pas encore été reconnu comme source importante des composés dans l'écosystème aquatique des Grands Lacs.

Mercure

Le mercure est habituellement présent dans le milieu naturel à de très faibles concentrations. Comme les composés organochlorés, il est soluble dans le gras et le sang, se dégrade très lentement et est bioaccumulatif dans le réseau trophique aquatique. À faible niveau de fond, il ne cause pas de problème aux animaux et les oiseaux éliminent le mercure par la croissance des plumes, qu'ils perdent pendant la mue. À des concentrations plus élevées, le mercure est extrêmement toxique pour les animaux, et des concentrations aussi faibles que 0,5 mg/kg dans les oeufs des oiseaux de proie sont suffisantes pour tuer l'embryon.

Le mercure est présent naturellement, à faibles concentrations, dans le milieu. Toutefois, l'inondation de vastes étendues de forêt (comme c'est le cas durant la construction d'installations hydro-électriques) libère de fortes quantités de mercure dans l'écosystème aquatique. Le mercure a été largement utilisé dans les processus industriels du XX^e siècle, notamment dans la fabrication des munitions, la fabrication de machines, la séparation d'autres métaux, l'industrie des pâtes et du papier et comme enrobage pour les semences dans les régions agricoles. Les données de plus en plus nombreuses attestant les effets chroniques et aigus du mercure sur la nature ont mené, au cours des années 1970, à une réglementation plus serrée des rejets et de l'utilisation du produit au Canada. Le mercure est maintenant utilisé, en quantités de plus en plus importantes, dans certaines régions du bassin amazonien, où des prospecteurs font du lavage à la batée le long des ruisseaux et des tributaires. Les retombées atmosphériques sont maintenant une source importante de mercure dans l'écosystème des Grands Lacs.

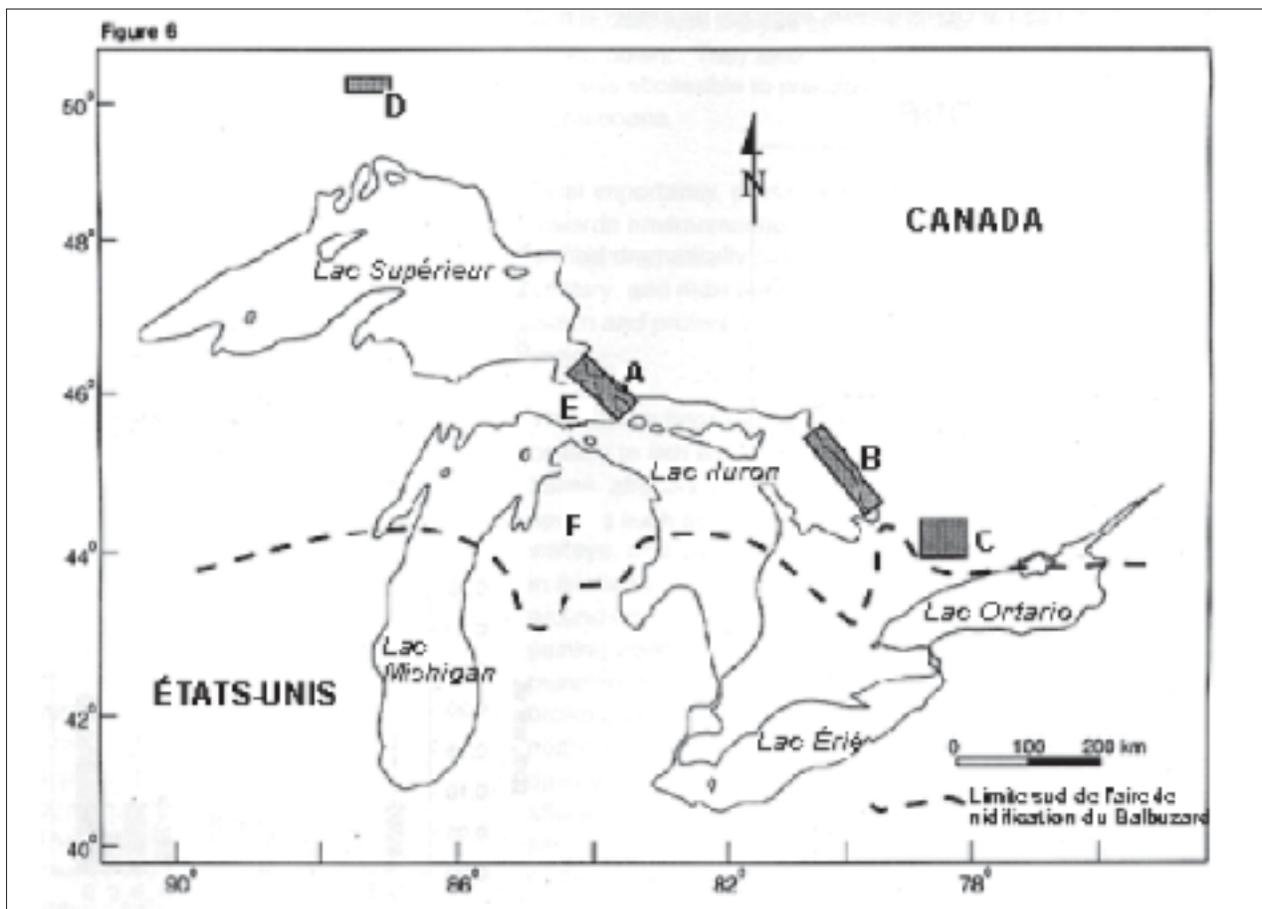
La baisse remarquable de la population des Balbuzards et de nombreuses autres espèces d'oiseaux semble attribuable, en grande partie, à un produit en particulier, le DDT. Même si d'autres produits chimiques toxiques peuvent avoir imposé aux Balbuzards un stress biochimique et physiologique, on comprend moins bien leurs effets sublétaux que ceux du DDT.

