

## PARAMÈTRES D'EXPOSITION CHEZ LES OISEAUX

---

### Canard pilet



© Pierre Bernier, SÉPAQ

## Coordination

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec  
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs  
Louis Martel, M.Sc.  
Raynald Chassé, Ph.D.

## Recherche et rédaction

Département des sciences des ressources naturelles  
Campus Macdonald, Université McGill  
Kimberly Fernie, Ph.D.  
Catherine Tessier, Ph.D.

## Collaboration

Département des sciences des ressources naturelles  
Campus Macdonald, Université McGill  
Rodger Titman, Ph.D.

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec  
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs  
Monique Bouchard, agente de secrétariat  
Anne-Marie Lafortune, D.M.V., M.Sc., D.E.S.S.  
Nicole Lepage, technicienne

Révision linguistique : Syn-texte inc.

Photo de la page couverture : Pierre Bernier, Société des établissements de plein air du Québec

Cette fiche est le fruit de la collaboration entre le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec et le Département des sciences des ressources naturelles du campus Macdonald de l'Université McGill. Sa préparation a été rendue possible grâce à une subvention du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec à l'intérieur du Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE), attribuée au professeur David Bird, de l'Université McGill. Elle se veut une synthèse des connaissances sur la biologie et l'écologie du Canard pilet, qui peuvent être utiles, sinon essentielles, pour estimer le risque écotoxicologique lié à sa présence dans un site contaminé ou à proximité d'un tel lieu. Elle fournit des connaissances utiles à l'application de la *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour les terrains contaminés* (CEAEQ, 1998; <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/ecotoxicologie/pere/index.htm>).

Les personnes qui le désirent peuvent faire part de leurs commentaires au :

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec  
Direction de l'analyse et de l'étude de la qualité du milieu  
Division Écotoxicologie et évaluation  
2700, rue Einstein, bureau E-2-220  
Sainte-Foy (Québec) G1P 3W8

Téléphone : (418) 643-8225    Télécopieur : (418) 528-1091

Ce document doit être cité de la façon suivante :

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2005. *Paramètres d'exposition chez les oiseaux – Canard pilet*. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 19 p.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2005

ENVIRODOQ : ENV/2005/0041

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. Présentation générale</b>	<b>5</b>
<b>2. Espèces similaires</b>	<b>5</b>
<b>3. Facteurs de normalisation</b>	<b>6</b>
<b>4. Facteurs de contact</b>	<b>8</b>
4.1. Comportements et activités	8
4.2. Habitudes et régime alimentaires	8
<b>5. Dynamique de population</b>	<b>10</b>
5.1. Distribution	10
5.2. Organisation sociale et reproduction	11
5.3. Démographie et causes de mortalités	12
<b>6. Activités périodiques</b>	<b>14</b>
6.1. Mue	14
6.2. Migration	14
<b>7. Références</b>	<b>15</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Facteurs de normalisation	7
Tableau 2 : Facteurs de contact	9
Tableau 3 : Dynamique de population – Distribution	11
Tableau 4 : Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité	13
Tableau 5 : Activités périodiques	14



# CANARD PILET

*Anas acuta*  
Northern pintail

Ordre des Ansériformes  
Famille des Anatidæ  
Sous-famille des Anatinæ  
Tribu des Anatini

## 1. Présentation générale

La famille des Anatidés consiste en plus de 150 espèces dispersées dans le monde entier, dont au moins 40 espèces se reproduisent en Amérique du Nord (Bull et Farrand, 1996). Cette famille comprend les cygnes, les oies et les canards. Toutes les espèces possèdent des pattes palmées et la plupart sont des oiseaux aquatiques.

La majorité des membres de la sous-famille des Anatinés possède un dimorphisme sexuel marqué, le mâle ayant un plumage plus coloré que celui de la femelle (Choinière, 1995). Le plumage brillant du mâle est exhibé lors de la parade, tandis que le plumage mimétique de la femelle aide à la confondre avec son environnement.

Le Canard pilet est un canard barboteur de taille moyenne au corps fusiforme dont le plumage est dans les tons de brun et de noir. Le mâle revêt un plumage de parade caractérisé par une longue queue fine pointue et un poitrail blanc (Stokes et Stokes, 1997). Il se reproduit dans les marais peu profonds pourvus d'une végétation basse et dispersée. Il peut également être aperçu dans les milieux agricoles, où il s'alimente dans les champs, les pâturages et les cultures de céréales (Bélanger, 1991<sup>\*1</sup>). Il est un des premiers canards barboteurs à arriver au Québec au printemps et niche très tôt, dès le début de mai (Fredrickson et Heitmeyer, 1991<sup>\*</sup>). Durant la saison de reproduction, les adultes et les canetons se nourrissent d'invertébrés aquatiques, de larves d'amphibiens et de grains (Austin et Miller, 1995).

Cet oiseau est monogame et vit en grande promiscuité avec ses congénères durant la période de reproduction. La femelle pond en moyenne 8 œufs, qu'elle incube pour une période de 21 à 25 jours. Elle élève seule ses rejetons (McNicol et Tardif, 1995).

## 2. Espèces similaires

### • D'un point de vue taxinomique

Le Canard pilet mâle a une apparence plutôt unique; la femelle, cependant, ressemble à la femelle du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), du Canard chipeau (*Anas strepera*), de la Sarcelle à ailes bleues (*Anas discors*) et du Canard kakawi (*Clangula hyemalis*) (Benzener, 2000).

**Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)** : De taille plus forte que le Canard pilet, le C. colvert se reproduit dans des habitats très variés. Parce qu'il tolère l'homme, il niche souvent à proximité de lieux habités. Cette espèce monogame se nourrit de végétation aquatique, de grains de céréales, d'insectes, de mollusques et de petits poissons.

**Canard chipeau (*Anas strepera*)** : C'est un canard grégaire souvent associé au Canard pilet, de taille moyenne et au plumage gris. Il niche habituellement dans le sud du Québec et s'observe, le plus

souvent, le long du fleuve Saint-Laurent. Il préfère la végétation haute et dense. Le plus végétarien de nos canards, il se nourrit exclusivement de plantes aquatiques, de leurs racines et de leurs graines.

