

Direction de l'aménagement de la faune  
de la Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine

**SUIVI DE LA RÉCOLTE SPORTIVE  
DE GÉLINOTTES HUPPÉES (*BONASA UMBELLUS*)  
ET DE TÉTRAS DU CANADA  
(*DENDRAGAPUS CANADENSIS*)  
EN TERRITOIRE LIBRE GASPÉSIE  
SAISON 2003**

par

Claudiel Pelletier  
Biologiste



Société de la faune et des parcs du Québec  
Février 2004

Référence à citer :

---

PELLETIER, C. 2004. Suivi de la récolte sportive de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) et de téttras du Canada (*Dendragapus canadensis*) en territoire libre gaspésien. Saison 2003. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. 37 p.

---

## RÉSUMÉ

La saison 2003 de chasse au petit gibier constitue la quatrième année de suivi de la récolte sportive à partir d'un réseau de collaborateurs. L'expérience a démontré que la stratégie utilisée donne des résultats forts intéressants. De façon générale, la participation active de ces chasseurs a été soutenue. Plus de 50 % des chasseurs ont contribué à l'échantillonnage des pièces anatomiques. Par contre, seulement 33 participants soit 42 %, ont complété le carnet du chasseur. Les renseignements qui y sont compilés montrent que ces chasseurs ont produit un effort de chasse de 247 jours-chasse, soit une moyenne de 7,3 jours-chasse par chasseur. Ces chasseurs ont déclaré avoir vu 674 gélinottes huppées et tétras du Canada et en ont abattu 374, pour un succès de chasse de 1,5 oiseau/jour-chasse et un taux d'efficacité de 55,0 %. La structure, des populations de gélinottes huppées et de tétras du Canada, a été déterminée à partir d'un échantillon de pièces anatomiques de 395 oiseaux (341 gélinottes et 54 tétras). Le tétras du Canada compose 13,7 % de la récolte globale. Chez la gélinotte huppée, la récolte de la saison 2003 est composée d'adultes dans une proportion de 39,8 %. Le rapport des sexes chez les adultes est nettement en faveur des mâles (1,6 mâle pour 1 femelle). Celui des jeunes par adulte est à l'avantage des juvéniles (1,6 jeune pour 1 adulte) et le rapport de jeunes en fonction des femelles adultes est très nettement en faveur des juvéniles avec un rapport de 4,4 jeunes pour une femelle adulte, ce qui représente un taux de mortalité de l'ordre de 63 %. Dans le cas du tétras du Canada, il est difficile d'établir des tendances claires en raison du faible échantillon. Enfin, les conditions météorologiques, enregistrées à l'été 2003, couplées à l'information relative à la période d'éclosion, permettent d'identifier que la deuxième moitié de juin et la première quinzaine de juillet ont été relativement clémentes ; au moment même où les jeunes perdreaux voyaient le jour. Plusieurs paramètres démographiques tels le pourcentage de jeunes dans la récolte et surtout le rapport de jeunes par femelle adulte, convergent tous dans le même sens et suggèrent une saison de reproduction 2003, somme toute, plutôt productive. Ces résultats semblent corroborés par le nombre d'observation des chasseurs (2,7 oiseaux/jour-chasse) ainsi que par le succès de chasse de 1,5 oiseau/jour-chasse.



## TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ .....	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	v
LISTE DES TABLEAUX .....	vii
LISTE DES FIGURES.....	ix
1. INTRODUCTION.....	1
2. MÉTHODOLOGIE .....	2
2.1 Aire d'étude .....	2
2.2 Distribution et récupération du matériel .....	2
2.3 Identification des paramètres démographiques .....	4
2.4 Estimation des dates d'éclosions .....	9
2.5 Paramètres météorologiques .....	10
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	11
3.1 Participation au réseau de suivi.....	11
3.2 Pression et succès de chasse .....	12
3.3 Structure des populations.....	20
3.4 Conditions climatiques et période d'éclosion .....	24
4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	29
REMERCIEMENTS .....	31
LISTE DES RÉFÉRENCES .....	33
ANNEXE .....	35



## LISTE DES TABLEAUX

	Page
TABLEAU 1. Composition du réseau de chasseurs participant au suivi de la récolte sportive annuelle des phasianidés.....	11
TABLEAU 2. Compilation des résultats obtenus à partir des carnets du chasseur pour la saison 2003 .....	13
TABLEAU 3. Provenance des échantillons d'ailes et de plumes du croupion de gélinottes huppées et de tétras du Canada pour la saison 2003 .....	13
TABLEAU 4. Proportion de tétras du Canada dans la récolte annuelle de chaque M.R.C. du territoire .....	14
TABLEAU 5. Autres espèces animales rencontrées lors des excursions de chasse à la gélinotte huppée et au tétras du Canada, saison 2003 .....	20
TABLEAU 6. Rapports des sexes et des âges d'un échantillon de la récolte annuelle de gélinottes huppées et de tétras du Canada pour la saison 2003 .....	22



## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1.	Partie de la péninsule gaspésienne couverte par la Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine .....	3
FIGURE 2.	Enveloppe utilisée pour recueillir les pièces anatomiques des oiseaux récoltés .....	5
FIGURE 3.	Anatomie d'une aile d'oiseau et identification de la huitième rémige primaire .....	7
FIGURE 4.	Anatomie d'une rémige primaire et identification du clamus .....	8
FIGURE 5.	Représentativité des espèces dans la récolte annuelle des Phasianidés lors des différentes saisons de chasse .....	15
FIGURE 6.	Évolution de la pression de chasse lors des différentes saisons de chasse .....	16
FIGURE 7.	Évolution du succès de chasse lors des quatre dernières saisons de chasse ....	17
FIGURE 8.	Quantité de gélinottes huppées et de téttras du Canada vus par jour-chasse lors des quatre dernières saisons de chasse.....	17
FIGURE 9.	Fréquence de récolte (%) de gélinottes huppées tout au long des quinze semaines de chasse de la saison 2003 .....	19
FIGURE 10.	Distribution de l'échantillon de gélinottes huppées selon le sexe et le groupe d'âge.....	21
FIGURE 11.	Distribution de l'échantillon de téttras du Canada selon le sexe et le groupe d'âge.....	21
FIGURE 12.	Rapport du nombre de juvéniles par femelle adulte dans la récolte annuelle de gélinottes huppées lors des quatre dernières saisons .....	23
FIGURE 13.	Fréquence d'éclosions des gélinottes huppées et conditions climatiques correspondantes pour les mois de juin et juillet 2003.....	25
FIGURE 14.	Fréquence d'éclosions cumulative (%) tout au long de la saison estivale 2003 .....	27
FIGURE 15.	Précipitations moyennes totales (mm) par périodes de quinze jours .....	28



## 1. INTRODUCTION

La Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine a initié, à l'automne 1999, une première tentative d'évaluation de l'état de santé des populations de phasianidés à partir des données de récolte par la chasse sportive.

La stratégie d'échantillonnage utilisée à ce moment était basée sur la participation volontaire de tous les chasseurs de petit gibier gaspésiens (Pelletier 2000). L'expérience a démontré qu'il était difficile de maintenir l'intérêt des participants tout au long de la saison de chasse. L'autre difficulté soulevée concernait la représentativité des différentes sous-régions (M.R.C.). Une des principales recommandations du rapport (Pelletier 2000) visait à mettre sur pied un réseau de chasseurs distribués uniformément sur l'ensemble du territoire afin de mieux contrôler la qualité de l'information reçue.

Le réseau de chasseurs a effectivement été formé et couvre l'ensemble du territoire libre de la Gaspésie. La collaboration de la Fédération québécoise de la Faune, par la participation des associations affiliées, aura permis de sélectionner une quinzaine de participants par municipalité régionale de comté. Les saisons de chasse 2000, 2001 et 2002 ont permis de constater que le réseau fonctionne très bien et que la qualité des résultats obtenus permet de répondre aux attentes de la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) (Pelletier 2001, 2002, 2003). Le présent rapport expose la démarche et les principaux résultats obtenus à partir des données de la récolte sportive de la saison de chasse 2003.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 Aire d'étude

Le suivi de la récolte sportive vise essentiellement à mieux documenter l'état des populations de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) et de tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) sur l'ensemble du territoire libre de la péninsule. Il faut toutefois préciser que ce suivi est limité à la portion du territoire couvert par notre direction administrative (figure 1). Ce découpage comprend les municipalités régionales de comté (M.R.C.) de La Haute-Gaspésie, La Côte-de-Gaspé, Le Rocher-Percé, Bonaventure et Avignon, soit une superficie totale de 20 203 km<sup>2</sup> (Cartier 1990) occupée par une population de 89 427 personnes (Répertoire toponymique, mise à jour de janvier 1999).

Par rapport au zonage intégré de chasse et de pêche, l'aire d'étude ne tient compte que d'une partie de la zone 1 et d'une très petite portion de la zone 2, localisée sur ce qui est convenu d'appeler les plateaux de la rivière Matapédia. L'ensemble de ce territoire est constitué d'environ 80 % de terres publiques facilement accessibles en raison de la multitude de routes forestières.

### 2.2 Distribution et récupération du matériel

L'idée du réseau de chasseurs a d'abord été présentée au Groupe faune régional (G.F.R.) et par la suite à la Fédération québécoise de la Faune (F.Q.F.) régionale lors de son congrès annuel. C'est la F.Q.F., via ses associations affiliées, qui a procédé à la sélection des chasseurs participants.