Tous les produits chimiques de synthèse ne sont pas toxiques pour les animaux sauvages. De nombreuses espèces possèdent des systèmes de défense biochimique capables de détoxifier certaines de ces substances étrangères. Cependant, les pesticides organochlorés et certains PCB sont relativement toxiques pour les animaux et les mécanismes des oiseaux de proie sont plutôt inefficaces pour l'élimination des contaminants lipophiles.

RÉTABLISSEMENT RÉCENT DES POPULATIONS DE BALBUZARDS

Le milieu des années 1970 constitue un point tournant pour les Balbuzards du bassin des Grands Lacs et d'autres régions de l'Amérique du Nord. Depuis 1972, l'usage du DDT a été grandement limité et les Balbuzards ont réussi à améliorer l'efficacité de leur reproduction au-delà du point zéro de 0,8 oisillon par couple. En général, ces niveaux de production ont été maintenus dans de nombreuses régions du bassin des Grands Lacs et ont souvent atteint une moyenne de 1,0 à 1,2 oisillon par couple dans certaines régions (voir la figure 3). En conséquence, les populations de Balbuzards des Grands Lacs ont augmenté sensiblement jusqu'à nos jours (tel qu'illustré à la figure 5). Au début des années 1990, des enquêtes réalisées dans toutes les régions américaines du bassin des Grands Lacs ainsi que dans certaines régions canadiennes ont révélé l'existence de 750 nids de Balbuzards occupés. La population est en réalité encore plus importante puisque la plus grande part du nord et du centre de l'Ontario n'était pas touchée par les enquêtes.

Les taux annuels moyens de croissance de la population varient de 7 % dans le nord du Michigan et de 8 % au Wisconsin à 10 à 15 % dans le sud de l'Ontario et 10 % dans le nord de l'État de New York. Ces taux d'augmentation de la population sont très semblables à ceux que l'on a observés chez les Balbuzards dans d'autres régions de l'Amérique du Nord gravement touchées par les effets du DDT. On assiste à une reconstitution des effectifs dans



Répartition actuelle des Balbuzards nicheurs dans le bassin des Grands Lacs. Les lettres renvoient aux zones d'étude dont il est question aux figures 4, 5 et 7 : A = Rivière St. Marys; B = Baie Georgienne; C = Lacs Kawartha; D = Réservoir Ogoki; E = Nord-Est du Michigan; F = Centre du Michigan.

d'anciennes aires de nidification, le long des rives du lac Huron et du lac Michigan. Malheureusement, les Balbuzards ne sont pas encore revenus nicher le long des Grands Lacs inférieurs. La répartition actuelle des aires de nidification dans le bassin des Grands Lacs est illustrée à la figure 6.