**Canard kakawi (*Clangula hyemalis*)** : Le mâle possède une longue queue semblable à celle du Canard pilet. Cette espèce niche dans la toundra, à proximité des étangs et des lacs, dans les régions côtières ainsi que dans les régions insulaires, du Labrador jusqu'au Yukon. En période d'hivernage, il se rend en eau salée ou en eau douce, sur les grands plans d'eau. Dans nos régions, il s'observe lors de sa migration, s'alimentant principalement de larves d'insectes.

- **D'un point de vue comportemental**

Le Canard pilet a un régime alimentaire semblable aux autres espèces de canards barboteurs.

### **3. Facteurs de normalisation**

Chez la femelle, les réserves de lipides diminuent lors de la saison de la reproduction en réponse à la demande pour la production des œufs et l'incubation (Krapu, 1974b; Mann et Sedinger, 1993; Esler et Grand, 1994\*\*). L'énergie et les lipides nécessaires pour la production d'une première couvée sont obtenus grâce aux réserves corporelles et par l'alimentation. Les lipides et protéines nécessaires pour une deuxième couvée sont obtenus uniquement par l'ingestion de nourriture (Dakota du Nord; Krapu, 1974b). Le recours aux réserves lipidiques pour la production de la première couvée est plus grand chez le Canard pilet que chez le reste des autres canards anatinés (Mann et Sedinger, 1993; Esler et Grand, 1994\*\*). Les réserves lipidiques sont plus importantes chez la femelle (2,9 % de plus) que chez le mâle (Smith et Sheeley, 1993). Selon une étude réalisée au Texas, le Canard pilet perd en moyenne 84,2 g de gras entre le mois de novembre et le mois de février (Smith et Sheeley, 1993).

La femelle perd en moyenne 7,5 g par jour lors de la ponte et 1,5 g/jour lors de l'incubation des œufs (Carlson *et al.*, 1993). Le sac vitellin renferme 24 % des lipides totaux lors de l'éclosion des canetons, qui sont utilisés à plus de 75 % lors des 4 premiers jours de leur existence sans aucune autre source de nourriture (Krapu, 1974b; Duncan, 1988\*\*). Le taux relatif de croissance des canetons est plus faible que chez les autres espèces de canards barboteurs (Austin et Miller, 1995).

**Tableau 1 : Facteurs de normalisation**

F = femelle M = mâle D = les deux sexes A = adultes J = juvéniles

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (min. – max.)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
<b>Poids (g)</b>	A F	762 (601-845)	Amérique du Nord	Palmer, 1976*	
	A M	928 (746-1 111)			
	J D éclosion	25,5 ± 1,1	Manitoba	Smart, 1965**	
<b>Gras corporel (% du poids corporel)</b>	A D août-septembre	(11-15)	Californie	Miller, 1986	Le poids moyen des réserves lipidiques varie entre 30 et 285 g
	A D novembre	(22-30)			
<b>Longueur totale (cm)</b>	A F	51-61)	Canada	Godfrey, 1986*	
	A M	(66-76)			
<b>Longueur de la queue (mm)</b>	A F	101 (98-112)	Amérique du Nord	Palmer, 1976**	
	A M	187 (162-223)			
<b>Longueur du tarse (mm)</b>	A F	50,09 ± 1,42	Californie	Austin et Miller, 1995	
	A M	53,73 ± 1,58			
<b>Longueur de l'aile (mm)</b>	A F	255,3 ± 6,7	Californie	Austin et Miller, 1995	
	A M	274,5 ± 6,0			
<b>Envergure (cm)</b>	A F	87,5	Amérique du Nord	Palmer, 1976*	
	A M	92,5			
<b>Taille des œufs (mm)</b>	Longueur	52,7 ± 0,1	Alberta	Duncan, 1987b**	
	Largeur	37,4 ± 0,1			
<b>Poids des œufs (g)</b>		41,6 (36,7-46,1)	Utah	Fuller, 1953**	
<b>Épaisseur de la coquille (mm)</b>	Avant 1947 (avant l'utilisation du D.D.T.)	0,273 (0,240-0,303)	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995	Aucune donnée post-D.D.T.
<b>Taux de croissance (g/d)</b>	1 jour	28 ± 3,0	Oiseaux captifs	Southwick, 1953**	
	1 semaine	60 ± 12,1			
	2 semaines	136 ± 17,3			
	3 semaines	248 ± 21,5			
	4 semaines	331 ± 38,0			
	5 semaines	443 ± 36,9			
	6 semaines	599 ± 20,5			
7 semaines	679 ± 35,4				
<b>Taux métabolique (kcal/d)</b>	Taux d'énergie utilisé par jour en hiver	(146-254)	Californie	Austin et Miller, 1995	

## 4. Facteurs de contact

### 4.1. Comportements et activités

Le Canard pilet se nourrit tant le jour que la nuit. Lors d'une étude réalisée dans le Dakota du Nord, Krapu et Reinecke (1992\*\*) ont observé que l'alimentation occupait 25 % du temps de la femelle lorsqu'elle arrivait au site de reproduction, 40 % durant la période de préonte et de ponte et 60 % lorsqu'elle quitte le nid durant la période d'incubation. La femelle reproductrice s'alimente davantage que le mâle (Derrickson, 1977\*\*). Durant l'incubation, la femelle quitte son nid deux fois par jour pour se nourrir et pour ses activités de toilettage (Derrickson, 1977\*\*). La femelle qui hiverne en Californie s'alimente et se repose plus souvent que le mâle, alors que ce dernier nage et parade plus souvent que la femelle (Austin et Miller, 1995).

Bastien et Couture (1995) ont noté que les activités printanières du Canard pilet à Saint-Barthélemy, au Québec, consistent à 48 % à l'alimentation, 41 % aux activités de bien-être et 11 % au repos.

