

rapport
synthèse

**SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES
SUR L'ALIMENTATION DU
CANARD PILET (*Anas acuta*)
À LA HALTE MIGRATOIRE
DE SAINT-BARTHÉLÉMY**

par

Pascale Dombrowski
Jean-Claude Bourgeois
et
Richard Couture

Septembre 1999

Québec 

Faune et Parcs Québec
et
Université du Québec à Trois-Rivières

**SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES SUR L'ALIMENTATION DU CANARD PILET
(*Anas acuta*) À LA HALTE MIGRATOIRE DE SAINT-BARTHÉLEMY**

Par

Pascale Dombrowski
Université du Québec à Trois-Rivières

Jean-Claude Bourgeois
Faune et Parcs Québec

Richard Couture
Université du Québec à Trois-Rivières

pour
Société de la faune et des parcs du Québec
Québec, septembre 1999

Rapport synthèse

Bibliothèque de la Société de la faune et des parcs du Québec

Référence à citer:

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.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1999

ISBN : 2-550-34474-X

AVANT-PROPOS

Plusieurs rapports sont maintenant disponibles sur l'alimentation du canard pilet à la halte migratoire de Saint-Barthélemy. Afin d'être en mesure d'établir des moyens de conservation et d'aménagement pour cette espèce, il fallait produire une synthèse des connaissances à ce sujet.

Le rapport synthèse suivant résume les principaux résultats des études qui ont été réalisées sur le canard pilet à Saint-Barthélemy. Il comprend aussi un résumé de la littérature scientifique qui existe sur l'alimentation du canard pilet, la sélection des aliments et les mesures de conservation et d'aménagement pour cette espèce.

RÉSUMÉ

Les terres agricoles inondées, particulièrement les champs de sarrasin, sont importantes pour l'alimentation des canards pilets à Saint-Barthélemy au printemps. Le sarrasin cultivé (*Fagopyrum* sp.) est un élément important de leur diète à Saint-Barthélemy. Les canards pilets consomment surtout des graines de mauvaises herbes associées aux cultures : *Polygonum* sp, *Echinochloa Crus-galli*, *Setaria glauca*, *Chenopodium* spp., *Ambrosia* sp., et *Panicum* sp. Les tubercules de *Cyperus* sp. peuvent parfois représenter un fort pourcentage de la biomasse totale consommée. Un processus de sélection de quatrième ordre a été démontré, mettant en évidence une consommation d'invertébrés, principalement des lombrics. Suite à l'acquisition des terres pour le projet d'aménagement de la halte migratoire, on a noté une tendance vers l'abandon de la pratique agricole. Les travaux d'aménagement devraient permettre de favoriser la reprise de cette activité. La position relative des champs dans la plaine d'inondation de Saint-Barthélemy a peu d'influence sur la biomasse alimentaire disponible et sur la biomasse alimentaire contribuant à l'alimentation du canard pilet. L'inondation joue un rôle déterminant dans la dispersion des graines. La biomasse alimentaire disponible est plus élevée dans les labours que dans les chaumes. Les champs de sarrasin s'avèrent les plus productifs en terme de biomasse alimentaire disponible au printemps. Ils présentent également la plus grande diversité de graines pouvant être utilisées par les canards pilets et la disponibilité de ces graines est plus élevée que dans tous les autres types de champs. Les champs de maïs ne favorisent pas l'alimentation des canards pilets à Saint-Barthélemy. Le milieu doit plutôt être aménagé afin d'éviter que les plantes annuelles produisant le plus de graines pour les canards pilets (herbacées annuelles, *Polygonum* spp, etc.) ne soient remplacées par des plantes vivaces ou ligneuses.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
AVANT-PROPOS.....	iii
RÉSUMÉ.....	v
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des figures.....	xi
1. ÉTAT DES CONNAISSANCES.....	1
1.1 Alimentation du canard pilet.....	1
1.2 Sélection des aliments par le canard pilet.....	3
2. PROBLÉMATIQUE.....	5
3. DESCRIPTION DU SITE.....	7
4. RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES.....	11
4.1 Utilisation des terres et succession végétale.....	12
4.2 Ressources alimentaires présentes à l'automne.....	13
4.2.1 Humidité du sol et quantité de graines présentes au sol à l'automne.....	13
4.2.2 Type de champ et quantité de graines présentes au sol à l'automne.....	14
4.3 Ressources alimentaires disponibles au printemps.....	16

4.3.1 Disponibilité des différents types de milieux au printemps	16
4.3.2 Diversité des différents types de milieux au printemps	18
4.3.3 Indice de disponibilité alimentaire.....	18
4.4 Influence des pratiques agricoles.....	20
4.5 Influence de la position relative des champs à Saint-Barthélemy	21
5. PRÉFÉRENCES DU CANARD PILET À SAINT-BARTHÉLEMY.....	23
5.1 Comportement.....	23
5.2 Régime alimentaire.....	24
5.3 Sélection des aliments.....	26
6. MESURES DE CONSERVATION ET D'AMÉNAGEMENT.....	28
7. CONCLUSION.....	32
REMERCIEMENTS.....	33
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Abondance des espèces végétales dans la jeune friche.....	8
Tableau 2. Abondance des espèces végétales dans la vieille friche.....	9
Tableau 3. Abondance des espèces végétales dans la friche arbustive...	10
Tableau 4. Nombre d'espèces de graines au printemps 1992 selon le type de champ.....	18
Tableau 5. Influence de la position relative des champs sur la biomasse alimentaire au printemps 1997 à Saint-Barthélemy; analyse de variance à un critère de classification (ANOVA).....	21
Tableau 6. Espèces consommées par les canards pilets en fonction du type d'habitat.....	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Évolution des superficies des habitats à Saint-Barthélemy entre 1992 et 1994.....	6
Figure 2. Nombre d'espèces végétales produisant des graines utilisées par le canard pilet selon l'âge des friches à Saint-Barthélemy (1996).....	12
Figure 3. Biomasse de graines en fonction de la distance à partir de l'autoroute à Saint-Barthélemy (1996).....	13
Figure 4. Biomasse de graines présentes à l'automne pour chaque type de champ à Saint-Barthélemy (1996).....	14
Figure 5. Biomasse du couvert végétal à l'automne pour chaque type de champ à Saint-Barthélemy (1996).....	15
Figure 6. Nombre moyen de proies/m ³ disponibles par type d'habitat pour les échantillonneurs filet-terre (sol) et multitube (colonne d'eau) à Saint-Barthélemy (1992).....	16
Figure 7. Biomasse moyenne des graines présentes dans les milieux échantillonnés à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997.....	17
Figure 8. Nombre moyen d'espèces de graines, contribuant à l'alimentation du canard pilet (<i>Anas acuta</i>), retrouvé dans les milieux échantillonnés à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997.....	19

Figure 9. Indice moyen de disponibilité alimentaire des milieux échantillonnés à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997.....	19
Figure 10. Influence des pratiques agricoles sur la biomasse alimentaire disponible à la halte migratoire de Saint-Barthélemy (printemps 1997).....	20
Figure 11. Activité printanière des canards pilets en milieu aquatique à Saint-Barthélemy en 1982 et 1992.....	23
Figure 12. Régime alimentaire du canard pilet à Saint-Barthélemy au printemps (1982, 1996 et 1997).....	25

1. ÉTAT DES CONNAISSANCES

1.1 Alimentation du canard pilet

Durant l'hiver, les canards pilets se rassemblent en bandes dans les aires d'hivernage du Mexique et du sud des États-Unis avant d'entreprendre la migration printanière. Les routes de migration suivies au printemps par les canards pilets sont moins bien connues que celles de la migration automnale (Austin et Miller 1995). Les canards qui hivernent dans l'ouest des États-Unis (en Californie surtout) empruntent le corridor de migration du Pacifique pour aller nicher en Alaska (Bellerose 1980). Certains iront plus à l'est et nicheront dans les Prairies canadiennes. Les canards qui proviennent du Mexique et du centre (Texas et Louisiane) et de l'est de l'Amérique du Nord (Caroline du Nord et Caroline du Sud) se dirigent vers les Prairies américaines (Dakota du Nord et du Sud) et canadiennes (Alberta) ou vers le nord-est des États-Unis et du Canada (Bellerose 1980). Les femelles qui nichent plus au sud profitent d'un climat favorable où la nourriture est abondante tandis que les conditions retrouvées plus au nord (Alaska) sont difficiles (ressources alimentaires plus rares et températures plus froides). De manière générale, les femelles qui hivernent en Californie nichent plus au nord que les femelles qui hivernent au Mexique et dans l'est et au centre des États-Unis (Texas et Dakota du Sud et du Nord). À l'est du Canada, le canard pilet niche, entre autres, le long des côtes de la Baie James et de la Baie d'Hudson, au nord-ouest du Québec, à travers l'est du Québec et du Labrador (Austin et Miller 1995). Certaines femelles pilets demeurent dans la région du lac Saint-Pierre pour pondre (Bélanger et Couture 1989). Dès la fin de l'automne, les couples sont déjà formés (Derrickson 1978).

Les aliments qui composent la diète hivernale de ces canards sont principalement d'origine végétale (Krapu et Reinecke 1992). En Californie, le temps passé à l'alimentation par les canards pilets augmente au mois de février et au mois de mars (phénomène d'hyperphagie), ce qui correspond à une augmentation de la consommation d'invertébrés (Euliss *et al.* 1997) et parallèlement, à une augmentation de la masse corporelle (réserves lipidiques) juste avant la migration (Miller 1986, 1987). Cependant, les canards qui hivernent au Texas et au Yucatan (Mexique) ne montrent

pas d'augmentation de la masse corporelle avant d'entreprendre la migration et accumuleraient donc les réserves nécessaires à la reproduction durant leur déplacement migratoire, c'est-à-dire en route vers les sites de ponte (Thompson et Baldassarre 1991; Smith et Sheeley 1993).

L'accumulation de réserves (lipides et protéines) endogènes est très importante pour la sauvagine (Krapu 1974b; Mann et Sedinger 1993; Esler et Grand 1994) et plus particulièrement pour les femelles du canard pilet qui commencent à pondre dès qu'elles arrivent aux sites de ponte (Krapu et Reinecke 1992). Les réserves lipidiques permettent d'abord à ces oiseaux de compléter leur migration (Whittow 1986) puis assurent la reproduction en entrant directement dans la composition du vitellus de l'œuf (Johnson 1986). Quant aux protéines, elles sont accumulées avant la période de nidification ou peuvent provenir directement de la diète (Krapu 1974b, 1981); elles servent à la production de l'albumen (blanc de l'œuf). Finalement, le calcium, puisé dans les invertébrés de la diète (apport exogène) et dans les os longs des femelles (source endogène), composera la coquille de l'œuf (Johnson 1986).