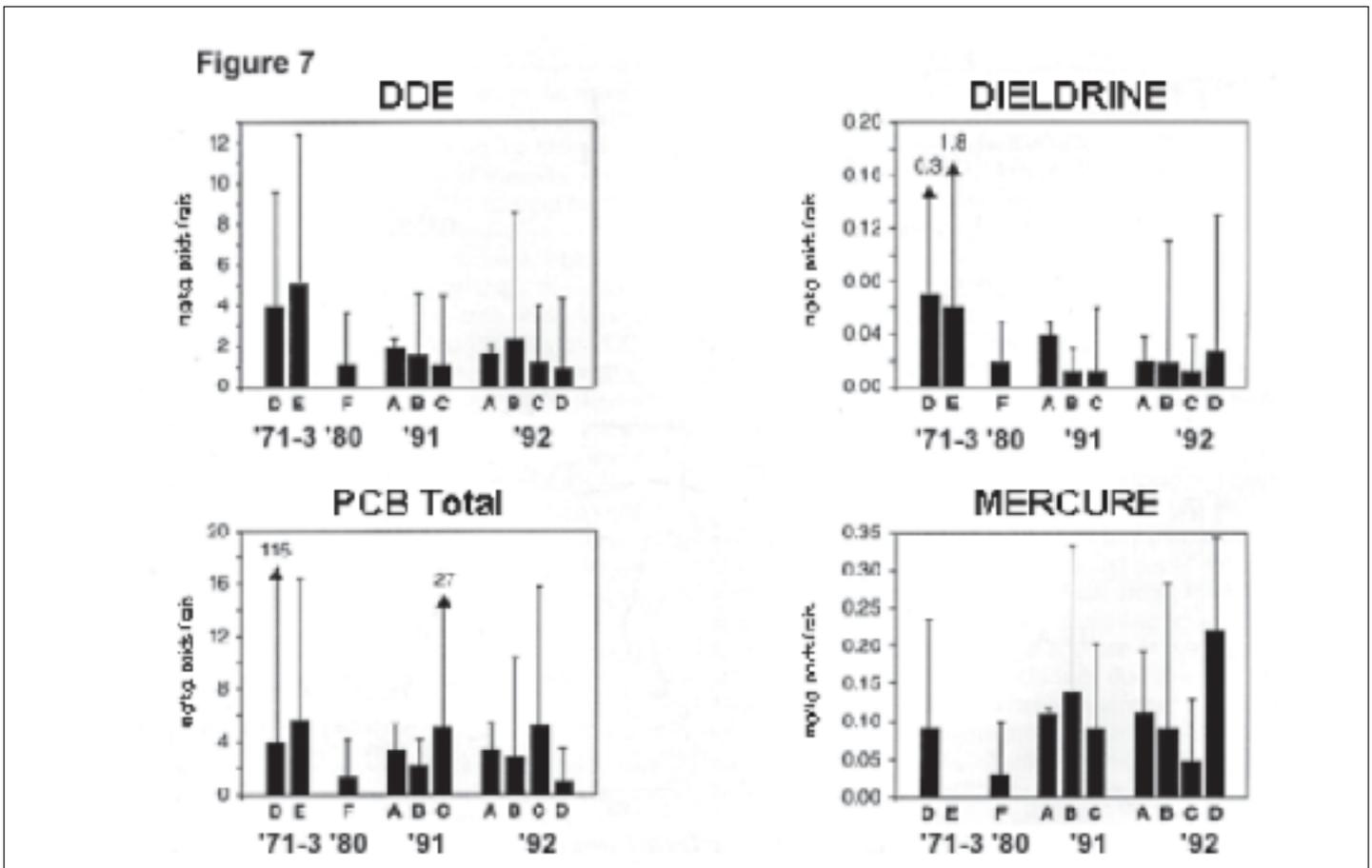
Constatations récentes concernant les produits chimiques toxiques :