### 4.2. Habitudes et régime alimentaires

Le Canard pilet est un omnivore opportuniste dont le régime alimentaire est principalement constitué de matière végétale et de grains (McNicoll et Tardif, 1995). Lors de la saison de reproduction, son alimentation inclut également plusieurs espèces d'invertébrés aquatiques (Krapu, 1974a; Krapu et Swanson, 1975\*), dont les principaux, trouvés dans son système digestif, sont la larve de diptère (Chironomides), l'escargot (Gastropode), les crustacés et le ver de terre (Oligochète) (Krapu, 1974a,b). Il existe des différences régionales quant à l'importance de la matière animale dans le régime alimentaire de la femelle (Austin et Miller, 1995). Dans les Prairies, la femelle reproductrice s'alimente à 56 % de matière animale en période de préonte, à 77 % lors de la ponte et à 29 % lors de l'incubation (Krapu, 1974a,b; Burris, 1991\*\*). Dans le Dakota du Nord, les canetons âgés entre 40 et 50 jours ingèrent 67 % d'invertébrés, plus de 80 % d'invertébrés dans la partie centrale de l'Alberta et entre 31 et 46 % d'invertébrés dans le nord-ouest de l'Alaska (Sugden, 1973; Krapu et Swanson, 1977; DeBruyckere, 1988\*\*).

Les canetons ont sensiblement le même régime alimentaire que les adultes (Austin et Miller, 1995). Dans une étude de Keith et Stanislawski (1960\*\*), lors de la mue, après la saison de reproduction au lac Pel, en Saskatchewan, les oiseaux adultes ont consommé 33 % (v/v) de *Scirpus paludosus*, 15 % de *Potamogeton pectinatus* et 43 % de matière organique non identifiée et d'invertébrés. Dans une autre étude effectuée dans les marais avoisinants du lac Great Salt, en Utah, les mâles avaient consommé 34 % de matière animale (> 90 % de Corixides), 50 % de *Scirpus paludosus* et 15 % de *Ruppia maritima* (Cox, 1993\*\*).

Le régime alimentaire du Canard pilet à Saint-Barthélemy, au Québec, aux printemps de 1982, 1996 et 1997 était constitué des éléments suivants, classés en ordre d'importance de la biomasse en pourcentage de poids sec observé dans les contenus stomacaux : *Falagonum* sp., *Echinochloa Crus-galli*, *Setaria glauca*, *Chenopodium* sp., *Ambrosia* sp. et *Panicum* sp. Il a été noté que des tubercules de *Cyperus* sp. représentaient à l'occasion un fort pourcentage de la biomasse totale consommée. Cette espèce consomme environ 5 % d'invertébrés (poids sec), dont principalement des vers de terre (Dombrowski *et al.*, 1999).

Au Dakota du Nord, plus de 50 % de la diète des femelles lors de la période de préonte et durant la ponte est constituée de macro-invertébrés riches en protéines et en calcium nécessaires à la formation des œufs (Krapu, 1974a; Krapu et Swanson, 1975\*\*). Une diète faible en protéine (grains) entraîne une diminution de la production des œufs, de la fertilité et du taux d'éclosion (Krapu et Swanson, 1975\*\*).

Le Canard pilet se nourrit dans l'eau peu profonde ou sur les berges des plans d'eau ainsi qu'en marchant dans les champs et les pâturages. Il immerge le haut de son corps dans l'eau et filtre la



nourriture à travers son bec. Il peut occasionnellement plonger pour atteindre des grains au fond de l'eau (Miller, 1983\*\*). Pendant les migrations, les adultes et les juvéniles s'alimentent dans les champs, soit immergés ou secs, dans les marais salants ou saumâtres, les baies et les réservoirs (Austin et Miller, 1995).

Les grains et la matière végétale sont digérés en moins de 3,2 heures (Miller, 1974\*\*).

**Tableau 2 : Facteurs de contact**

F = femelle M = mâle D = les deux sexes A = adultes J = juvéniles

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (min. – max.)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
<b>Activités journalières (% du temps actif)</b>	Alimentation	48	Saint-Barthélemy, Québec	Bastien et Couture, 1995	
	Toilettage	41			
	Repos	11			
<b>Taux d'ingestion de nourriture (g poids sec/d)</b>	A F	48,72	Estimation	Nagy, 1987***	Pour un poids de 762 g Pour un poids de 928 g
	A M	55,39			
<b>Régime alimentaire (%)</b>	Migration automnale	<b>Plantes :</b> 100 <i>Potamogeton pectinatus</i> 27 <i>Scirpus paludosus</i> 20 <i>Zannichelia palustris</i> 6 <i>Ruppia maritima</i> 4	Utah/Marais	Fuller, 1953**	% du volume
	Migration automnale	<b>Matière végétale</b> 72 Akènes de Cypéracées 58 Palourdes 20	Sud-est Alaska	Hughes et Young, 1982**	% en poids sec
	A postaccouplement	<i>Scirpus paludosus</i> 33 <i>Potamogeton pectinatus</i> 15 Matériel organique et invertébrés 43	Saskatchewan, lac Pel	Keith et Stanislawski, 1960**	% du volume
<b>Taux d'ingestion - eau (l/d)</b>	A F	0,049	Estimation	Calder et Braun, 1983***	Pour un poids de 762 g Pour un poids de 928 g
	A M	0,056			
<b>Taux d'ingestion - sol (g/g*d)</b>					
<b>Taux d'inhalation (ml/min)</b>	A F	230,4	Estimation	Lasiewski et Calder, 1991****	Pour un poids de 762 g Pour un poids de 928 g
	A M	268,1			
<b>Surface cutanée (cm<sup>2</sup>)</b>	A F	836	Estimation	Walsberg et King, 1978***	Pour un poids de 762 g Pour un poids de 928 g
	A M	954			

## 5. Dynamique de population

### 5.1. Distribution

- **Habitat**

La répartition du Canard pilet est circumpolaire en Amérique du Nord. Les concentrations d'oiseaux reproducteurs les plus élevées se trouvent en Alaska et dans la région des Prairies (Austin et Miller, 1995). L'espèce s'observe que rarement dans les régions forestières du sud du Québec. Cependant, les effectifs sont abondants le long du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Kamouraska. Ailleurs à l'intérieur du territoire, sa distribution est localisée et peu commune. Sa nidification a été confirmée à l'île d'Anticosti et aux îles de la Madeleine (McNicoll et Tardif, 1995). Sa présence est souvent associée aux milieux agricoles le long du Saint-Laurent, en Abitibi et au Lac-Saint-Jean. Dans le nord du Québec, le Canard pilet est le plus abondant barboteur nicheur le long des basses-terres de la baie d'Hudson et de la baie James ainsi que sur le littoral sud de la baie d'Ungava (David, 1980; Bider et Lamothe, 1982; Consortium Gauthier et Guillemette-G.R.E.B.E., 1990\*).