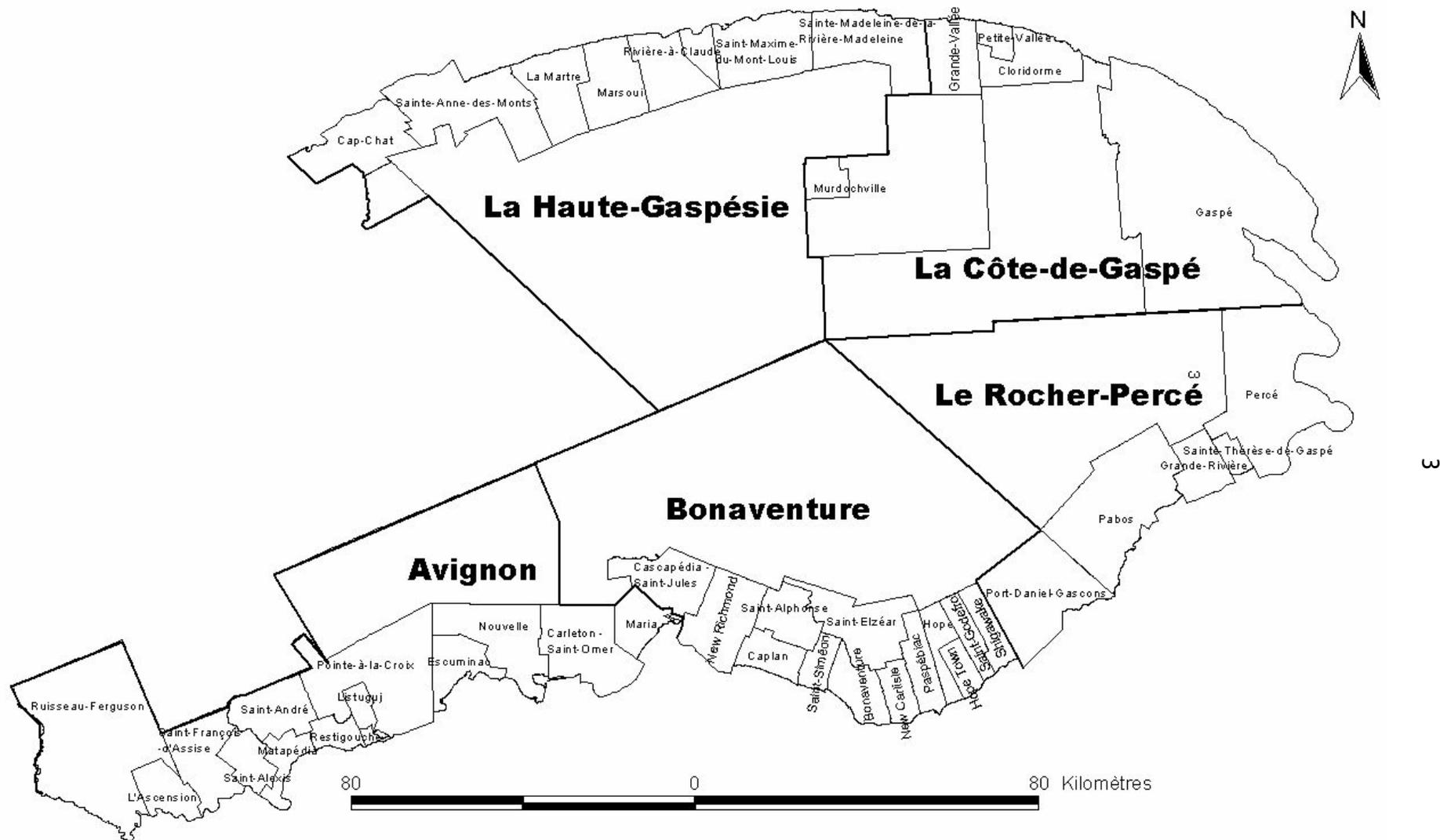


FIGURE 1. Partie de la péninsule gaspésienne couverte par la Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine

Le réseau est composé de cinq groupes de chasseurs associés à chacune des M.R.C. de la région. Pour chacune des équipes, un représentant a été désigné afin d'établir et de maintenir les liens avec la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). Une communication écrite a été remise à chaque participant pour lui rappeler les principaux objectifs de la démarche et pour lui fournir les instructions ainsi que les documents permettant de bien colliger les informations demandées.

La lettre était accompagnée d'une trousse composée d'une quinzaine d'enveloppes servant à recueillir les pièces anatomiques des oiseaux abattus (figure 2), un carnet du chasseur, une casquette arborant le logo du réseau de suivi pour les nouveaux participants et un guide d'identification du sexe et de l'âge des gélinottes huppées et des téttras du Canada. Ce guide illustré permet au chasseur de reconnaître facilement les traits distinctifs de l'oiseau récolté.

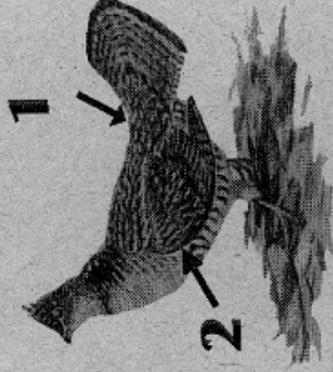
Les pièces anatomiques et le carnet du chasseur ont été récupérés à la fin de la saison via les bureaux locaux de la FAPAQ ou par l'entremise des responsables identifiés dans chacune des M.R.C. Tout ce matériel a par la suite été acheminé au bureau de la Direction de l'aménagement de la faune pour les analyses.

### 2.3 Identification des paramètres démographiques

Le patron de coloration général des plumes de l'aile et du croupion sert, dans un premier temps, à identifier l'espèce. Ce sont les détails de ces plumes qui détermineront, avec précision, le sexe de l'individu.

À cet effet, Roussel et Ouellet (1975) ont mis au point une méthode basée sur le nombre de taches blanches sur les plumes du croupion. Dans le cas de la gélinotte huppée, les plumes du croupion d'un mâle portent deux ou trois taches pâles alors que les femelles n'en ont qu'une. Chez le téttras du Canada mâle, les plumes du croupion portent de fines rayures noires et grises alors que chez la femelle, la plume est plutôt rousse et les rayures moins régulières.