En Alaska, les femelles doivent compter davantage sur les réserves accumulées; en effet, les protéines endogènes contribuent pour 21 à 62 % des protéines totales nécessaires à la production des œufs (Mann et Sedinger 1993; Esler et Grand 1994). Dans le Dakota du Nord, l'énergie et les lipides nécessaires à la production des œufs proviennent à la fois des réserves accumulées et de l'alimentation *in situ* (Krapu 1974b). Juste avant et durant la période de ponte, plus de 50 % de la diète des femelles est constituée de macroinvertébrés qui leur procurent le calcium et les protéines exogènes qui entrent dans la formation des œufs (Krapu et Swanson 1975; Krapu et Reinecke 1992). Les réserves lipidiques procurent alors une source d'énergie que les femelles utilisent lors de la recherche de proies animales, riches en protéines, pour la production des follicules ovariens. Les réserves lipidiques des femelles diminuent au cours de la saison de reproduction en fonction de leur utilisation pour la production des œufs, pour la maintenance et pour l'incubation (Krapu 1974b; Krapu et Reincke 1992; Mann et Sedinger 1993; Esler and Grand 1994).

Les femelles qui arrivent aux sites de ponte du Dakota du Nord consacrent 25 % de leur temps à l'alimentation; ce pourcentage augmente à 40 % juste avant et pendant la ponte et à 60 % durant la période où elles quittent le nid pour se nourrir lors de l'incubation (Krapu et Reinecke 1992). Elles le quittent deux fois par jour pour se nourrir et pratiquer des activités de bien-être (Derrickson 1978). Les proies animales sont particulièrement importantes pour les femelles avant et pendant la ponte (Krapu 1974a).

1.2 Sélection des aliments par le canard pilet

Le canard pilet est considéré comme un canard opportuniste omnivore (Frederickson et Heitmeyer 1991). Il sélectionne généralement les habitats qui lui procurent une nourriture abondante; il consomme alors les proies animales et végétales selon leur disponibilité (Euliss et Harris 1987; Miller 1987; Thompson *et al.* 1992). Cependant, les canards pilets qui hivernent en Californie démontrent une préférence pour les invertébrés, principalement des escargots (gastropodes), des larves de chironomidés (diptères) et des coléoptères, en février et en mars (Miller 1987). Par contre, lorsque les femelles migrent en Alaska, les macroinvertébrés constituent une faible proportion de leur diète (Burris 1991). En climat plus favorable (dans les Prairies), les femelles consomment une large proportion de macroinvertébrés, bien qu'une grande quantité de graines sauvages et de graines d'origine agricole soit disponible (Krapu 1974b).

Le canard pilet s'alimente quelquefois de tubercules de *Cyperus esculentus*. Il consomme surtout des graines sauvages, particulièrement celles associées aux habitats humides, telles que *Echinochloa Crus-galli*, *Ammania cooccinea*, *Heleochloa schossnoides*, *Panicum* spp., *Polygonum* spp., *Scirpus* sp. (Reinecke *et al.* 1989; Austin et Miller 1995). Ces graines procurent une valeur énergétique brute variant entre 4,5 et 5,3 kcal/g de matière sèche (Hoffman et Bookhout 1985) et une diète équilibrée (Frederickson et Heitmeyer 1991). Les céréales entrent parfois dans l'alimentation du canard pilet sous forme de grains de riz et d'orge; il consomme moins de maïs que le canard colvert (Frederickson et Heitmeyer 1991). Les invertébrés tels que les larves de

chironomidés, les escargots et les lombrics, complètent la diète des canards pilets en période de reproduction (Austin et Miller 1995).

Hoofman et Bookhout (1985) ont estimé que le taux quotidien de consommation de nourriture pour les canards pilets devait être de 91 g/jour. À ce taux, les canards pilets peuvent subsister en consommant des graines de *Leersia oryzoides* et d'*Echinochloa walteri* tout en accumulant une quantité limitée de réserves énergétiques, mais cela serait impossible avec des graines moins énergétiques comme *Polygonum pensylvanicum* ou *Scirpus validus* (Bookhout *et al.* 1989).

Les caractéristiques nutritionnelles des graines produites dans les habitats humides aménagés sont généralement bonnes. L'énergie brute de ces graines est assez semblable à celle des grains cultivés. Les graines d'habitats humides contiennent toutefois plus de fibres (10 à 20 %) que les grains agricoles (< 10 %) (Frederickson et Taylor *in* Reinecke *et al.* 1989). L'énergie métabolisable des graines naturelles varie de 1,1 à 1,3 kcal/g pour *Polygonum pensylvanicum* et de 2,8 à 3,0 kcal/g pour *Leersia oryzoides* (Hoffman et Bookout 1985). Les graines sauvages des milieux humides donnent en moyenne 2,5 kcal/g (Reinecke *et al.* 1989).

2. PROBLÉMATIQUE

La baisse des effectifs d'oiseaux migrateurs causée en partie par la perte des habitats humides a conduit à la protection, à la conservation et à l'amélioration de ces zones humides. Par ailleurs, la qualité des habitats utilisés le long des couloirs de migration peut influencer directement la survie et la reproduction de la sauvagine.

Au lac Saint-Pierre, on peut dénombrer, au sommet de la migration printanière, jusqu'à 12 000 canards barboteurs dans la plaine d'inondation de Saint-Barthélemy; parmi ces canards barboteurs, plus de 80 % sont des canards pilets (R. Dumas, comm. pers.)¹. Afin de protéger cette halte migratoire, plus de 400 hectares y ont été acquis et, en partie, aménagés dans le cadre du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine (PNAGS)² et le Fonds de restauration de l'habitat du poisson (FRHAP)³. Les terres y sont maintenant louées à des fins agricoles tout en y encourageant des pratiques respectueuses de la vocation faunique.

Cependant, suite à l'acquisition des terres, on a noté une tendance vers l'abandon de la pratique agricole dans cette zone (Housni 1996). En 1992, près de 25 % de la superficie totale était constituée de labours (figure 1). En 1994, on ne retrouvait plus aucun labour. Les chaumes de céréales, qui occupaient en 1992 plus de 15 % de la superficie totale, ne représentaient plus que 5 % en 1994. Ces champs agricoles ont laissé la place aux champs abandonnés et aux prairies typiques qui ont considérablement augmenté en 1994. Des travaux d'aménagement ont été effectués à l'automne 1997 et devraient permettre d'améliorer le drainage agricole et la protection contre la crue printanière et automnale des eaux.

1 Faune et Parcs Québec.

2 PNAGS : Faune et Parcs Québec, Fondation de la Faune du Québec, Canards Illimités (Canada), Habitat Faunique Canada et Service canadien de la faune.

3 FRHAP : Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, Faune et Parcs Québec, Fondation de la Faune du Québec.

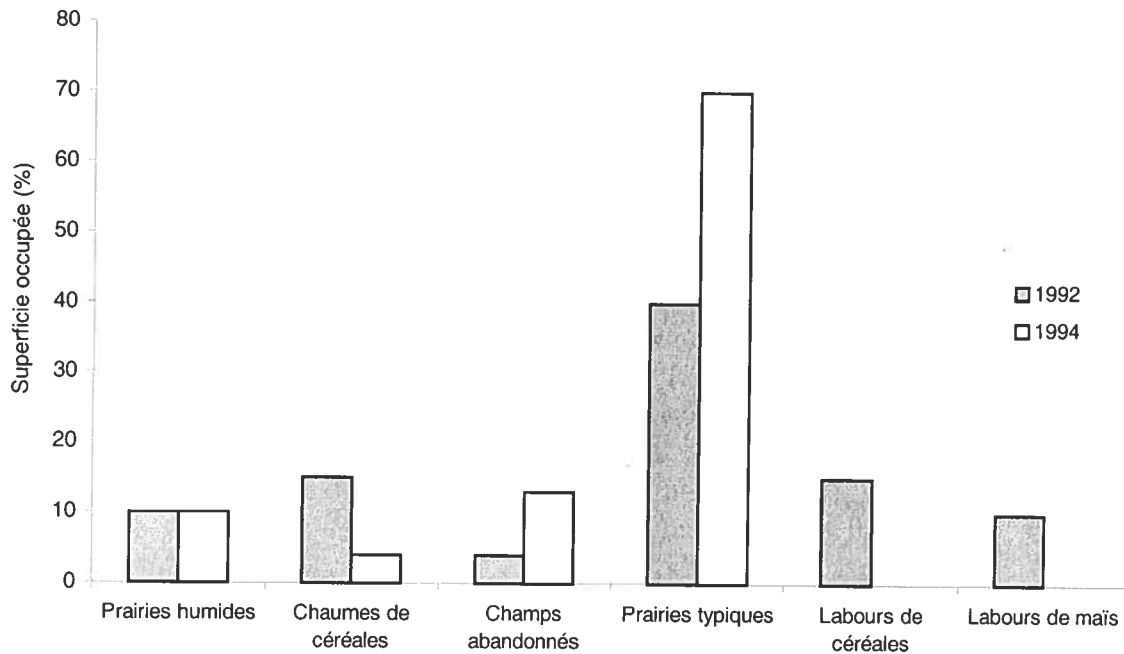


Figure 1. Évolution des superficies des habitats à Saint-Barthélemy entre 1992 et 1994

Les canards pilets à Saint-Barthélemy ont fait l'objet de nombreuses études afin de définir leurs préférences alimentaires. Cette acquisition de connaissances sur les habitudes alimentaires de ces oiseaux a été réalisée dans le but de s'assurer que les aménagements effectués et la culture pratiquée sont appropriés pour cette espèce. Les études réalisées à la halte migratoire avaient aussi pour but de proposer des mesures de conservation et d'aménagement reliées aux pratiques agricoles. Ces mesures pourraient éventuellement être appliquées par les responsables intéressés par le rétablissement et l'augmentation des effectifs de canards pilets.

3. DESCRIPTION DU SITE

Au printemps, l'eau du fleuve Saint-Laurent envahit la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre et pénètre dans la zone agricole qui constitue la halte migratoire. L'eau de fonte des neiges contribue également à l'accumulation de l'eau dans ces champs. La topographie des lieux fait en sorte que la zone située de part et d'autre de l'autoroute est plus élevée que la partie la plus près du fleuve. De plus, le niveau des terrains dans le secteur ouest est supérieur à celui plus à l'est. Ces différences de niveau jouent un rôle important sur le degré d'inondation et par le fait même, sur la flore et la faune de cet habitat. En effet, les canards barboteurs qui s'arrêtent à la halte migratoire au printemps ont un patron de répartition qui varie en fonction de la profondeur de l'eau dans la zone inondée (Robert 1993). Une tendance avait été notée montrant que plus le niveau d'eau augmentait et plus les canards se rapprochaient de l'autoroute. Cette situation, observée avant 1998, ne sera probablement plus évidente en raison des aménagements réalisés à Saint-Barthélemy.