Les aires d'hivernage se situent le long des côtes du Pacifique et de l'Atlantique, au sud-est de l'Alaska, au sud-est du Massachusetts, dans la partie continentale du sud des États-Unis, en Amérique centrale, au centre de la péninsule du Yucatan, dans la partie nord-ouest du Costa Rica, aux Bermudes et à Cuba (Austin et Miller, 1995).

Les habitats les plus propices à la reproduction de l'espèce sont constitués d'étendues peu profondes possédant une végétation courte et dispersée. Les marais en milieu ouvert, les zones inondables ainsi que les étangs construits par l'homme sont des sites privilégiés (Smith, 1970; Peck et James, 1983; DeGraaf et Rudis, 1987; Fredrickson et Heitmeyer, 1991\*). Les aires d'alimentation se trouvent souvent en milieu agricole tels les pâturages, les chaumes, les champs en friche, les cultures de céréales et les abords des routes (Bélanger, 1991\*). Les adultes et leurs rejetons fréquentent les étendues d'eau peu profondes et les marécages semi-permanents avec un couvert végétal dense (carex, quenouilles, jonc des marais). L'alternance de couvert végétal et de plan d'eau libre procure une protection contre les prédateurs ainsi que des aires d'alimentation (Mack et Flake, 1980; Kaminski et Prince, 1984\*\*). Après l'accouplement, les mâles se regroupent dans de larges marais avec une végétation émergente abondante qui leur procure nourriture et protection (Salomonsen, 1968; Anderson et Sterling, 1974\*\*). Il n'existe aucune information concernant les habitats des femelles après la reproduction (Austin et Miller, 1995). Hochbaum et Bossenmaier (1972\*) qualifient le Canard pilet d'espèce pionnière, puisqu'il est souvent la première espèce à coloniser des habitats nouvellement créés. Il est également une espèce très sensible car il est l'un des premiers à quitter les habitats en période de sécheresse de même que les milieux modifiés (R. Titman, Université McGill, comm. pers.).

La femelle niche habituellement au sol dans des herbes courtes ou toute autre végétation basse ou haute à proximité d'un plan d'eau (jusqu'à plus de 90 m) (Bellrose, 1976\*; Austin et Miller, 1995). En milieu agricole, les nids sont souvent à découvert et sans protection, à la merci de la machinerie ou du bétail (Bélanger, 1991\*). Le nid est habituellement constitué d'herbes fines, de tiges et de joncs morts (McNicoll et Tardif, 1995).

- **Domaine vital**

Le domaine vital du Canard pilet est l'un des plus vastes parmi les Anatinés. Dans le Dakota du Nord, il est estimé à 579 ha pour les mâles non reproducteurs, à 896 ha pour les mâles reproducteurs et à 480 ha pour les femelles reproductrices (Derrickson, 1978\*\*).

Le Canard pilet ne semble pas défendre de territoire durant la saison de reproduction (Johnsgard, 1975\*). Le mâle se montre tout au plus un peu plus agressif lors de la période de ponte lorsque la femelle est sollicitée par d'autres mâles (Smith, 1968\*).

La fidélité au site de reproduction varie selon la disponibilité des étendues marécageuses et leur permanence, mais elle est estimée à près de 100 % chez les femelles du sud du Manitoba (Sowls, 1955\*\*). La fidélité des mâles au même site est très peu élevée, puisqu'ils suivent les femelles aux sites de reproduction (Austin et Miller, 1995). Durant l'hiver, le Canard pilet semble démontrer une certaine fidélité au site d'hivernage dans des régions spécifiques (Austin et Miller, 1995).

### • Densité de population

La densité des couvées est estimée à 0,68 couvée/ha (27,2 couvées/40 ha) dans la région du lac Saint-Pierre (Bélanger et Couture, 1989\*). En Alberta, Keith (1961\*) recensait 12 couples/40 ha d'étendue d'eau. Aux États-Unis, 12 couples/km<sup>2</sup> (4,8 couples/40 ha) et 2 couples/km<sup>2</sup> (0,8 couple/40 ha) ont été dénombrés dans le Dakota du Nord et le Dakota du Sud respectivement (Stewart et Kantrud, 1972; Drewien et Springer, 1969\*).

**Tableau 3 : Dynamique de population – Distribution**

F = femelle M = mâle D = les deux sexes A = adultes J = juvéniles

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (min. – max.)	Aire géographique étudiée	Références
<b>Domaine vital (ha)</b>	A M non reproducteur	579	Dakota du Nord	Derrickson, 1978**
	A M reproducteur	896		
	A F reproductrice	480		
<b>Densité de la population</b>	Couvée/40 ha	27,2	Lac Saint-Pierre	Bélanger et Couture, 1989*
	Couples/40 ha d'eau	12	Alberta	Keith, 1961*
	Couples/40 ha	4,8	Dakota du Nord	Stewart et Kantrud, 1972*

## 5.2. Organisation sociale et reproduction

L'appariement s'effectue dans les aires d'hivernage entre les mois de novembre et mars et les couples arrivent en territoire québécois dès la fonte des glaces, vers le début d'avril (McNicoll et Tardif, 1995). Le Canard pilet est un nicheur hâtif. Les premières couvées s'aperçoivent vers la deuxième semaine du mois de mai. Le couple est monogame pour une saison (Ehrlich *et al.*, 1988\*) et vit en grande promiscuité pendant la période de reproduction (Austin et Miller, 1995). Cette espèce a développé une stratégie de population forcée (McKinney *et al.*, 1983\*\*).