Récolte d'aile et de plumes du croupion de gélinotte huppée et de téttras du Canada



Nom du chasseur : \_\_\_\_\_

Secteur de chasse : \_\_\_\_\_

Date de la récolte : \_\_\_\_\_

**IMPORTANT :**

Ne mettre que l'aile et les plumes d'un seul oiseau par enveloppe.

**PROCÉDURES :**

1. Inscrire les renseignements demandés sur l'enveloppe.
2. Prélever une dizaine de plumes du croupion (bas du dos de l'oiseau, à la base de la queue, voir 1) et les placer dans l'enveloppe.
3. Couper une aile en bon état et la mettre dans la même enveloppe. (voir 2)
4. Garder l'enveloppe au congélateur.
5. Rapporter le tout au bureau de la Conservation de la faune le plus près de chez vous.

**MERCI DE VOTRE COLLABORATION!**

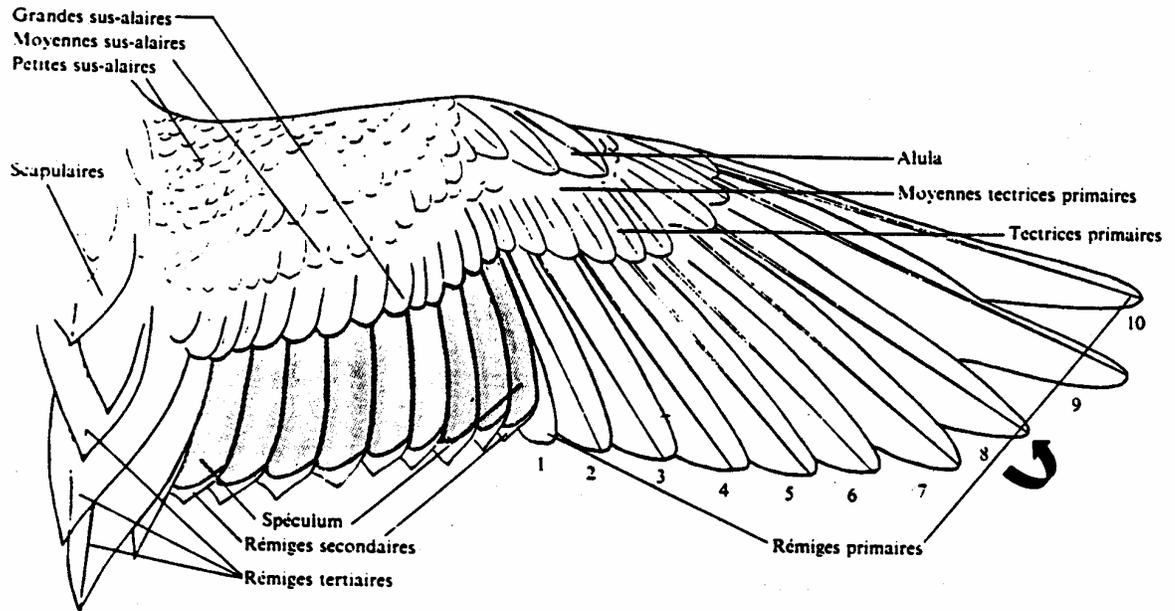
Figure 2 : Enveloppe utilisée pour recueillir les pièces anatomiques des oiseaux récoltés.

Lorsque l'on possède les rectrices centrales de la queue, il est possible de valider le sexe de la gélinotte huppée en examinant la couleur du rachis. Chez le mâle, le rachis est strié alors que chez la femelle, il est uni. Chez le tétras du Canada mâle, l'extrémité des rectrices porte une tache rousse très caractéristique.

Au niveau des groupes d'âges, il est possible de différencier les juvéniles des adultes. La technique est basée sur la présence et l'évolution, en terme de taille, de la huitième rémige primaire (figure 3), de même que sur l'état du calamus et du fourreau de cette plume (figure 4).