Les différences observées entre les niveaux d'inondation influencent aussi la répartition naturelle des espèces végétales qui entrent dans la composition de ce milieu (Tardif 1997). L'abondance et la distribution de ces espèces varient selon l'humidité du sol qui augmente avec la distance à partir de l'autoroute et selon l'âge des friches (tableaux 1 à 3). Certains printemps, lorsque l'eau se retire trop tard, quelques parcelles de terrain ne sont pas cultivées par les agriculteurs. Les travaux d'aménagement effectués à la halte pour endiguer une partie de la zone agricole contribueront à maintenir un niveau d'eau optimal pour l'alimentation du canard pilet à la fonte des neiges et favoriseront par la suite un assèchement plus rapide des terres pour permettre une reprise plus hâtive de l'agriculture.

Tableau 1. Abondance des espèces végétales dans la jeune friche

Espèce	Distance à partir du chemin de service au sud de l'autoroute			
	20 m	120 m	220 m	320 m
<i>Vicia cracca</i>	3			
<i>Setaria glauca</i>	2			
<i>Convolvulus sepium</i>	1			
<i>Trifolium hybridum</i>	1			
<i>Sonchus arvensis</i>	+			
<i>Mentha canadensis</i>	2	1		
<i>Agropyron repens</i>	2	+		
<i>Oxalis stricta</i>	1		+	
<i>Stachys tenuifolia</i>	2	1	2	
<i>Bidens cernua</i>	1	2	2	
<i>Lythrum salicaria</i>	+	2	2	
<i>Calamagrostis canadensis</i>	2	4	5	5
<i>Agrostis alba</i>		5		
<i>Eleocharis obtusa</i>		3		
<i>Carex projecta</i>		2	1	
<i>Lycopus americanus</i>		2	1	
<i>Polygonum pensylvanicum</i>		2	2	
<i>Penthorum sedoides</i>		2	2	1
<i>Scirpus validus</i>		1	1	1
<i>Asclepias incarnata</i>			+	1
<i>Carex diantra</i>			1	
<i>Polygonum hydropiper</i>			1	
<i>Galeopsis tetrahit</i>				1

Signification des indices	
Indice	Recouvrement
+	Négligeable
1	< 5 %
2	5 à 25 %
3	25 à 50 %
4	50 à 75 %
5	75 à 100 %

Tableau 2. Abondance des espèces végétales dans la vieille friche

Espèce	Distance à partir du chemin de service au sud de l'autoroute			
	20 m	120 m	220 m	320 m
<i>Aster simplex</i>	5			
<i>Vicia cracca</i>	2			
<i>Solidago</i> sp	2			
<i>Convolvulus sepium</i>	1			
<i>Trifolium hybridum</i>	1			
<i>Bidens frondosa</i>	+			
<i>Taraxacum officinale</i>	+			
<i>Cirsium vulgare</i>	+			
<i>Galium</i> sp	+			
<i>Asclepias syriaca</i>	+			
<i>Mentha canadensis</i>	3	1		
<i>Stachys tenuifolia</i>	2	3		
<i>Calamagrostis canadensis</i>	+	1	5	5
<i>Lythrum salicaris</i>		2	2	2
<i>Carex</i> sp		3		2
<i>Agrostis alba</i>		3		
<i>Polygonum pensylvanicum</i>		1		
<i>Carex crawfordii</i>		1		
<i>Phalaris arundinacea</i>		1		
<i>Typha angustifolia</i>			2	
<i>Scirpus validus</i>				2
<i>Typha latifolia</i>				1

Signification des indices	
Indice	Recouvrement
+	Négligeable
1	< 5 %
2	5 à 25 %
3	25 à 50 %
4	50 à 75 %
5	75 à 100 %

Tableau 3. Abondance des espèces végétales dans la friche arbustive

Espèce	Distance à partir du chemin de service au sud de l'autoroute		
	20 m	120 m	220 m
<i>Aster simplex</i>	4		
<i>Equisetum arvense</i>	2		
<i>Carex diandra</i>	2		
<i>Hypericum heliopicum</i>	1		
<i>Poa palustris</i>	1		
<i>Agrostis alba</i>	1		
<i>Cornus stolonifera</i>	+		
<i>Taraxacum officinale</i>	+		
<i>Cirsium vulgare</i>	+		
Graminée sp1	+		
<i>Calamagrostis canadensis</i>	3	3	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	2	1	
<i>Oxalis stricta</i>	+	1	
<i>Lythrum salicaria</i>	2		1
Labiée sp	+		+
<i>Phalaris arundinacea</i>	3	3	5
<i>Vicia cracca</i>	1	1	1
<i>Stellaria graminea</i>		3	
Graminée sp2		2	
<i>Carex</i> sp		2	
<i>Prunella vulgaris</i>		1	
<i>Juncus tenuis</i>			+
<i>Polygonum sagittatum</i>			+

Signification des indices	
Indice	Recouvrement
+	Négligeable
1	< 5 %
2	5 à 25 %
3	25 à 50 %
4	50 à 75 %
5	75 à 100 %

4. RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES

À la halte migratoire de Saint-Barthélemy, les graines tombées au sol à l'automne contribuent à la réserve de ressources alimentaires disponibles au printemps pour les canards pilets. Cette biomasse alimentaire sera complétée par l'émergence des invertébrés et par l'apport de nouvelles graines transportées par l'inondation printanière. Comme les saisons ont un effet sur la composition des ressources alimentaires à Saint-Barthélemy, des études ont été réalisées afin de déterminer la biomasse alimentaire présente à l'automne et celle disponible au printemps.

Deux études ont été réalisées en septembre 1996 portant sur l'aspect écovégétal de l'habitat afin de déterminer l'effet de l'humidité du sol et des différents types de milieu sur la production de nourriture à l'automne. Au printemps de 1992, on a étudié 18 champs répartis en quatre catégories par deux méthodes d'échantillonnage : la méthode du filet-terre a permis d'échantillonner le sol tandis que le multitube a capturé les proies présentes dans la colonne d'eau. En plus de quantifier le nombre de proies (graines et organismes invertébrés) disponibles dans les terres inondées, on a établi la diversité spécifique des quatre types de champs alors présents à la halte migratoire de Saint-Barthélemy.

Des échantillons récoltés au printemps de 1997 dans la colonne d'eau et sur le substrat, associés à l'analyse des contenus stomacaux prélevés au même moment, ont permis de réaliser une étude exhaustive sur la disponibilité alimentaire et sur la diversité végétale à la halte migratoire de Saint-Barthélemy.

La biomasse totale de graines présentes dans le milieu constitue une vaste gamme de ressources alimentaires disponibles. Cependant, le canard pilet, dû à son mode d'alimentation par filtration, ne peut utiliser toutes les graines qui lui sont offertes. En conséquence, les ressources alimentaires disponibles à Saint-Barthélemy présentées dans les pages qui suivent ont été séparées en deux catégories : 1) la biomasse alimentaire disponible et 2) la biomasse alimentaire contribuant à l'alimentation du canard pilet. Pour ce faire, le régime alimentaire des canards pilets à la halte migratoire

(présenté à la section 5.2) a été utilisé afin d'établir une liste des espèces qui produisent les graines consommées par les canards. Le régime alimentaire a aussi servi à déterminer la biomasse alimentaire disponible pouvant réellement contribuer à l'alimentation du canard pilet à Saint-Barthélemy.

4.1 Utilisation des terres et succession végétale

L'abandon des terres et la reprise de la succession végétale pourraient avoir un impact négatif sur la qualité du milieu pour le canard pilet (Gauthier 1996; Tardif 1997). En effet, les friches qui ont atteint un stade plus avancé de la succession végétale offrent beaucoup moins d'espèces de plantes dont les graines sont potentiellement utilisées par le canard pilet (figure 2).

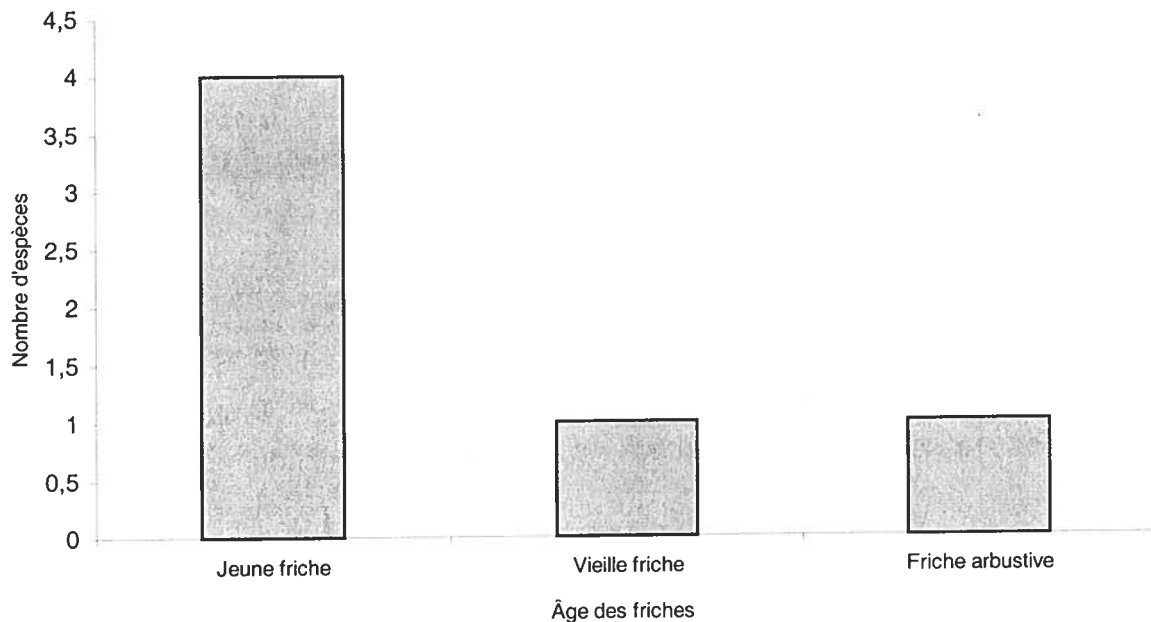


Figure 2. Nombre d'espèces végétales produisant des graines utilisées par le canard pilet selon l'âge des friches à Saint-Barthélemy (1996)

4.2 Ressources alimentaires présentes à l'automne

4.2.1 Humidité du sol et quantité de graines présentes au sol à l'automne

Des échantillons de litière prélevés à l'automne 1996 à la halte migratoire de Saint-Barthélemy indiquent que la biomasse totale de graines à la surface du sol augmente en fonction de l'humidité du sol (Beauchesne 1997). À mesure qu'on s'éloigne de l'autoroute en direction du fleuve, les terres deviennent plus humides et contiennent une biomasse plus grande (figure 3).