La sélection du nid est faite par le couple, mais c'est la femelle qui initie et dirige les vols de recrutement et d'inspection du futur site de ponte (Derrickson, 1977). Le site de nidification est choisi 3 à 6 jours avant la ponte des œufs. Un œuf est pondu chaque jour, habituellement tôt le matin. Un nombre moyen de 8 œufs (de 3 à 14) est pondu par la femelle, qui les incubera pour une période variant entre 21 et 25 jours. Dès le début de l'incubation, le mâle quitte sa partenaire pour la mue. La période de ponte et d'incubation s'échelonne du début d'avril jusqu'à la fin de juillet (McNicoll et Tardif, 1995). Une couvée est produite par année (Bellrose, 1976\*). Les canetons sont précoces et nidifuges (Austin et Miller, 1995). Les canetons quittent le nid aussitôt que leur duvet est séché pour l'étendue d'eau la plus proche. Leurs déplacements peuvent être de plus de 90 mètres et n'entravent pas de façon significative les réserves énergétiques et la croissance future des oisillons (Duncan, 1987a\*\*). Les jeunes se nourrissent sans l'assistance de la femelle. Cette dernière reste avec sa progéniture pour une période de 4 à 6 semaines, jusqu'à leur premier envol. La femelle dévoue jusqu'à 35 % de son temps à des activités parentales

(diriger, suivre les canetons, cris d'alerte), ne laissant les canetons seuls qu'en de rares occasions (Guinn et Batt, 1985\*\*).

Le succès reproductif annuel varie grandement dans les différentes aires de répartition du Canard pilet. Dans les Prairies canadiennes, entre 1982 et 1985, jusqu'à 31 % des nids ont produit au moins un jeune (Austin et Miller, 1995). La proportion de perte d'œufs liée à l'infertilité et à la mortalité de l'embryon est relativement basse (7 % ou moins; Fuller 1953\*\*). Selon les habitats, le succès des nids (nids dans lesquels au moins un jeune éclôt) varie entre 18 et 27 % dans les champs en friche et les chaumes, 10 et 19 % dans les pâturages, 9 et 10 % dans les plantations, 5 et 11 % dans les cultures céréalières, 2 et 4 % dans les champs de foin et 5 et 8 % dans les régions marécageuses (Klett *et al.*, 1988\*\*). Dans le Dakota du Nord, le succès des nids est de 13,5 % (de 3,9 à 63,3 %) (Carlson *et al.*, 1993).

### 5.3. Démographie et causes de mortalités

La mortalité des juvéniles est principalement attribuable à la prédation et la rigueur du climat. La plupart des pertes se produisent lors des deux premières semaines après l'éclosion (Duncan, 1986\*\*). Les principaux prédateurs des œufs sont le Vison (*Musela vison*), le Raton laveur (*Procyon lotor*), la Mufette (*Mephites mephites*), le Renard (*Vulpes vulpes*), les Corvidés (*Corvus corax*; *C. brachyrhynchus*) et le Goéland (*Larus delawarensis*). Les principaux prédateurs des juvéniles et des adultes incluent le Renard, le Vison, la Buse (*Buteo swainsoni*; *Circus cyaneus*), le Grand-duc (*Bubo virginianus*) et le Coyote (*Canis latrans*). Il semble que la mortalité des femelles en dehors de la saison de reproduction soit plus élevée au début de l'automne et lors de la période de mue, lorsque les oiseaux ne peuvent pas voler (Miller *et al.*, 1992, 1995\*\*).

Le botulisme (*Clostridium botulinum*) et le choléra aviaire (*Pasteurella multocida*) sont les maladies bactériologiques les plus répandues chez le Canard pilet. De toutes les nécropsies effectuées entre 1984 et 1994 aux États-Unis, 46 % des Canards pilets étaient morts de botulisme et 22 % de choléra (Austin et Miller, 1995). Des infections par des hématozoaires et des protozoaires ont été recensées dans les Prairies canadiennes (Austin et Miller, 1995).

L'abandon des nids au printemps dans la région des Prairies est attribuable à des chutes de neige tard au printemps (Krapu, 1977\*\*).

L'établissement des populations de Canards pilets a été favorisé par le déboisement et l'aménagement des terres agricoles. Par contre, l'assèchement des marais est potentiellement un facteur limitant des effectifs le long du fleuve Saint-Laurent (McNicoll et Tardif, 1995). Le nombre de couples nicheurs est estimé à 9 580 dans le sud du Québec (Reed, 1978). Lors des migrations, des rassemblements de plus de 10 000 individus peuvent être observés, principalement dans les zones inondées du lac Saint-Pierre au printemps et dans la région de Cap-Tourmente à l'automne (Lehoux *et al.*, 1985\*).

Les populations de Canards pilets connaissent une augmentation de leurs effectifs au Québec, tandis que les populations de l'ouest du continent ont subi des baisses appréciables depuis les deux dernières décennies (McNicoll et Tardif, 1995). Les populations de Canards pilets à la grandeur du Canada et des États-Unis ont vu leurs effectifs baisser de façon dramatique, puisqu'en 1991 les populations en âge de se reproduire n'étaient plus que de 50 % de celles de la période entre 1955-1988 (Carlson *et al.*, 1993).

Au sud du Québec, de 1973 à 1992, entre 6 000 et 40 000 oiseaux ont été abattus par la chasse sportive chaque année (les données les plus faibles ayant été enregistrées au cours des plus récentes années). Au nord, le Canard pilet fait l'objet d'une chasse de subsistance (McNicoll et Tardif, 1995).

Entre 1938 et 1953, 9 % des Canards pilets abattus en Amérique du Nord possédaient des plombs dans leur gésier, le plus fort pourcentage de tous les canards barboteurs (Bellrose, 1959). La contamination par le plomb a causé de larges épisodes de mortalité (Sanderson et Bellrose, 1986\*\*).