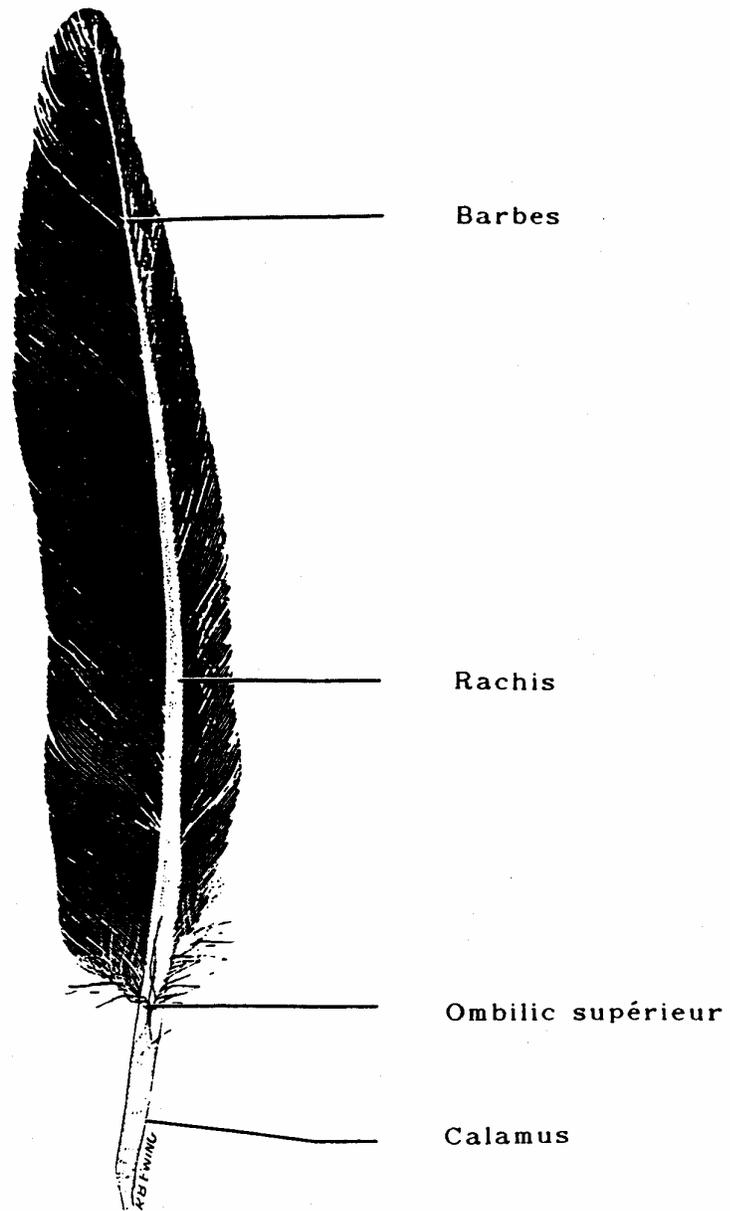
En fait, l'aile est constituée de plumes de vol (les rémiges) que l'on subdivise en deux groupes, soit les rémiges primaires et les rémiges secondaires.

De la naissance jusqu'à un an, l'oiseau subira une première croissance du plumage juvénal, une mue et enfin, une seconde croissance mais cette fois de plumes d'adulte. La croissance de ces plumes est séquentielle et se fait vers les extrémités. Après seize semaines, l'oiseau possède son plumage d'adulte à l'exception des deux dernières rémiges primaires qui demeurent juvéniles. Ces deux dernières plumes sont donc complètes et possèdent un calamus dur sans fourreau cireux. Si l'on observe un dépôt cireux à la base de la neuvième ou de la dixième rémige primaire, cela indique que ces plumes ont été remplacées et que l'on est en présence d'un adulte.



Tiré de: Godfrey 1979.

Figure 3. Anatomie d'une aile d'oiseau et identification de la huitième rémige primaire



Adapté de: Pettingill 1970

Figure 4. Anatomie d'une rémige primaire et identification du calamus

On peut donc résumer ainsi les critères de détermination de l'âge des gélinottes et des téttras :

**Juvenile :**

- huitième rémige primaire n'ayant pas atteint sa pleine longueur;
- présence d'un fourreau cireux enveloppant le calamus (parfois absent tard en saison);
- l'extrémité du calamus est molle;
- l'extrémité des 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> rémiges primaires est plutôt pointue;
- la face interne de l'extrémité des 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> rémiges primaires est parfois mouchetée.

**Adulte :**

- la croissance de la huitième rémige primaire est complète;
- il n'y a pas de fourreau ni de dépôt cireux enveloppant le calamus;
- l'extrémité du calamus est rigide;
- l'extrémité des 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> rémiges primaires est plutôt arrondie;
- la face interne des 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> rémiges primaires est plutôt unie.

#### 2.4 Estimation des dates d'éclosions

Il est possible de rétrocalculer la date de l'éclosion d'un juvénile à partir de la table des longueurs de la huitième rémige primaire (annexe 1) et de la date d'abattage de l'oiseau. Cette information sert par la suite à estimer l'étendue de la période d'éclosions ainsi qu'à déterminer le pic d'éclosions.

Une simple règle millimétrique peut être utilisée pour mesurer cette plume avec précision. La table présentée à l'annexe 1 n'est toutefois utilisable que pour la gélinotte huppée puisqu'elle n'a pas été validée pour le téttras du Canada.

Il est également important de mentionner que l'âge d'un juvénile, dont la huitième rémige primaire a terminé sa croissance, ne peut être déterminé par cette méthode. Afin de ne pas fausser indûment les résultats reliés à la période d'éclosions, il est recommandé d'estimer uniquement la date de l'éclosion des juvéniles ayant été abattus avant le 30 septembre.

## 2.5 Paramètres météorologiques

Les données météorologiques nous ont été fournies par les « sommaires météorologiques mensuels » provenant de trois stations météorologiques, soit : Gaspé (48° 46' N et 64° 29' W), Caplan (48° 06' N et 65° 41' W) et Sainte-Anne-des-Monts (49° 08' N et 66° 28' W).

Ces données, pour les mois de mai, juin et juillet 2003, nous ont été transmises par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du ministère de l'Environnement du Québec.