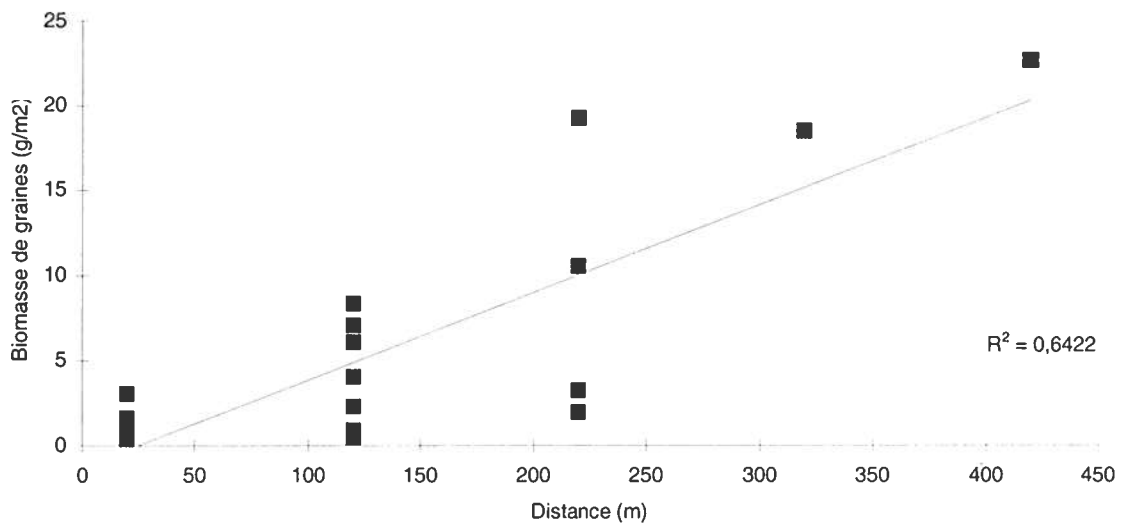


Figure 3. Biomasse de graines à l'automne en fonction de la distance à partir de l'autoroute à Saint-Barthélemy (1996)

4.2.2 Type de champ et quantité de graines présentes au sol à l'automne

Les terres abandonnées contiennent une plus grande biomasse de graines que les terres cultivées (Beauchesne 1997). Parmi les champs cultivés, le chaume de sarrasin est le plus productif en terme de biomasse totale de graines (figure 4). Cependant, l'accessibilité à cette ressource est fortement diminuée par l'encombrement du couvert végétal plus dense dans les champs abandonnés (figure 5). Les champs récoltés, dû à leur faible couvert végétal résiduel, permettraient d'augmenter l'accessibilité à la ressource pour les canards pilets.

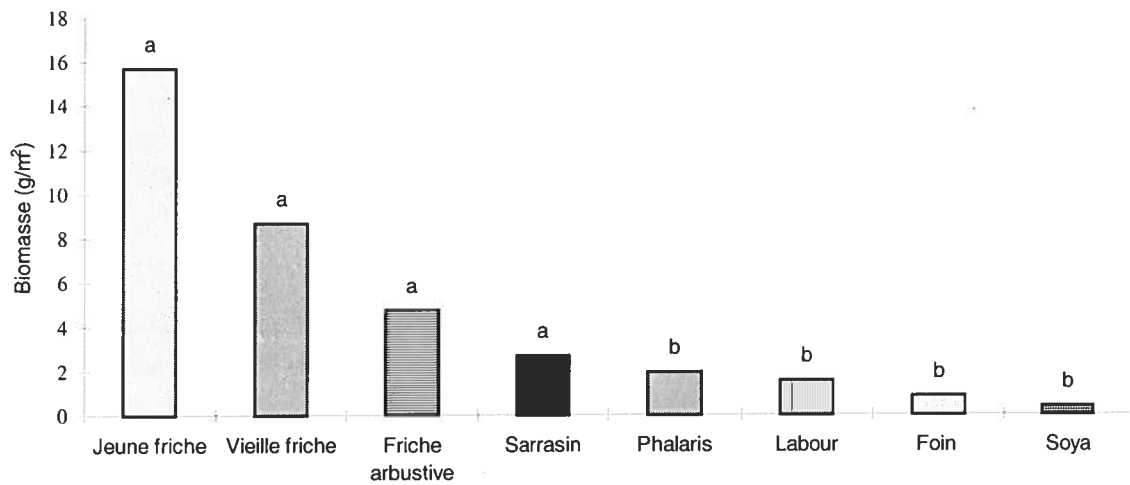


Figure 4. Biomasse de graines présentes à l'automne pour chaque type de champ à Saint-Barthélemy (1996). Les champs présentant la même lettre ne sont pas significativement différents ($P > 0,05$)

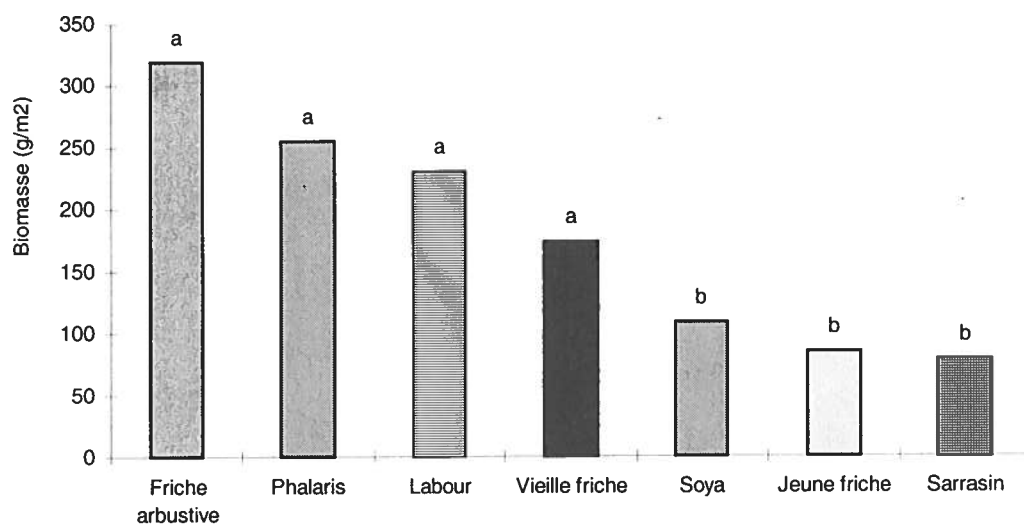


Figure 5. Biomasse du couvert végétal à l'automne pour chaque type de champ à Saint-Barthélemy (1996). Les champs présentant la même lettre ne sont pas significativement différents ($P > 0,05$)

4.3 Ressources alimentaires disponibles au printemps

4.3.1 Disponibilité des différents types de milieux au printemps

Les résultats obtenus en 1992 démontrent une tendance à retrouver une plus grande abondance de proies dans les chaumes de céréales (figure 6), comparativement aux autres types d'habitats étudiés (Lacroix 1993; Pelletier 1996).

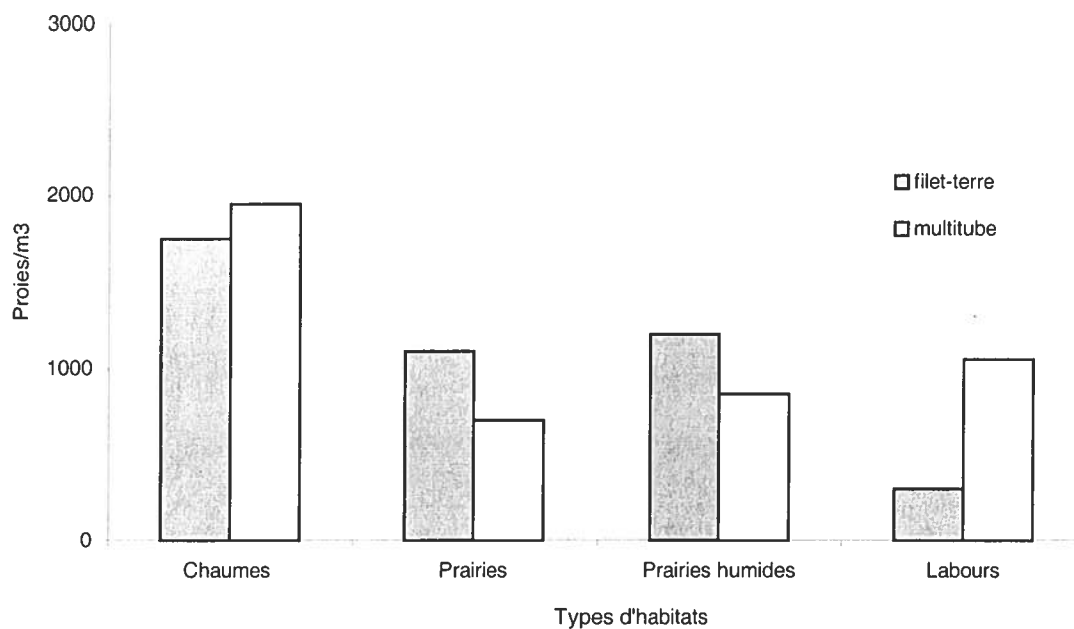


Figure 6. Nombre moyen de proies/m³ disponibles par type d'habitat pour les échantillonneurs filet-terre (sol) et multitube (colonne d'eau) à Saint-Barthélemy (1992)

En 1997, les champs de sarrasin (non récoltés et chaumes) tendent à offrir une plus grande biomasse de graines disponibles et de graines contribuant à l'alimentation, suivis par les champs abandonnés (figure 7). Les champs de maïs (labours et chaumes) ainsi que les prairies ont les plus faibles biomasses de graines disponibles (Désy 1998).