Les oeufs et les oisillons de Balbuzards provenant de toutes les régions du territoire de nidification des Grands Lacs contiennent encore une diversité de produits chimiques toxiques rémanents. La diminution des niveaux de DDE depuis le début des années 1970 s'est accompagnée de l'épaississement des coquilles d'oeufs. Les études au début des années 1990 ont révélé que très peu d'oeufs contenaient plus de 4 mg/kg de DDE ou avaient des coquilles dont l'épaisseur était réduite de plus de 10 % par rapport à l'épaisseur avant l'introduction du DDT. On ne retrouve plus couramment d'oeufs brisés dans les nids des Balbuzards des Grands Lacs.

Comme l'illustre la figure 7, les concentrations de la plupart des pesticides organochlorés dans les oeufs de Balbuzards du

bassin des Grands Lacs ont baissé au cours des 20 dernières années, bien que quelques oeufs contiennent encore de nos jours des résidus de contaminants à des concentrations semblables à celles observées au début des années 1970. Contrairement aux autres produits chimiques, les concentrations de PCB dans les oeufs n'ont que légèrement diminué. D'autres composés tels que les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF) sont possiblement beaucoup plus toxiques même s'ils ne se manifestent qu'en concentrations beaucoup plus faibles. Actuellement, les effets sublétaux de bien des contaminants sont peu connus.

Des études récentes démontrent que la plupart des contaminants se manifestent à des niveaux inférieurs au niveau critique présumé dans les oeufs de Balbuzards mais que les oeufs et les oisillons dans les nids des Grands Lacs sont habituellement plus contaminés que ceux qu'on trouve plus à l'intérieur des terres. Les poissons et les autres oiseaux ichtyophages témoignent des mêmes variations spatiales en ce qui a trait à ces contaminants, ce qui laisse entendre que



Concentrations de contaminants (moyenne géométrique et maximum, mg/kg, poids frais) dans les oeufs de Balbuzards de diverses régions du bassin des Grands Lacs, 1971 à 1992. Les lettres renvoient aux endroits illustrés dans la figure 6.

les Balbuzards accumulent les produits chimiques toxiques par l'entremise du réseau trophique. En 1992, les concentrations des PCDD (2,3,7,8 - TCDD) et des PCDF (2,3,7,8 - TCDF) les plus toxiques étaient en général plus élevées dans les oeufs des Balbuzards du lac Huron que ceux récoltés plus loin à l'intérieur des terres. Récemment, on a observé des niveaux beaucoup plus élevés de ces composés dans les oeufs des Balbuzards provenant des environs d'usines de pâte en Colombie-Britannique et dans les oeufs de Goélands argentés et de Pygargues à tête blanche autour des Grands Lacs.

Les concentrations de mercure ont peu changé au cours des 20 dernières années et n'ont pas dépassé le niveau critique de 0,5 mg/kg dans les oeufs de Balbuzards du bassin des Grands Lacs. Les concentrations moyennes les plus élevées ont été observées dans le réservoir Ogoki, au nord du lac Supérieur, qui avait été endigué après la Seconde Guerre mondiale. Lors de la création d'un réservoir, l'inondation des forêts libère dans l'environnement aquatique des quantités relativement importantes de mercure, présent naturellement dans les arbres, au fur et à mesure que la végétation se décompose.

Autres facteurs ayant une incidence sur les Balbuzards des Grands Lacs :

- Certaines activités et interventions humaines ont favorisé la croissance récente des populations de Balbuzards nicheurs. Cette croissance est survenue à cause des restrictions imposées sur l'usage et le rejet du DDT et d'autres produits chimiques toxiques et de la construction de plates-formes artificielles stables où les Balbuzards peuvent construire leur nid. Des groupes écologiques locaux et des personnes intéressées, souvent aidés par des programmes gouvernementaux destinés à améliorer l'habitat sauvage, ont installé, au cours des 10 à 15 dernières années, diverses plates-formes à nicher, adaptées aux besoins des Balbuzards. En fait, les plates-formes pour Balbuzards ont connu un tel succès dans bien des régions que même les personnes riches et célèbres, désireuses de contempler une plate-forme de leur maison d'été, ont vu leur nom placé sur une liste d'attente!
- Au Wisconsin, en 1972, 67 % des 364 nids de Balbuzards étaient construits sur des