De tous les paramètres fournis, nous n'avons utilisé que la température minimale (°C) et la précipitation totale journalière (mm). Ces données visent essentiellement à préciser les conditions de vie des oisillons au moment de l'éclosion et à faciliter l'interprétation du taux de mortalité reflété par le nombre de juvéniles présents dans la récolte automnale et plus spécifiquement le nombre de juvéniles par femelle adulte.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1 Participation au réseau de suivi

Le réseau de chasseurs a été instauré sur l'ensemble du territoire et la répartition des participants apparaît au tableau 1. Ce tableau fait également ressortir le taux de participation réellement consenti par ces chasseurs à la récolte des données pour la saison 2003. Le réseau comprend donc 79 chasseurs variant entre 13 et 19 inscriptions par M.R.C. Toutefois, il est clair que ce ne sont pas tous les membres qui aient réellement participé au suivi annuel. En fait, seulement 33 chasseurs nous ont retourné le carnet du chasseur, ce qui correspond à un taux de participation de 42 %. La participation est cependant légèrement plus soutenue lorsque vient le temps de fournir des pièces anatomiques puisque 52 % des chasseurs ont contribué à cette récolte.

Au niveau des carnets du chasseur, le taux de réponse varie de 31 % dans La Côte de Gaspé à 59 % dans Le Rocher Percé. Pour ce qui est des pièces anatomiques, la participation la plus faible s'observe dans La Côte de Gaspé avec un taux de réponse de seulement 31 %. Par contre, des taux de réponse de plus de 60 % s'observent dans deux des M.R.C. du territoire. L'expérience des quatre années de suivi montre effectivement que le taux de participation est très variable d'une année à l'autre et d'une M.R.C. à l'autre. Il faudra donc maintenir un encadrement très serré si l'on veut augmenter et assurer un taux de participation convenable.

Tableau 1. Composition du réseau de chasseurs participant au suivi de la récolte sportive annuelle des phasianidés.

Secteur (M.R.C.)	Nombre de participants	Taux de retour Carnet du chasseur (%)	Taux de retour Pièces anatomiques (%)
La Haute-Gaspésie	15	47	47
Le Rocher-Percé	17	59	65
Bonaventure	19	32	63
La Côte-de-Gaspé	13	31	31
Avignon	15	47	47
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>42</b>	<b>52</b>

### 3.2 Pression et succès de chasse

Une première série de données provient de l'information inscrite dans les carnets du chasseur. Les variables mesurées permettent de dégager des paramètres reliés à l'effort et au succès de chasse (tableau 2). Ainsi, les chasseurs qui nous ont fourni des renseignements sur leur saison de chasse ont produit un effort global de 247 jours de chasse. L'effort de chasse, lorsqu'il est couplé à la récolte, permet de déterminer le succès de chasse. Ici, le succès de chasse est établi pour l'ensemble des deux espèces convoitées puisque l'effort est consenti sur les deux espèces simultanément. Pour l'ensemble du territoire, le succès global s'élève à 1,5 oiseau par jour de chasse. Cet indice varie de 1,0 dans la M.R.C. Le Rocher Percé à 2,2 dans Avignon. L'an passé, le succès de chasse global s'établissait à 0,47 oiseau par jour-chasse. C'est donc dire que le succès de chasse de la saison 2003 a plus que triplé par rapport à celui de la saison 2002.

L'effort moyen ramène l'effort global à l'échelle d'un seul chasseur. Donc, en moyenne, chaque chasseur aura fourni environ 7,3 jours à son activité de chasse au petit gibier. L'effort moyen le plus important a été enregistré dans Avignon où le chasseur moyen a consacré plus de 12 jours à la chasse au petit gibier. Inversement, c'est dans la M.R.C. du Rocher Percé que les chasseurs ont consacré le moins de temps à cette activité, soit moins de cinq jours de chasse.

Une dernière observation fort intéressante est l'estimation du taux d'efficacité des chasseurs. Nous avons demandé aux chasseurs d'inscrire le nombre d'oiseaux vus en plus du nombre d'oiseaux abattus. En plus d'obtenir un indice d'abondance, on dégage de ce renseignement qu'environ la moitié des gélinottes et des téttras observés se retrouvaient dans la gibecière.

Le tableau 3 révèle la contribution de chaque équipe pour fournir un échantillon de pièces anatomiques global intéressant. On note tout d'abord que la proportion de téttras du Canada dans la récolte varie considérablement d'une M.R.C. à l'autre.

Tableau 2. Compilation des résultats obtenus à partir des carnets du chasseur pour la saison 2003.

Secteurs (M.R.C.)	Nombre de carnets du chasseur	Effort global (jours-chasse)	Effort moyen (jours-chasse)	Nombre de gélinottes vues	Nombre de gélinottes abattues	Nombre de tétras vus	Nombre de tétras abattus	Succès de chasse	Efficacité des chasseurs
Avignon	7	85	12,1	337	181	8	8	2,2	55,0
Bonaventure	6	34	5,7	90	39	1	0	1,1	43,0
La Côte-de-Gaspé	4	27	6,8	47	25	5	4	1,1	56,0
La Haute-Gaspésie	7	52	7,4	60	44	37	26	1,3	72,0
Le Rocher-Percé	10	49	4,9	89	47	0	0	1,0	53,0
<b>GASPÉSIE</b>	<b>34</b>	<b>247</b>	<b>7,3</b>	<b>623</b>	<b>336</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>1,5</b>	<b>55,0</b>

Tableau 3. Provenance des échantillons d'ailes et de plumes du croupion de gélinottes huppées et de tétras du Canada pour la saison 2003.