**Tableau 4 : Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité**

F = femelle M = mâle D = les deux sexes A = adultes J = juvéniles

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (min. – max.)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Type de relations	Monogame - lien faible		Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995 Ehrlich <i>et al.</i> , 1988*	Copulations forcées et niche en grande promiscuité
Durée du couple	1 saison		Amérique du Nord	Johnsgard, 1975*; Austin et Miller, 1995	
Taille de la couvée		8 (3-14)	Amérique du Nord	Bellrose, 1976*	
Couvées/année		1		Austin et Miller, 1995	
Fréquence de la ponte (œufs/d)		1	Amérique du Nord	Sowls, 1955**	
Début de l'incubation	Moins de 24 h après le dernier œuf		Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Durée de l'incubation (d)		(21-25)	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Incubation	F seulement		Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Niveau de développement à l'éclosion	Précoce		Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Soins aux jeunes	F seulement		Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Séjour des jeunes au nid (h)	Moins de 24 heures		Amérique du Nord	DeGraaf et Rudis, 1987*	
Âge à l'envol (d)		(36-57)	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Dépendance des juvéniles (d)	Jusqu'à l'envol		Amérique du Nord	Palmer, 1976	
Maturité sexuelle (ans)		1	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995; McNicoll et Tardif, 1995	
Taux annuel de survie (%)	A F A M J F J M	(62-65) (73-76) (64-69) (66-81)	Alberta (1974-1990) et Saskatchewan (1970-1984)	Austin et Miller, 1995	Fin de l'été, début de l'automne
Longévité (ans)	A M	21 ans 4 mois	Californie	Klimkiewicz et Futcher, 1989**	

## 6. Activités périodiques

### 6.1. Mue

Le Canard pilet mue deux fois par année : une mue complète après la saison de reproduction se terminant vers la fin d'août qui empêche les oiseaux de voler pour une période de 27 à 30 jours, et une mue partielle du corps à la fin de l'automne (Austin et Miller, 1995).

Après le début de l'incubation par les femelles, les mâles se regroupent et s'isolent pour la mue. Chez les femelles, la mue débute après l'élevage des canetons. Comme chez les mâles, les femelles ont tendance à se regrouper lors de cette période.

### 6.2. Migration

Après la mue, le Canard pilet entame, entre les mois d'octobre et de novembre, sa migration vers les aires d'hivernage (Fredrickson et Heitmeyer, 1991\*). Au printemps, le Canard pilet est un migrateur hâtif, arrivant en territoire québécois dès le début d'avril. Il peut être aperçu lors d'importants rassemblements le long du fleuve Saint-Laurent (Lehoux *et al.*, 1985\*).

Durant l'hiver, les Canards pilets se rassemblent en bandes dans les aires d'hivernage qui s'étendent du Mexique, à l'ouest, jusqu'aux États du sud et la Floride, à l'est (Dombrowski *et al.*, 1999). Trois principaux corridors migratoires sont connus, soit celui du Pacifique (Californie, Alaska, Prairies canadiennes), celui du Centre (Mexique, Texas, Louisiane, Dakota du Nord, Dakota du Sud, Alberta) et celui de l'Atlantique (Caroline du Nord, Caroline du Sud, nord-est des États-Unis, est du Canada) (Bellrose, 1976).

Tableau 5 : Activités périodiques

Activités	Début	Apogée	Fin	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
<b>Accouplement</b>	Mi-décembre		Fin de janvier	Amérique du Nord	Smith, 1968*; Fredrickson et Heitmeyer, 1991* R. Titman, comm. pers.	
	Novembre	Décembre	Mars	Québec		
<b>Ponte et incubation</b>	Début d'avril		Fin de juillet	Québec	McNicoll et Tardif, 1995	
<b>Éclosion</b>	Fin d'avril		Début d'août	Québec	McNicoll et Tardif, 1995	
<b>Dépendance des jeunes</b>	Début de mai		Début de septembre	Québec	McNicoll et Tardif, 1995	
<b>Mue d'hiver</b>	Septembre Octobre		Novembre Novembre	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995	Pour les mâles Pour les femelles
<b>Mue d'été</b>	Juin Juillet		Juillet Août	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995	Pour les mâles Pour les femelles
<b>Migration d'automne</b>	Mi-août		Début de décembre	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995	
<b>Migration du printemps</b>	Début de février		Début d'avril	Amérique du Nord	Austin et Miller, 1995	

## 7. Références

- Anderson, D.R., and R.T. Sterling. 1974. *Population dynamics of molting pintail drakes banded in south-central Saskatchewan*. J. Wildl. Manage. 38: 266-274.
- Austin, J.E., and M.R. Miller. 1995. "Northern pintail (*Anas acuta*).". In *The birds of North America*. A. Poole and F. Gill (eds), The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists' Union, Washington, D.C., No. 515, 32 p.
- Bastien, H., et R. Couture, 1995. *Acquisition de connaissances sur l'habitat du canard pilelet à Saint-Barthélemy*. Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune, 35 p.
- Bélanger, L. 1991. *Programme de valorisation des îles du Saint-Laurent pour la nidification de la sauvagine et des autres espèces aviennes (Montréal à Trois-Rivières)*. I. Gestion intégrée des activités agricoles, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, 61 p.
- Bélanger, L., and R. Couture. 1989. *Pintail, Anas acuta, use of man-made ponds in Quebec*. Can. Field-Nat. 103: 547-550.
- Bellrose, F.C. 1959. *Lead poisoning as a mortality factor in waterfowl populations*. Illinois Natural History Survey, Bull. 27: 235-288.
- Bellrose, F.C. 1976. *Ducks, geese and swans of North America*, 2nd ed. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania, 543 p.
- Bezener, A. 2000. *Birds of Ontario*. Lone Pine Publishing, Alberta, 376 p.
- Bider, J.K., et P. Lamothe. 1982. Complexe Grande-Baleine. Études d'environnement. *Les canards : synthèse des études sur les populations de canards menées entre les années 1975 et 1980 dans les bassins de la Grande rivière de la Baleine et de la Petite rivière de la Baleine*. Hydro-Québec, Document de synthèse n° 7, 30 p.
- Bull, J., and J. Farrand, Jr. 1994. *National Audubon Society field guide to North American birds, eastern region*. Revised edition, Alfred A. Knopf, New York, 796 p.
- Burris, F.A. 1991. *Diet and behavior of subarctic northern pintails in relation to nutritional requirements*. Master's thesis, University of Alaska, Fairbanks, 84 p.
- Calder, W.A., and E.J. Braun. 1983. *Scaling of osmotic regulation in mammals and birds*. Am. J. Physiol. 244: 601-606.
- Carlson, J.D., Jr., W.R. Clark, and E.E. Klaas. 1993. *A model of the productivity of the northern pintail*. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C., 20 p.
- Choinière, L. 1995. « Anatidés », dans *Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Sous la direction de J. Gauthier et Y. Aubry. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 105-114.
- Consortium Gauthier et Guillemette-G.R.E.B.E. 1990. Complexe Grande-Baleine, Avant-projet, phase II. *Étude de l'avifaune et du castor : écologie de la sauvagine (été 1989)*. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. Version préliminaire, Montréal, Québec, 214 p.