installations artificielles, principalement des plates-formes ou des poteaux d'électricité. Dans le sud de l'Ontario, la proportion était d'environ 40 %. Les grands arbres mûrs, situés à proximité de l'eau, prisés pour la nidification, sont maintenant rares dans bien des régions à cause de l'intensification des coupes sélectives, de l'assèchement des terres humides et de l'aménagement du littoral. Des plates-formes convenant à la nidification, construites sur de petits îlots rocheux ou aux abords d'un peuplement de quenouilles, ont souvent été occupées par des Balbuzards nicheurs dans l'année qui a suivi leur installation. C'est là la preuve qu'une pénurie d'endroits où nicher offrant un habitat naturel convenable limite l'importance de la population et l'aire de nidification dans certaines régions du bassin des Grands Lacs. En outre, les nids placés sur des plates-formes ou des poteaux sont relativement stables et moins susceptibles d'être jetés à terre par le vent, tout en étant moins accessibles aux prédateurs tels que les Ratons laveurs.



Larry Benner

- Ce qui est plus important, c'est que l'attitude du public à l'égard des questions environnementales s'est modifiée radicalement depuis le début du siècle et que la plupart des gens veulent maintenant observer et protéger les oiseaux tels que les Balbuzards.
- Les populations de poissons dans les Grands Lacs ont connu des transformations importantes au cours du siècle, principalement les espèces d'eau libre telles que le Gaspareau, l'Éperlan arc-en-ciel, le Doré jaune et le Touladi. Les Balbuzards se nourrissent dans des eaux relativement peu profondes, environ un à deux mètres d'eau, en consommant des espèces d'eau tempérée telles que le Crapet soleil, le Malachigan, le Crapet de roche, la Barbotte brune, la Perchaude et le Grand Brochet (figure 2). La transformation des stocks de poissons d'eau libre n'a peut-être pas eu la même influence sur les populations de Balbuzards que sur d'autres oiseaux ichtyophages tels que les goélands, les sternes et les cormorans.
- Au cours du XX^e siècle, les eaux peu

On ne retrouve plus couramment d'oeufs brisés dans les nids des Balbuzards des Grands Lacs.

**Bien des gens
apprécient tout
simplement la vue
d'un Balbuzard
pêchant son
repas, gardant son
nid ou voltigeant
dans le ciel.**

profondes et les habitats côtiers ont été grandement modifiés à cause de l'aménagement du littoral et de la disparition de la végétation naturelle, en particulier dans les régions plus peuplées. Même si ces changements ont pu entraîner la disparition des frayères, il est possible que d'autres changements tels que l'eutrophisation (la surfertilisation en sels nutritifs attribuable principalement au ruissellement des engrais provenant des terres cultivées), l'empoisonnement et l'endiguement des lacs aient amélioré les conditions d'alimentation des Balbuzards dans certaines régions.

- Les Ratons laveurs sont des prédateurs redoutables des oeufs de Balbuzards dans certaines régions; leur nombre a augmenté et leur territoire s'est étendu de façon constante au cours des dernières années. Les ratons laveurs nagent jusqu'au nid des Balbuzards dans les lacs peu profonds et peuvent même grimper des arbres de 15 mètres de haut ou des poteaux de téléphone pour piller une ponte. L'installation de dispositifs de protection en tôle contre les prédateurs au pied des poteaux et des arbres s'est avérée efficace comme moyen de réduire la prédation.
- Le Pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) exerce habituellement une dominance sur les Balbuzards, les expulsant de leur lieu de nidification et leur volant leurs poissons. Cette espèce effectue un lent retour dans le bassin des Grands Lacs et pourrait forcer les Balbuzards, dans certaines régions, à se déplacer vers des habitats plus marginaux.



Michael Miller

Contrairement au Balbuzard, cependant, le Pygargue à tête blanche est extrêmement sensible aux perturbations humaines à proximité de son nid, particulièrement durant la période d'incubation, et il est peu probable qu'il reconstitue ses effectifs sur les rives des Grands Lacs, où l'on trouve une forte densité de résidences secondaires et d'activités récréatives.