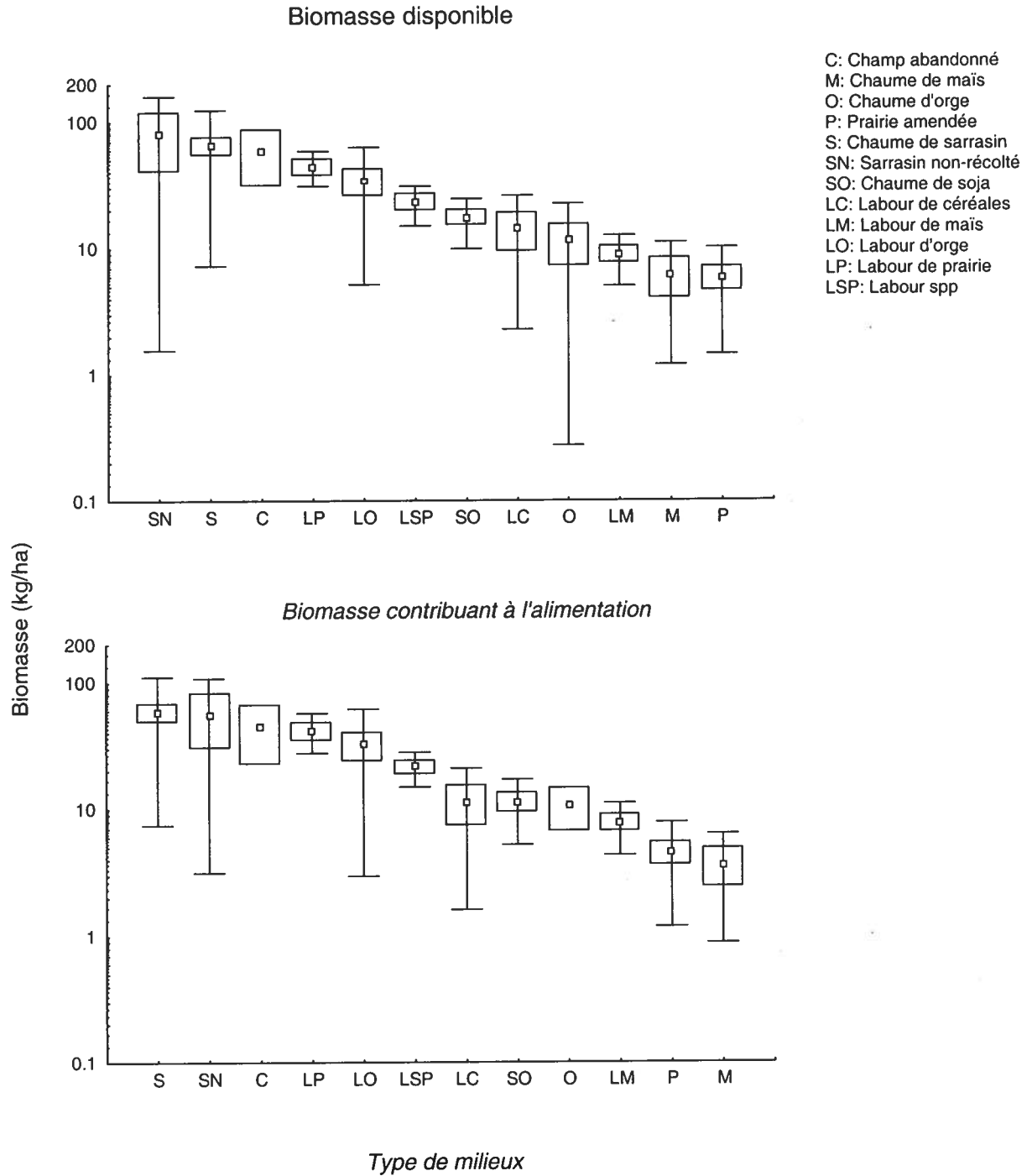


Figure 7. Biomasse moyenne des graines présentes dans les milieux échantillonnés à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997 ($p < 0.001$)

4.3.2 Diversité des différents types de milieux au printemps

En 1992, les chaumes de céréales contiennent le plus grand nombre d'espèces de graines (tableau 4) (Pelletier 1996).

Tableau 4. Nombre d'espèces de graines au printemps 1992 selon le type de champ

Type de champ	Nombre d'espèces
Chaumes	28
Prairies	23
Prairies humides	6
Labours	19

Les 20 espèces de graines contribuant à l'alimentation du canard pilet (Morneau 1998) ne se retrouvent pas toutes dans chacun des 12 milieux étudiés en 1997 (figure 8). Les labours de céréales et les champs de sarrasin tendent à offrir une plus grande diversité que les chaumes de céréales. En retournant la terre, le labourage enfouit une quantité de grains cultivés. Toutefois, la structure des sillons des labours agit comme une trappe et capture les graines apportées par la crue des eaux.

4.3.3 Indice de disponibilité alimentaire

La disponibilité alimentaire est le rapport abondance/accessibilité qui est calculé en divisant la biomasse sèche de graines par le poids sec des débris végétaux (Désy 1998). Ainsi, plus l'indice est élevé et plus les aliments présents dans le milieu sont disponibles. Les champs de sarrasin (céréales non récoltées et chaumes) et les champs abandonnés tendent à avoir un indice de disponibilité élevé (figure 9). Les champs de maïs (labours et chaumes) ont un faible indice.

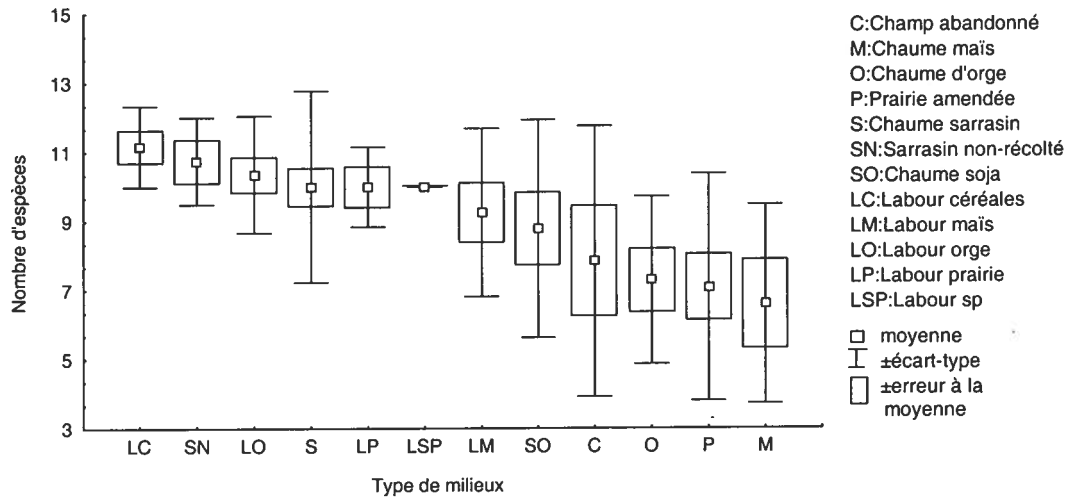


Figure 8: Nombre moyen d'espèces de graines, contribuant à l'alimentation du canard pilet (*Anas acuta*), retrouvé dans les milieux échantillonnés à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997 ($p < 0.01$).

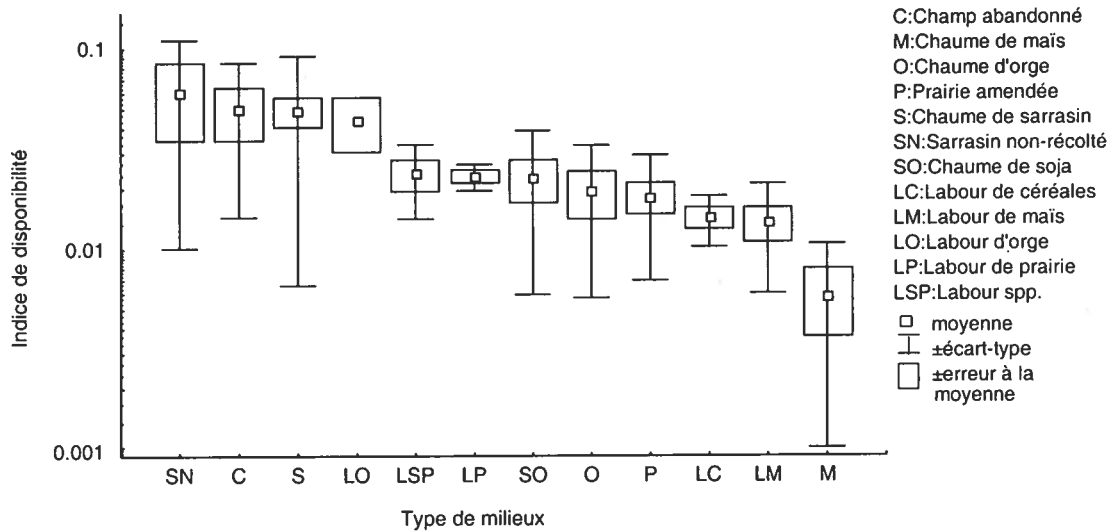


Figure 9: Indice moyen de disponibilité alimentaire des milieux échantillonnés à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997 ($p < 0.001$).

4.4 Influence des pratiques agricoles

Dans la majorité des cas, les pratiques culturales, soit le labourage des terres, influencent la biomasse alimentaire disponible et la biomasse alimentaire contribuant à l'alimentation du canard pilet (Désy 1998). Les biomasses alimentaires sont en général plus élevées dans les labours (prairie, orge, maïs) que dans leurs chaumes respectifs (figure 10). De manière générale, les cultures de céréales à Saint-Barthélemy offrent une grande abondance de graines et le travail du sol rend cette ressource alimentaire plus facilement disponible.