Secteurs (M.R.C.)	Gélinottes huppées	Tétras du Canada	Proportion de Tétras	Total
Avignon	51	3	5,6	54
Bonaventure	115	11	8,7	126
La Côte-de-Gaspé	46	5	9,8	51
La Haute-Gaspésie	46	33	41,8	79
Le Rocher-Percé	83	2	2,4	85
<b>GASPÉSIE</b>	<b>341</b>	<b>54</b>	<b>13,7</b>	<b>395</b>

Il apparaît également que les M.R.C. de La Haute-Gaspésie et de La Côte-de-Gaspé produisent la meilleure récolte de cette espèce. En contrepartie, dans les M.R.C. du Rocher-Percé et d'Avignon, la récolte de tétas ne représente qu'environ 5 % de la récolte annuelle des chasseurs repères. Il convient ici de souligner une certaine différence entre les données colligées aux tableaux 3 et 4. Par exemple au tableau 3 on ne note aucune récolte de tétas pour la M.R.C. Bonaventure alors qu'au tableau 4 on présente une proportion de 8,7 % de tétas dans cette même récolte annuelle. Cette ambiguïté apparente vient du fait que le tableau 3 a été construit à partir des carnets du chasseur alors que le tableau 4 provient de l'échantillonnage des pièces anatomiques. Comme ce ne sont pas tous les chasseurs qui ont produit les deux types d'information il est normal de constater une certaine différence dans les résultats obtenus.

Le tableau 4 révèle que la proportion de tétas dans la récolte annuelle de chaque partie de territoire varie considérablement d'une saison à l'autre. Par contre, sur le plan régional cette valeur demeure relativement stable au cours des quatre dernières saisons de chasse (figure 5).

Tableau 4. Proportion de tétas du Canada dans la récolte annuelle de chaque M.R.C. du territoire

Secteurs (M.R.C.)	Proportion de gélinotte huppée				Proportion de tétas du Canada			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Avignon	95	96	82	94	5	4	18	6
Bonaventure	85	76	100	91	15	24	0	9
La Côte-de-Gaspé	100	78	62	90	0	22	38	10
La Haute-Gaspésie	83	74	57	58	17	26	43	42
Le Rocher-Percé	98	97	100	98	2	3	0	2
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>83</b>	<b>82</b>	<b>86</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>14</b>

Globalement donc, le tétas du Canada représente 14 % de la récolte de phasianidés en Gaspésie pour la saison 2003. Cette donnée est comparable à celle obtenue pour les saisons 2001 et 2002 avec respectivement des proportions de récolte de tétas de 17 et 18 % mais dépasse largement celle observée lors de la saison 2000 qui ne s'élevait qu'à 7 % (Pelletier 2001). Par ailleurs, Pelletier (2000) avait estimé la proportion de tétas dans la récolte à 13 % lors de la première tentative de suivi de la récolte pour la saison 1999. Les valeurs obtenues en Gaspésie pour les saisons de chasse où un certain suivi de la récolte était en place

tendent donc à démontrer que la proportion de tétras dans la récolte annuelle tourne toujours autour de 15 %. À titre de comparaison, les travaux de Pettigrew (1993) et de Jaccard (1999) ont révélé, dans la réserve faunique de Matane, une proportion de tétras dans la récolte de l'ordre de 5 à 8 %.