- Les conditions météorologiques peuvent avoir des effets dramatiques sur la reproduction des Balbuzards. Les vents forts peuvent jeter certains nids par terre, en particulier ceux qui sont construits en équilibre sur des chicots ou de minces poteaux d'électricité dans des endroits exposés. Des pluies abondantes, des températures fraîches et des vents forts durant les premiers jours après l'éclosion peuvent causer une forte mortalité chez les petits du Balbuzard et limitent souvent le succès obtenu par le mâle dans sa recherche de nourriture. De telles conditions se sont présentées en juin et en juillet 1992 et ont occasionné une mortalité exceptionnellement élevée chez les oisillons dans la plupart des régions du bassin des Grands Lacs.

L'IMPORTANCE DE CES CHANGEMENTS

Les Balbuzards, comme certains des autres animaux au sommet du réseau trophique, semblent avoir réagi assez rapidement à la présence de certains produits chimiques toxiques dans leur alimentation. Les effets les plus évidents ont été l'amincissement de la coquille des oeufs causée par le DDE, la décroissance subséquente de la population des Balbuzards et même sa disparition dans certains endroits. La décroissance des populations de Balbuzards en Nouvelle-Angleterre durant les années 1950 et 1960 a été l'un des premiers signes donnés aux naturalistes des problèmes graves dans l'environnement; elle a mené à la découverte de l'effet du DDT sur les oeufs. Seulement quelques années après l'interdiction du DDT, les Balbuzards se sont mis à se reproduire avec plus de succès et à reconstituer leurs effectifs dans certaines de leurs anciennes aires de nidification autour des Grands Lacs. En ce qui concerne les niveaux de DDT, le Balbuzard a été un bon baromètre de la qualité de l'environnement.

La remontée récente de la population des Balbuzards témoigne-t-elle d'un retour à la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs? Les Balbuzards des Grands Lacs sont encore contaminés par un grand nombre de produits chimiques toxiques. Ces concentrations sont heureusement plus faibles que dans les années 1960 et 1970. Les effets biologiques d'un grand nombre de ces contaminants sont encore mal compris. Les Balbuzards ne nichent toujours pas sur les rives des Grands Lacs inférieurs, même si l'on y retrouve des lieux de nidification et d'alimentation qui paraissent convenables. Seules des recherches et des observations attentives permettront aux biologistes d'en préciser les raisons.

Il y a trois ans, les spécialistes ne connaissaient presque rien de l'écologie des Balbuzards des Grands Lacs. Les études récentes ont porté sur quelques régions clés, mais les résultats qui concernent ces régions ne s'appliquent pas nécessairement à tous les Grands Lacs. Actuellement, les biologistes n'ont pas suffisamment d'information sur certains paramètres tels que le taux de survie des adultes et des oiseaux immatures, l'âge du premier accouplement et la tendance des oiseaux élevés dans des régions plus contaminées, le long des principales rives des Grands Lacs, à retourner sur les lieux de leur naissance pour nicher.

Une espèce au sommet du réseau trophique peut nous en dire long sur la qualité de l'habitat dans lequel elle vit. En bout de ligne, elle peut servir d'indicateur utile aux humains quant aux effets indésirables que peuvent avoir certaines activités sur le milieu naturel. Le Balbuzard est, à cet effet, une bonne espèce indicatrice parce que, contrairement à certains autres prédateurs de niveau trophique supérieur tel que le Pygargue à tête blanche et la Loutre de rivière, il est remarquablement tolérant des humains et niche souvent près des habitations ou des zones d'activités récréatives relativement intenses. Aujourd'hui, le grand public considère le Balbuzard comme un symbole d'un écosystème sain et productif.