- Cox, R.R., Jr. 1993. *Postbreeding ecology of adult male northern pintails and cinnamon teal near Great Salt Lake, Utah*. Master's thesis, Utah State University, Logan.
- David, N. 1980. *État et distribution des oiseaux du Québec méridional*. Cahiers d'ornithologie Victor-Gaboriault, n° 3. Club des ornithologues du Québec, Charlesbourg, 213 p.
- DeBruyckere, L.A. 1988. *Feeding ecology of northern pintails (Anas acuta), American wigeon (Anas americana), and long-billed dowitchers (Limnodromus scolopaceus) on Selawik National Wildlife Refuge, Alaska*. Master's thesis, University of Maine, Orono, ME.
- DeGraaf, R.M., and D.D. Rudis. 1987. *New England wildlife: Habitat, natural history, and distribution*. United States Dept. of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Stations, Broomall, Pennsylvania. General Technical Report NE-108, 491 p.
- Derrickson, S.R. 1977. *Aspects of breeding behavior in the pintail (Anas acuta)*. Ph.D. diss., University of Minnesota, St. Paul.
- Derrickson, S.R. 1978. *The mobility of breeding pintails*. Auk 95: 104-114.
- Dombrowski, P., J.-C. Bourgeois, et R. Couture. 1999. *Synthèse des connaissances sur l'alimentation du canard pilet (Anas acuta) à la halte migratoire de Saint-Barthélemy*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale Mauricie et Centre du Québec, Québec, 37 p.
- Drewien, R.C., and P.F. Springer. 1969. "Ecological relationships of breeding blue-winged teal to Prairies potholes." In *Canadian Wildlife Service, Saskatoon Wetlands Seminar*. Department of Indian Affairs and Northern Development, Ottawa. Report Series No. 6, p. 102-105.
- Duncan, D.C. 1986. *Survival of dabbling duck broods on Prairie impoundments in southeastern Alberta*. Can. Field-Nat. 100: 110-113.
- Duncan, D.C. 1987a. *Nest-site distribution and overland brood movements of northern pintails in Alberta*. J. Wildl. Manage. 51: 716-723.
- Duncan, D.C. 1987b. *Variation and heritability in egg size of the northern pintail*. Can. J. Zool. 65: 992-996.
- Duncan, D.C. 1988. *Body reserves of neonate northern pintails (Anas acuta)*. Can. J. Zool. 66: 811-816.
- Ehrlich, P.R., D.S. Dobkin, and D. Wheye. 1988. *The birder's handbook: A field guide to the natural history of North American birds*. Fireside Book, Simon and Schuster, New York, 785 p.
- Esler, D., and J.B. Grand. 1994. *The role of nutrient reserves for clutch formation by northern pintails in Alaska*. Condor 96: 422-432.
- Fredrickson, L.H., and M.E. Heitmeyer. 1991. *Life history strategies and habitat needs of the northern pintail*. U.S. Dept. of Interior, Fish and Wildlife Service, Leaflet No. 13.1.3, Washington, 8 p.
- Fuller, R.W. 1953. *Studies in life history and ecology of the American pintail (Anas acuta tzitzihua Vieillot) in Utah*. Master's thesis, Utah State Agric. Coll., Logan.
- Godfrey, W.E. 1986. *Les oiseaux du Canada*. Édition révisée. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, 650 p.
- Guin, S.J.R., and B.D.J. Batt. 1985. *Activity budgets of northern pintail hens: Influence of brood size, brood age, and date*. Can. J. Zool. 63: 2114-2120.