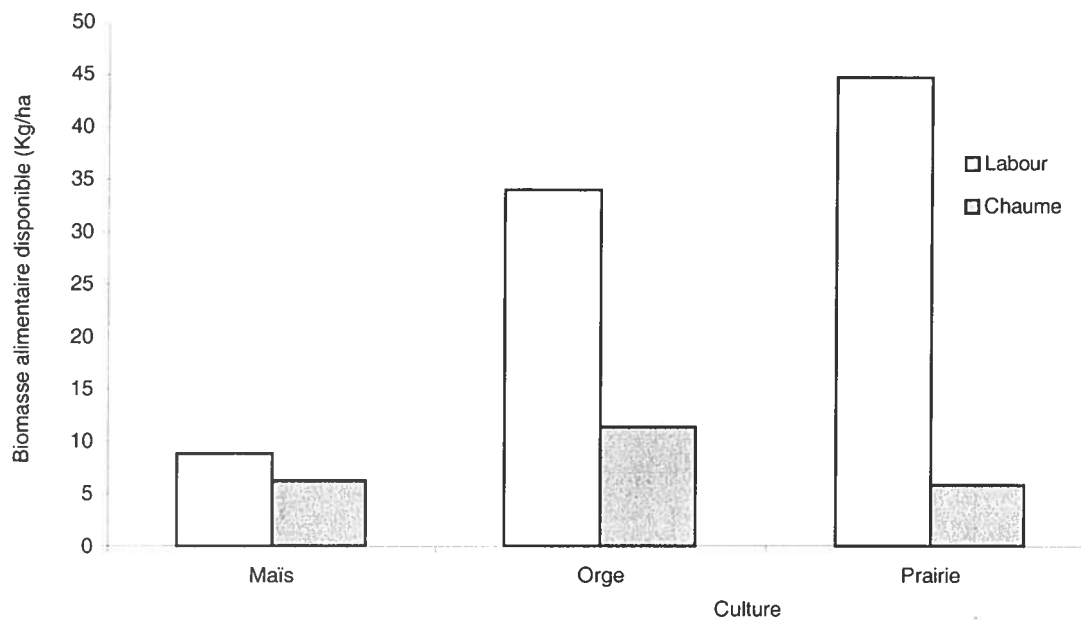


Figure 10. Influence des pratiques agricoles sur la biomasse alimentaire disponible à la halte migratoire de Saint-Barthélemy (printemps 1997)

4.5 Influence de la position relative des champs à Saint-Barthélemy

La position relative des champs d'un même type de culture influence peu la biomasse alimentaire disponible (Déry 1998). Seuls les chaumes de soja et les prairies amendées ont une variation interchamps (tableau 5). La biomasse alimentaire contribuant à l'alimentation est, elle aussi, peu influencée par la localisation des champs. Seulement trois milieux sur dix (chaumes de soja, prairies amendées et champs abandonnés) ont démontré une variation interchamps (tableau 5). La variation de la biomasse alimentaire d'un champ échantillonné par rapport aux autres champs du même type ne serait donc pas attribuable aux champs avoisinants de milieux différents mais plutôt à la situation géographique du champ associée à la topographie des lieux.

Tableau 5. Influence de la position relative des champs sur la biomasse alimentaire au printemps 1997 à Saint-Barthélemy; analyse de variance à un critère de classification (ANOVA)

Type de milieu	Nombre de champs échantillonnés	Influence sur la biomasse alimentaire disponible	Influence sur la biomasse alimentaire contribuant à l'alimentation du canard pilet
Champ abandonné	3	Non	Oui *
Chaume maïs	3	Non	Non
Chaume orge	3	Non	Non
Chaume sarrasin	8	Non	Non
Chaume soja	4	Oui *	Oui *
Labour céréales	3	Non	Non
Labour maïs	4	Non	Non
Labour orge	3	Non	Non
Labour spp.	2	Non	Non
Prairie amendée	5	Oui *	Oui *

* = P < 0,05

De plus, comme la majorité des graines retrouvées dans chacun des habitats échantillonnés n'est pas originaire de ces habitats mais provient plutôt des endroits avoisinants aux sites échantillonnés (Dubois 1992), l'inondation printanière joue un rôle déterminant dans la dispersion des graines vers les différents types de milieux. Ces milieux doivent être diversifiés afin de favoriser le plus grand nombre possible d'espèces végétales qui procurent des graines pouvant être utilisées par le canard pilet.

5. PRÉFÉRENCES DU CANARD PILET À SAINT-BARTHÉLEMY

5.1 Comportement

Les études réalisées en 1982 et en 1992 sur les habitudes comportementales du canard pilet à Saint-Barthélemy ont révélé que la principale activité du canard pilet en milieu aquatique est l'alimentation (figure 11); le comportement de bien-être est une activité complémentaire à l'alimentation (Bastien 1993; Bastien et Couture 1995).

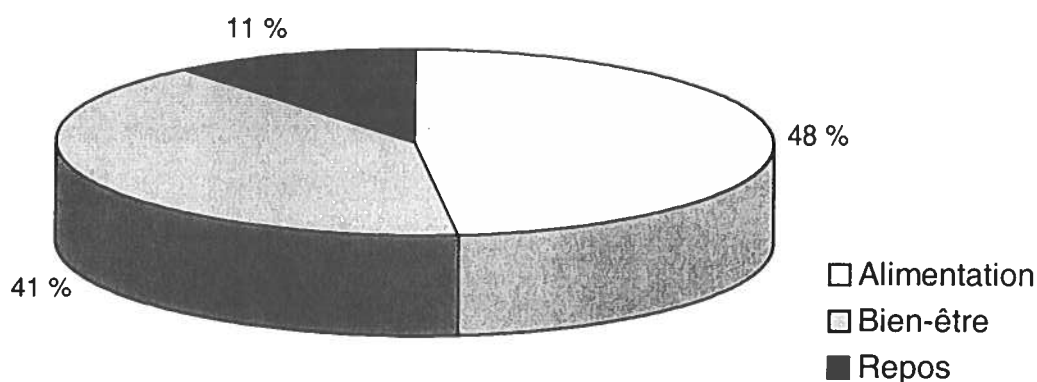


Figure 11. Activité printanière des canards pilets en milieu aquatique à Saint-Barthélemy en 1982 et 1992

En 1982 et 1992, le temps consacré par le canard pilet au comportement d'alimentation est supérieur dans les champs agricoles (labours et chaumes) et dans les prairies (Bastien et Couture 1995). En milieu agricole, le canard pilet s'attarde davantage dans les champs de sarrasin. Parallèlement, c'est dans les champs faiblement touchés par l'agriculture (prairies humides, champs abandonnés) que les comportements de repos et de bien-être sont les plus fréquemment observés. Les trois indices de préférence d'habitat d'alimentation utilisés par Bastien (1993) ont démontré que le canard pilet

choisit les champs de cultures non récoltées et les chaumes de céréales pour son alimentation (Bastien et Couture 1995). En fait, les canards utilisent dans l'ordre : les chaumes et les labours de céréales, les prairies, les prairies humides, puis finalement, les champs abandonnés. Ces variations illustrent bien le fait que l'habitat est le facteur influençant le plus le bilan d'activité du canard pilet (Bastien 1993).

5.2 Régime alimentaire

Le régime alimentaire des canards pilets a été établi à partir des contenus stomacaux provenant de spécimens abattus en 1982, en 1996 et en 1997 (Bélanger 1997; Morneau 1998). Bien que la composition de la diète des canards varie selon l'année, les espèces de graines principalement consommées à Saint-Barthélemy sont : *Fagopyrum* sp. (sarrasin cultivé), *Polygonum* sp., *Echinochloa Crus-galli*, *Setaria glauca*, *Chenopodium* sp., *Ambrosia* sp. et *Panicum* sp. (figure 12). Les tubercules de *Cyperus* sp. peuvent parfois représenter un fort pourcentage de la biomasse totale consommée. Les canards pilets consomment environ 5 % d'invertébrés (poids sec), principalement des vers de terre.

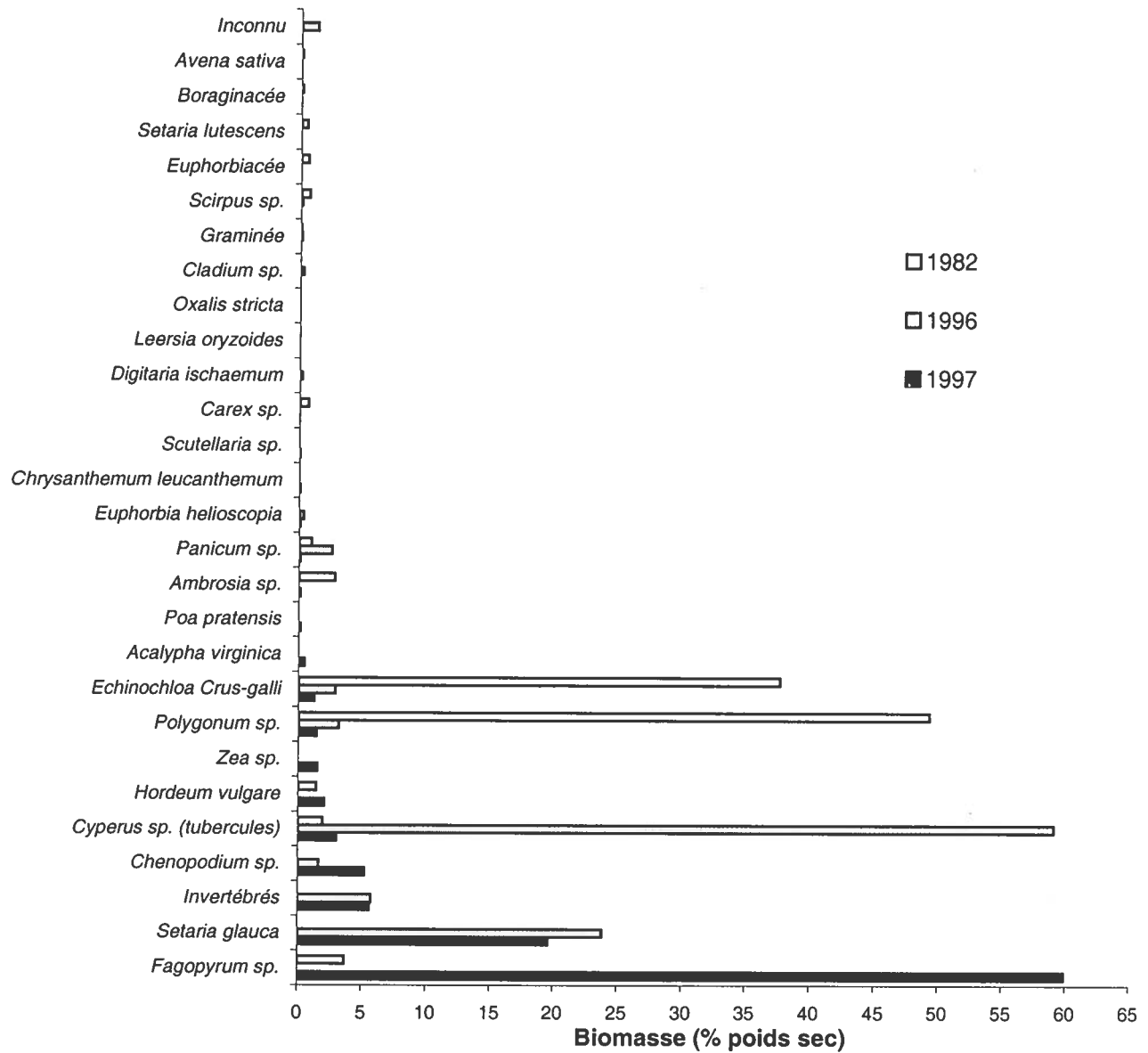


Figure 12. Régime alimentaire du canard pilet à Saint-Barthélemy au printemps (1982, 1996 et 1997)

5.3 Sélection des aliments

Le processus de sélection alimentaire à la halte migratoire de Saint-Barthélemy a fait l'objet d'une étude afin de déterminer si le canard pilet sélectionne les aliments qu'il consomme lors de son arrêt printanier à la halte (Grenier 1998). On a alors pu déterminer que le canard pilet sélectionne principalement les invertébrés et les graines de *Setaria glauca* et d'*Echinochloa Crus-galli* (tableau 6). La taille des graines semble influencer cette sélection.