Bien des gens apprécient tout simplement la vue d'un Balbuzard pêchant son repas, gardant son nid ou voltigeant dans le ciel. À mesure que le Balbuzard se manifeste plus fréquemment dans le bassin des Grands Lacs, certaines personnes observent pour la première fois cet oiseau spectaculaire, plongeant dans l'eau d'une très grande hauteur. Des groupes communautaires et des groupements de naturalistes ont travaillé de

concert avec des organismes gouvernementaux dans diverses régions du bassin des Grands Lacs pour installer des plates-formes artificielles de nidification pour les Balbuzards et pour installer des dispositifs de protection contre les Rats laveurs sur les poteaux où nichent les oiseaux. Ces efforts contribuent à la reconstitution des populations de Balbuzards, en particulier dans les régions où il semble y avoir pénurie de lieux de nidification naturels. Ces efforts de collaboration sont une bonne façon de regrouper les membres de la collectivité pour qu'ils travaillent à l'amélioration de la qualité globale de l'environnement que nous partageons avec une quantité d'espèces sauvages.

Une espèce au sommet du réseau trophique peut nous en dire long sur la qualité de l'habitat dans lequel elle vit.



Larry Benner

Lectures complémentaires

- CANADA. Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, Santé et Bien-être social Canada. *Les produits chimiques toxiques dans les Grands Lacs et leurs effets connexes*, Ottawa, 1991.
- GRIER, J.W. *et al.* « Reproduction and toxicants in Lake of the Woods Ospreys », dans J.C. OGDEN (dir.), *Transactions of the North American Osprey Research Conference, Virginia, 1972*. Transaction and Proceeding Series N° 2, US Department of the Interior National Park Service, 1977, p. 181-192.
- MCKEANE, L. et D.V. Weseloh. *La réintroduction du Pygargue à tête blanche au lac Érié*, Feuillet d'information sur l'environnement, N° 93-3, Ottawa, Environnement Canada, 1993.
- NOBLE, D.G. et J.E Elliott. « Levels of contaminants in Canadian raptors, 1966 to 1988; effects and temporal trends », *Canadian Field-Naturalist*, volume 104, 1990, p. 222-243.
- POOLE, A.F. *Ospreys : A Natural and Unnatural History*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989.
- POSTUPALSKY, S. « Status of the Osprey in Michigan », dans J. C. OGDEN (dir.), *Transactions of the North American Osprey Research Conference, Virginia, 1972*, Transaction and Proceeding Series N° 2, US Department of the Interior National Park Service, 1977, p. 153-166.
- POSTUPALSKY, S. « Osprey reproduction in the Lake Nipigon area », dans J.C. OGDEN (dir.), *Transactions of the North American Osprey Research Conference, Virginia, 1972*, Transaction and Proceeding Series N° 2, US Department of the Interior National Park Service, 1977, p. 193-197.
- POSTUPALSKY, S. « Osprey », dans I. NEWTON (dir.), *Lifetime Reproduction in Birds*. London, Academic Press, 1989, chapitre 18, p. 297-313.
- STEIDL, R.J. *et al.* « Contaminant levels of Osprey eggs and prey reflect regional differences in reproductive success » *Journal of Wildlife Management*, volume 55, 1991, p. 601-607.
- WIEMEYER, S.N. *et al.* « Organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, and mercury in Osprey eggs - 1970-79 - and their relationships to shell thinning and productivity », *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, volume 17, 1988, p. 767-787.
- WIEMEYER, S.N. *et al.* « Environmental pollutant and necropsy data for Ospreys from the eastern United States, 1975-1982 », *Journal of Wildlife Diseases*, volume 23, 1987, p. 279-291.

RENSEIGNEMENTS

L'on peut obtenir de plus amples renseignements sur le programme des Balbuzards et les programmes de surveillance des autres oiseaux ichthyophages et de la nature dans le bassin des Grands Lacs aux adresses suivantes :

Direction de la conservation de l'environnement
Environnement Canada
C.P. 5050
Burlington (Ontario)
L7R 4A6

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Section de recherche sur la faune
C.P. 5000
Maple (Ontario)
L6A 1S9

Des renseignements sur les questions concernant les Grands Lacs sont disponibles à l'adresse suivante :

Environnement Canada
25, avenue St. Clair est, bureau 600
Toronto (Ontario)
M4T 1M2

Auteur : Peter J. Ewins, biologiste
Service canadien de la faune
Environnement Canada, région de l'Ontario

Also available in English under the title: The Fall and Rise of Osprey Populations in the Great Lakes Basin.

N° de cat. : En40-222/1-1994F
ISBN 0-662-99031-5