- Hochbaum, G.S., and E.F. Bossenmaier. 1972. *Response of pintails to improved breeding habitat in southern Manitoba*. Can. Field. Nat. 86: 79-81.
- Hughes, J.H., and E.L. Young, Jr. 1982. *Autumn foods of dabbling ducks in southeastern Alaska*. J. Wildl. Manage. 46: 259-263.
- Johnsgard, P.A. 1975. *Waterfowl of North America*. Indiana University Press, Bloomington, 575 p.
- Kaminski, R.M., and H.H. Prince. 1984. *Dabbling duck-habitat associations during spring in Delta Marsh, Manitoba*. J. Wild. Manage. 48: 37-50.
- Keith, L.B. 1961. *A study of waterfowl ecology on small impoundments in southeastern Alberta*. Wildlife Monographs No. 6, 88 p.
- Keith, L.B., and R.P. Stanislawski. 1960. *Stomach contents and weights of some flightless adult pintails*. J. Wildl. Manage. 24: 95-96.
- Klett, A.T., T.L. Shaffer, and D.H. Johnson. 1988. *Duck nest success in the Prairie Pothole Region*. J. Wildl. Manage. 52: 431-440.
- Klimkiewicz, M.K., and A.G. Fitcher. 1989. *Longevity records of North American birds*. Supplement 1. J. Field Ornithol. 60: 469-494.
- Krapu, G.L. 1974a. *Feeding ecology of pintail hens during reproduction*. Auk 91: 278-290.
- Krapu, G.L. 1974b. *Foods of breeding pintails in North Dakota*. J. Wildl. Manage. 38: 408-417.
- Krapu, G.L. 1977. *Pintail reproduction hampered by snowfall and agriculture*. Wilson Bull. 89: 154-157.
- Krapu, G.L., and G.A. Swanson. 1975. *Some nutritional aspects of reproduction in Prairie-nesting pintails*. J. Wildl. Manage. 39: 156-162.
- Krapu, G.L., and G.A. Swanson. 1977. *Foods of juvenile, brood hen, and post-breeding pintails in North Dakota*. Condor 79: 504-507.
- Krapu, G.L., and K.J. Reinecke. 1992. "Foraging ecology and nutrition." In *Ecology and management of breeding waterfowl*. B.D.J. Batt, A.D. Afton, M.G. Anderson, C.D. Ankney, D.H. Johnson, J.A. Kadlec, G.L. Krapu (eds), University of Minnesota Press, Minneapolis, p. 1-29.
- Lasiewski, R.C., and W.A. Calder. 1971. *A preliminary allometric analysis of respiratory variables in resting birds*. Resp. Phys. 11: 152-166.
- Lehoux, D., A. Bourget, P. Dupuis, et J. Rosa. 1985. *La sauvagine dans le système du Saint-Laurent (fleuve, estuaire, golfe)*. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, vol. 1, 76 p.
- Mack, G.D., and L.D. Flake. 1980. *Habitat relationships of waterfowl broods on South Dakota stock ponds*. J. Wild. Manage. 44: 695-700.
- Mann, F.E., and J.S. Sedinger. 1993. *Nutrient reserve dynamics and control of clutch size in northern pintails breeding in Alaska*. Auk 110: 264-278.
- McKinney, F., S.R. Derrickson, and P. Mineau. 1983. *Forced copulation in waterfowl*. Behavior 86: 250-294.

- McNicoll, R., et J. Tardif. 1995. « Canard pilet d'Amérique », dans *Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Sous la direction de J. Gauthier et Y. Aubry. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 282-285.
- Miller, M.R. 1974. *Digestive capabilities, gut morphology, and cecal fermentation in wild waterfowl (genus Anas) fed various diets*. Master's thesis, University of California, Davis, 87 p.
- Miller, M.R. 1983. *Foraging dives by post-breeding northern pintails*. *Wilson Bull.* 95: 294-296.
- Miller, M.R. 1986. *Northern pintail body condition during wet and dry winters in the Sacramento Valley, California*. *J. Wildl. Manage.* 50:189-198.
- Miller, M.R., J.P. Fleskes, D.L. Orthmeyer, and D.S. Gilmer. 1992. *Survival and other observations of adult female northern pintails molting in California*. *J. Field Ornithol.* 63:138-144.
- Miller, M.R., J.P. Fleskes, D.L. Orthmeyer, W.E. Newton, and D.S. Gilmer. 1995. *Survival of adult female northern pintails in Sacramento Valley, California*. *J. Wildl. Manage.* 59:478-486.
- Nagy, K.A. 1987. *Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds*. *Ecol. Monogr.* 57: 111-128.
- Palmer, R.S. 1976. *Handbook of North American birds: Waterfowl (parts 1 and 2)*. Yale University Press, New Haven, Connecticut, 521 p.
- Peck, G.K., and R.D. James. 1983. *Breeding birds of Ontario: Nidology and distribution*. Vol. 1: Non-passerines. Life Sciences Miscellaneous Publications, Royal Ontario Museum, Toronto, 321 p.
- Reed, A. 1978. *Canadian waterfowl management plan – Québec*. Canadian Wildlife Service, Québec region, unpublished report, 18 p.
- Salmonsén, F. 1968. *The moult migration*. *Wildfowl* 19: 5-24.
- Sanderson, G.C., and F.C. Bellrose. 1986. *A review of the problem of lead poisoning in waterfowl*. Illinois Natural History Survey, Special publication 4, Champaign, Illinois, 34p.
- Smart, G. 1965. *Body weights of newly hatched Anatidæ*. *Auk* 82: 645-648.
- Smith, R.I. 1968. *The social aspects of reproductive behavior in the pintail*. *Auk* 85: 381-396.
- Smith, R.I. 1970. *Response of pintail breeding populations to drought*. *J. Wildl. Manage.* 34: 943-946.
- Smith, L.M., and D.G. Sheeley. 1993. *Factors affecting condition of northern pintails wintering in the southern high plains*. *J. Wildl. Manage.* 57: 62-71.
- Southwick, C. 1953. *A system of age classification for field studies of waterfowl broods*. *J. Wildl. Manage.* 17: 1-8.
- Sowls, L.K. 1955. *Prairie ducks: A study of their behavior, ecology and management*. Stackpole Co., Harrisburg PA, and Wildl. Manage. Inst., Washington, D.C., 193 p.
- Stewart, R.E., and H.A. Kantrud. 1972. *Population estimates of breeding birds in North Dakota*. *Auk* 89: 766-788.

- Stokes, D.W., et L. Stokes. 1997. *Guide d'identification des oiseaux de l'est de l'Amérique du Nord*. Broquet inc., l'Acadie, Québec, 471 p.
- Sugden, L.G. 1973. *Feeding ecology of pintail, gadwall, American wigeon, and lesser scaup ducklings in southern Alberta*. Canadian Wildl. Serv. Rep. Ser. 24, 45 p.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1993. *Wildlife exposure factors handbook*. Vol. 1, EPA/600/R-93/187a, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., 570 p.
- Walsberg, G.E., and J.R. King. 1978. *The relationship of the external surface area of birds to skin surface area and body mass*. J. Exp. Biol. 76: 185-189.