Les canards présents à la halte migratoire en 1997 se sont alimentés différemment selon l'habitat dans lequel ils se trouvaient. Les graines de *Setaria glauca* sont sélectionnées par les canards qui étaient dans les champs de type "prairie " mais ne le sont pas dans les labours et dans les chaumes de céréales. Les invertébrés et les tubercules de *Cyperus* sp. sont également sélectionnés différemment selon le type d'habitat dans lequel les canards se trouvent.

La méthode utilisée ici pour déterminer la sélection alimentaire introduit un biais si la sélection se fait au niveau du type de milieu. Les analyses de sélection définissent qu'une espèce est préférée si sa fréquence de consommation (rang) est plus élevée que sa fréquence d'apparition dans le milieu. À Saint-Barthélemy, on a observé que les canards pilets étaient attirés par les chaumes de sarrasin (*Fagopyrum*). Ils en consomment alors en grande quantité. Mais puisque le sarrasin est très abondant dans ce type de milieu, sa consommation relative ne peut dépasser sa présence relative. On peut donc affirmer que les canards sélectionnent les champs de sarrasin même si cette espèce n'apparaît pas comme sélectionnée dans les analyses.

Tableau 6. Espèces consommées par les canards pilets en fonction du type d'habitat

Milieux	Espèces sélectionnées	Espèces neutres	Espèces non sélectionnées
Prairie entretenue (n = 2)	<i>E. Crus-galli</i> ^a <i>Setaria glauca</i> ^a		Invertébrés <i>Polygonum</i> spp. <i>Hordeum vulgare</i>
Chaume de sarrasin (n = 5)		<i>Fagopyrum</i> spp. Invertébrés <i>E. Crus-galli</i> ^a	<i>Polygonum</i> spp. <i>Panicum</i> sp. ^b <i>Euphorbia Heliscopia</i> ^b <i>Acalypha virginica</i> . ^b
Chaume de céréales (n = 3)	Invertébrés <i>E. Crus-galli</i> ^a	<i>Setaria glauca</i> ^a <i>Hordeum vulgare</i> Tubercule <i>Cyperus</i> sp.	<i>Panicum</i> sp. ^b <i>Euphorbia Heliscopia</i> ^b <i>Polygonum</i> spp. <i>Chenopodium</i> spp. ^b
Labour sp (n = 5)	Invertébrés <i>E. Crus-galli</i> ^a	<i>Setaria glauca</i> ^a Tubercules <i>Cyperus</i> sp.	<i>Polygonum</i> spp. <i>Acalypha virginica</i> ^b <i>Hordeum vulgare</i> <i>Panicum</i> sp. ^b <i>Chenopodium</i> spp. ^b
Chaume de maïs (n = 1)	Invertébrés		<i>Hordeum vulgare</i> <i>Euphorbia Heliscopia</i> ^b <i>Acalypha virginica</i> ^b <i>Polygonum</i> spp. Tubercules <i>Cyperus</i> sp.

^a Ces espèces sont de taille variant de 5 à 8 mm³.

^b Ces espèces sont de taille inférieure à 5 mm³.

6. MESURES DE CONSERVATION ET D'AMÉNAGEMENT

Pendant la migration printanière, les canards pilets se nourrissent dans les étangs peu profonds formés par l'accumulation d'eau de fonte des neiges et d'eau de pluie; ces mares temporaires sont surtout localisées dans les champs cultivés et les prairies (Austin et Miller 1995). Les canards pilets ont tendance à éviter les zones d'inondation où le niveau d'eau est trop élevé lorsque des zones d'eau peu profondes sont disponibles (Frederickson et Heitmeyer 1991). Les futurs aménagements pour le canard pilet seront donc plus efficaces si une structure de contrôle du niveau de l'eau permet de créer des zones dans les terres agricoles où le niveau d'eau varie entre 10 et 25 cm de profondeur (Bookhout *et al.* 1989, Hindman et Stotts 1989, Frederickson et Heitmeyer 1991).

Parmi toutes les graines que les canards utilisent comme nourriture, certaines proviennent de plantes sauvages annuelles qui peuvent être semées et cultivées chaque année comme source de nourriture et comme fourrage pour le bétail (Martin *et al.* 1976). Elles incluent les "millets" (*Panicum* spp., *Setaria* spp., *Echinochloa* spp, et *Digitaria* spp.) et le sarrasin (*Fagopyrum sagittatum*) que l'on retrouve dans les habitats humides fréquentés par les canards. La culture de ces graines sauvages procure plusieurs avantages puisqu'elles sont faciles à obtenir (elles sont déjà sur place), ont une croissance rapide, sont tolérantes aux inondations saisonnières et finalement, sont moins susceptibles à la déprédation que les graines agricoles comme le maïs (Reinecke *et al.* 1989).

Dans les habitats humides, les graines procurent la biomasse de nourriture disponible la plus importante. Les tubercules, les racines, les rhizomes, les tiges, les feuilles et les invertébrés représentent aussi un apport important de nourriture (Reinecke *et al.* 1989). Parmi les espèces végétales produisant les graines utilisées par les canards, *Echinochloa Crus-galli*, *Cyperus* spp. et certains *Polygonum* spp. produisent la plus grande biomasse de graines disponibles (Frederickson et Taylor 1982 *in* Reinecke *et al.* 1989). Les habitats humides aménagés pour la sauvagine devraient produire une biomasse moyenne d'environ 450 kg/ha afin de procurer les ressources alimentaires

nécessaires pour les oiseaux migrateurs (Reinecke *et al.* 1989). Les graines sauvages qui germent lorsque le sol est très humide sont fréquemment retrouvées dans le sol des plaines d'inondation qui ont été aménagées pour l'agriculture. Ces dernières ont un bon potentiel pour créer des habitats favorables à la sauvagine (Reinecke *et al.* 1989).

Les graines de mauvaises herbes (graminées, carex, etc.) que l'on retrouve dans les champs cultivés représentent également une source de nourriture pour la sauvagine. En Arkansas, les champs de riz et de soya contiennent en moyenne entre 12 et 37 kg/ha de ces graines de mauvaises herbes (Reinecke *et al.* 1989). Par contre, la biomasse d'invertébrés présents dans les champs agricoles inondés au printemps est moindre (Reinecke *et al.* 1989).

Une des méthodes utilisées pour améliorer la productivité de certains habitats humides fréquentés par la sauvagine à l'automne en Caroline du Nord implique de baisser le niveau de l'eau en avril après le départ des migrateurs afin de favoriser la croissance de certaines plantes annuelles. Ces dernières, telles que *Echinochloa Crus-galli*, *Panicum* sp., *Scirpus americanus*, *Eleocharis* sp, *Polygonum pensylvanicum*, *Cyperus* sp et *Bidens* sp., fournissent des graines qui sont incluses dans le régime alimentaire des canards barboteurs et qui deviendront disponibles lors des migrations de retour aux mois d'octobre et de novembre lorsque le niveau d'eau sera élevé artificiellement dans ces milieux (Hindman et Stotts 1989).

Les canards qui se nourrissent de grains cultivés doivent nécessairement compléter leur diète avec des invertébrés car les grains cultivés ne contiennent pas assez de protéines, ou n'ont pas tous les acides aminés essentiels pour procurer aux canards une diète complète et équilibrée (Baldassare *et al.* 1983 *in* Reinecke *et al.* 1989). En contrepartie, le contenu protéique des graines sauvages retrouvées dans les milieux humides varie entre 10 et 20 % et peut même atteindre 25 % dans le cas de *Bidens* spp. (Frederickson et Taylor *in* Reinecke *et al.* 1989). Quant au contenu protéique des invertébrés, il dépasse souvent 50 % (poids sec) (Krapu et Swanson 1975). Une faible quantité d'invertébrés ingérés peut donc augmenter substantiellement l'apport de protéines dans une diète principalement composée de grains agricoles (Reinecke et Krapu 1986). Par ailleurs, une alimentation riche en graines sauvages de milieux

humides et en invertébrés procurera une meilleure distribution d'acides aminés essentiels et plus d'éléments minéraux qu'une diète composée exclusivement de grains agricoles (Reinecke *et al.* 1989).

Les canards qui nichent dans les zones tempérées ont évolué face à un patron de disponibilité de nourriture caractérisé par a) une diminution de la biomasse de graines disponibles au printemps due à la décomposition et à la germination (surtout dans les régions plus au sud où les terres sont inondées durant la saison hivernale) et b) une augmentation des macroinvertébrés aquatiques causée par l'adoucissement des températures au printemps (Krapu et Reinecke 1992). Grâce aux mauvaises herbes associées à l'agriculture, les canards ont eu accès à une banque de graines riches en énergie et plus digestibles que celles retrouvées dans les prairies typiques (Krapu et Reinecke 1992) et certaines espèces, dont le canard pilet, se sont mises à exploiter cette nouvelle ressource alimentaire (Krapu 1974a).

Le milieu doit être aménagé afin d'éviter que les plantes annuelles produisant le plus de graines pour le canard pilet (herbacées annuelles, *Polygonum* spp. et *Carex* spp.) ne soient remplacées par des plantes vivaces ou ligneuses qui sont moins intéressantes et moins productives et qui sont aussi plus difficiles à contrôler (Reid *et al.* 1989). Les manipulations du niveau d'eau et de la végétation en place (fauche, récolte et labour) suffisent généralement à empêcher la succession végétale d'atteindre un stade climacique (Reid *et al.* 1989). Bien que les espèces de plantes d'intérêt pour l'alimentation du canard pilet se retrouvent, entre autres, dans les champs de soya (Sabourin 1998), les graines de soya elles-mêmes ne font pas partie de l'alimentation du canard pilet à Saint-Barthélemy. Ceci peut être expliqué par le fait que les graines de soya se détériorent très rapidement lorsqu'elles trempent dans l'eau et après 30 jours, elles n'ont plus aucune valeur pour l'alimentation de la sauvagine (Shearer *et al.* 1969). De plus, elles procurent moins d'énergie que les autres graines cultivées à cause de leur faible digestibilité due à la présence de substances biochimiques qui interfèrent avec les enzymes digestifs (Reinecke *et al.* 1989).

Le rendement obtenu pour les cultures sur des terres aménagées pour la sauvagine est habituellement moins élevé que sur des terres privées à cause des limites imposées en

ce qui concerne l'irrigation et l'application de produits chimiques (Reineicke *et al.* 1989). En contrepartie, l'aménagement des terres agricoles pour favoriser l'alimentation du canard pilet au printemps permettra d'augmenter son succès reproducteur et ses chances de survie (augmentation de l'effectif de la population) et procure du même coup l'opportunité d'observer ces oiseaux en nature.

7. CONCLUSION

Les terres agricoles occupent une grande importance pour l'alimentation et le repos des canards pilets qui s'arrêtent à la halte migratoire de Saint-Barthélemy au printemps. Comme nous le savons à présent, ces derniers s'alimentent davantage dans les champs agricoles; ils consomment surtout des graines de mauvaises herbes associées aux cultures.

Parmi les différents types de milieux agricoles, les champs de sarrasin (non récoltés et chaumes) se révèlent les plus productifs en terme de biomasse alimentaire disponible au printemps. Ils présentent également la plus grande diversité de graines pouvant être utilisées par les canards pilets et la disponibilité de ces graines est plus élevée que dans tous les autres types de champs.

En terminant, il faut rappeler que les facteurs anthropiques (pratiques agricoles) peuvent, autant que les facteurs naturels comme la variation annuelle des crues, limiter l'utilisation de la halte migratoire de Saint-Barthélemy par le canard pilet en restreignant ou en augmentant la biomasse alimentaire disponible.

REMERCIEMENTS

Cette étude a eu lieu grâce à la participation financière des partenaires du Plan conjoint des habitats de l'Est (Plan nord-américain de gestion de la sauvagine). Le présent document a été produit au terme du contrat de service numéro KA 313-7-2241 octroyé par le Service canadien de la faune à P. Dombrowski. Nous tenons à remercier Martin Léveillé (Faune et Parcs Québec), Denis Lehoux (Service canadien de la faune), Bernard Fillion et Jean-Pierre Laniel (Canards Illimités Canada), pour leur implication dans ce projet, ainsi que le personnel de Faune et Parcs Québec (Daniel Dolan, Denis Bourbeau, Louis-Marc Soyez, Michel Pigeon et Jean-Yves Grenier), pour le support technique. Nous voulons également remercier Réjean Dumas (Faune et Parcs Québec) pour le temps qu'il a consacré à la lecture de ce document ainsi que pour ses judicieux conseils. Un merci particulier est adressé à tous les étudiants qui ont participé à l'acquisition des connaissances sur l'alimentation du canard pilet à la halte migratoire de Saint-Barthélemy.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- AUSTIN, J.E. and M.R. MILLER. 1995. Northern Pintail (*Anas acuta*). In A. Poole and F.Gill, eds. The Birds of North America, No.163. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists'Union, Washington, D.C.
- BASTIEN, H. 1993. Sélection de l'habitat et bilan d'activité du canard pilet (*Anas acuta*) au printemps, à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, Québec. Thèse de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- BASTIEN, H. et R. COUTURE. 1995. Acquisition de connaissances sur l'habitat du canard pilet à Saint-Barthélemy. Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune. 35 p.
- BEAUCHESNE, M. 1997. Production de nourriture à la halte migratoire de Saint-Barthélemy selon le type de milieu et l'humidité du sol. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- BÉLANGER, I. 1997. Alimentation du canard pilet (*Anas acuta*) à la halte migratoire de Saint-Barthélemy au printemps de 1996. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- BÉLANGER, L. and R. COUTURE. 1989. Pintail, *Anas acuta*, use of man-made ponds in Québec. Can. Field. Nat. 103 (4): 547-550.
- BELLEROSE, F.C. 1980. Ducks, geese and swans of North America. 3^e ed. Stockpole Books, Harrisburg, PA.
- BOOKHOUT, T.A., K.E. BEDNARIK and R.W. KROLL. 1989. The Great Lakes Marshes. In L.M. Smith, R.L. Pederson, and R.M. Kaminski, eds. Habitat management for migrating and wintering waterfowl in North America. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- BURRIS, F.A. 1991. Diet and behavior of subarctic Northern Pintails in relation to nutritional requirements. Mémoire de Maîtrise, Université d'Alaska, Fairbanks.
- DELNICKI, D. and K.J. REINECKE. 1986. Mid-winter food use and body weights of mallards and wood ducks in Mississippi. J.Wildl. Manage. 50: 43-51.
- DERRICKSON, S.R. 1978. The mobility of breeding Pintails. Auk 95: 104-114.
- DÉSY, A. 1998. Disponibilité alimentaire pour le canard pilet (*Anas acuta*) à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- DUBOIS, M. 1996. Relation entre le type d'utilisation des sols et la présence des graines végétales à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, Québec. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.

- ESLER, D. and J.B. GRAND. 1994. The role of nutrient reserves for clutch formation by Northern Pintails in Alaska. *Condor* 96: 422-432.
- EULISS, N.H. Jr. and S.W. HARRIS. 1987. Feeding ecology of Northern Pintails and Green-winged Teal wintering in California. *J. Wildl. Manage.* 51: 724-732.
- EULISS, N.H. Jr., R.L. JARVIS and D.S. GILMER. 1997. Relationship between waterfowl nutrition and condition on agricultural drainwater ponds in the Tulare Basin, California : waterfowl body composition. *Wetlands* 17: 106-115.
- FREDRICKSON, L.H. and M.E. HEITMEYER. 1991. Life history strategies and habitat needs of the Northern Pintail. U.S. Fish Wildl. Leaf. No. 13.1.3. 8 pp.
- GAUTHIER, J. Relation entre la morphologie du bec et la taille des graines ingérées par le canard pilet (*Anas acuta*). Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- GRENIER, D. 1998. Sélection alimentaire du canard pilet (*Anas acuta*) à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, printemps 1997. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- HINDMAN, L.J. and V.D. STOTTS. 1989. Chesapeake Bay and North Carolina Sounds. In L.M. Smith, R.L. Pederson, and R.M. Kaminski, eds. *Habitat management for migrating and wintering waterfowl in North America* Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- HOFFMAN, R.D. and T.A. BOOKHOUT. 1985. Metabolizable energy of seeds consumed by ducks in Lake Erie Marshes. *Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.* 50: 557-565.
- HOUSNI, F. 1996. L'évolution de l'utilisation des terres et la production de la nourriture pour le canard pilet (*Anas acuta*). Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- JOHNSON, A.L. 1986. Reproduction in the female. Pages 403-431 In P.D. Sturkie, ed. *Avian physiology*. Fourth ed. Springer-Verlag, New-York, N.Y.
- 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. 1981. The role of nutrient reserves in mallard reproduction. *Auk* 98: 29-38.
- KRAPU, G.L. and K.J. REINECKE. 1992. Foraging ecology and nutrition. Pp. 1-29 in B.D.J. Batt, A.D. Afton, M.G. Anderson, C.D. Ankney, D.H. Johnson, J.A. Kadlec, and G.L. Krapu, eds. *Ecology and management of breeding waterfowl*. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis.

- KRAPU, G.L. and G.A. SWANSON. 1975. Some nutritional aspects of reproduction in prairie-nesting Pintails. *J. Wildl. Manage.* 39: 156-162.
- LACROIX, G. 1993. Ressources disponibles pour les canards barboteurs en migration printanière à la halte migratoire de Saint-Barthélemy, Québec. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- MARTIN, J.H., W.H. LEONARD and D.L. STAMP. 1976. Principles of field crop production. Third ed. MacMillan Publ. Co., Inc., New York, N.Y. 1118 p.
- 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.
- 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. 1987. Fall and winter foods of Northern Pintails in the Sacramento Valley, California. *J. Wildl. Manage.* 51: 405-414.
- MORNEAU, J. 1998. Alimentation du canard pilet (*Anas acuta*) à la halte migratoire de Saint-Barthélemy. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- PELLETIER, N. 1996. Utilisation des graines par le canard pilet à Saint-Barthélemy et perspectives d'aménagement. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- REID, F.A., J.R. KELLEY Jr., T.S. TAYLOR and L.H. FREDRICKSON. 1989. Upper Mississippi Valley Wetlands-Refuges and Moist-Soil Impoundments. *In* L.M. Smith, R.L. Pederson, and R.M. Kaminski, eds. Habitat management for migrating and wintering waterfowl in North America. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- REINECKE, K.J. and G.L. KRAPU. 1986. Feeding ecology of sandhill cranes during spring migration in Nebraska. *J. Wildl. Manage.* 50: 71-79.
- REINECKE, K.J., R.M. KAMINSKI, D.J. MOORHEAD, J.D. HODGES and J.R. NASSAR. 1989. Mississippi Alluvial Valley. *In* L.M. Smith, R.L. Pederson, and R.M. Kaminski, eds. Habitat management for migrating and wintering waterfowl in North America. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- ROBERT, S. 1993. Étude de la communauté de canards de la plaine inondable de Saint-Barthélemy, lors des migrations printanières. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- SABOURIN, A. 1998. Inventaire de la végétation utilisée pour l'alimentation du canard pilet dans la plaine d'inondation de Saint-Barthélemy. Étude réalisée pour le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine. 37 p. + 2 annexes.

- SHEARER, L.A., B.J. JAHN and L. LENZ. 1969. Deterioration of duck roods when flooded. *J. Wildl. Manage.* 33: 1012-1015.
- SMITH, L.M. and D.G. SHELLEY. 1993. Factors affecting condition of Northern Pintails wintering in the Southern High Plains. *J. Wildl. Manage.* 57: 62-71.
- TARDIF, E. 1997. Aspect écovégétal de l'habitat de la halte migratoire de Saint-Barthélemy et production de nourriture. Séminaire de baccalauréat, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec.
- THOMPSON, J.D. and G.A. BALDASSARRE. 1991. Activity patterns of nearctic dabbling ducks wintering in Yucatan, Mexico. *Auk* 108: 934-941.
- THOMPSON, J.D., B.J. SHEFFER and G.A. BALDASSARRE. 1992. Food habits of selected dabbling ducks wintering in Yucatan, Mexico. *J. Wildl. Manage.* 56: 740-744.
- WHITTOW, C.G. 1986. Energy metabolism. Pages 253-268 *In* P.D. Sturkie, ed. *Avian physiology*. Fourth ed. Springer-Verlag, New-York, N.Y.

Québec 

Société de la faune et des parcs
du Québec

NO. CAT.: 4217-99-09