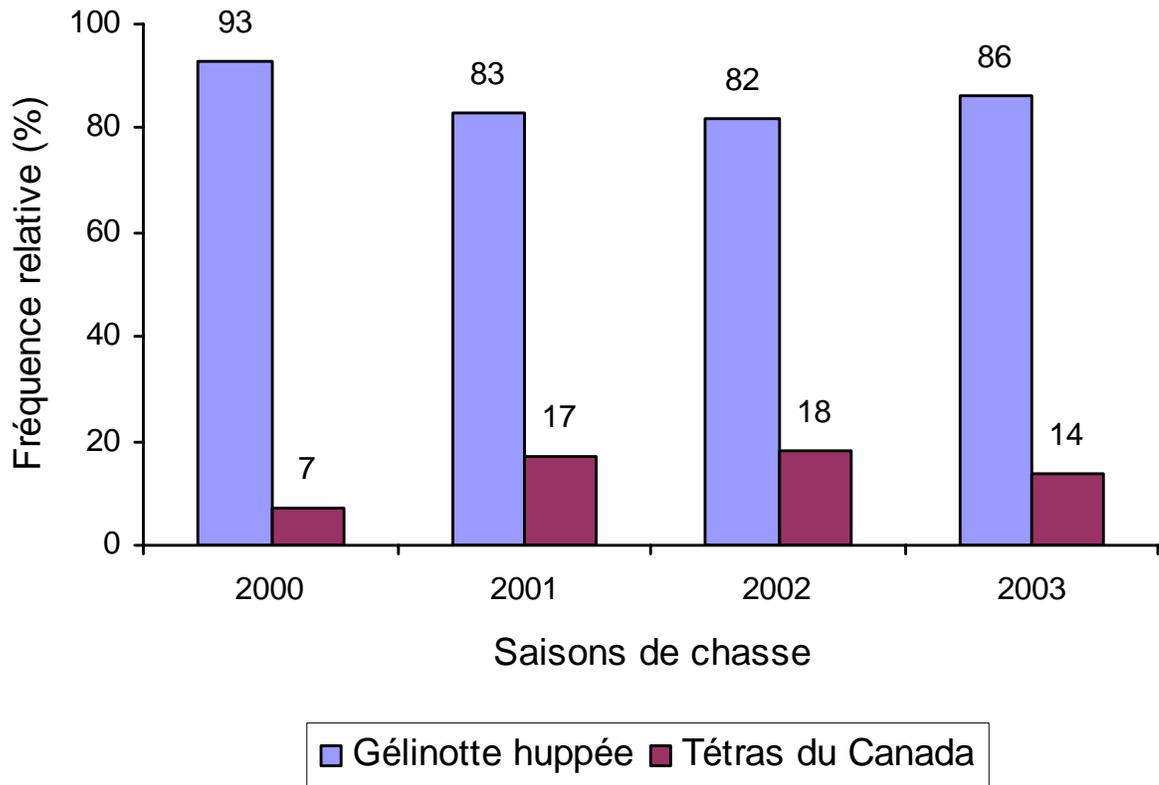


Figure 5 : Représentativité des espèces dans la récolte annuelle des Phasianidés lors des différentes saisons de chasse.

Après quatre ans de suivi avec la même méthode d'échantillonnage, il est intéressant de comparer les résultats obtenus au fil des saisons. Cet exercice n'est pas basé sur une analyse statistique rigoureuse, il vise simplement à mettre ces résultats en relation. Un traitement statistique plus approfondi est cependant prévu au cinquième anniversaire du réseau de suivi.

La figure 6 montre que la pression de chasse globale fournie en 2003 par les participants du réseau est légèrement plus forte que celle de l'an passé. L'effort individuel est quant à lui comparable à la saison 2002. On note toutefois que la pression de chasse était plus forte lors des saisons 2000 et 2001. La pression de chasse n'est pas étrangère au succès de chasse de la

saison précédente. Ainsi, lorsque la qualité de l'activité s'améliore il est normal d'enregistrer un plus grand engouement de la population envers la pratique de cette même activité.

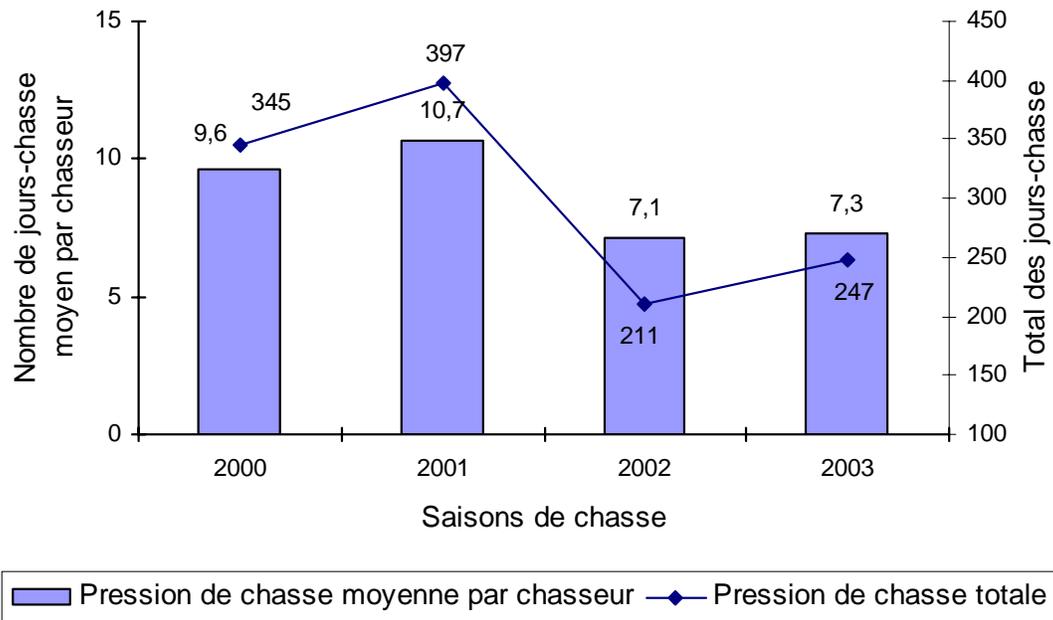


Figure 6 : Évolution de la pression de chasse lors des différentes saisons de chasse.

En effet, la figure 7 montre que le succès de chasse a diminué de façon constante au cours des trois dernières saisons. Par contre, la saison 2003 correspond à une nette remontée de cette variable. Ainsi, le succès de chasse est d'environ trois fois supérieur à celui de l'an passé.

Ces résultats suggèrent qu'il y a plus de gélinottes et de téttras en forêt. C'est aussi ce que révèle la figure 8 qui montre que, durant la saison 2003, un chasseur apercevait près trois phasianidés lors d'une sortie de chasse. C'est le triple des observations de 2002. En fait le nombre d'observation de 2003 est comparable à celui estimé pour la saison 2000. Les résultats des prochaines saisons de chasse nous permettront possiblement de voir si ces fluctuations sont conjoncturelles ou si les densités de nos populations suivent un cycle d'abondance comme certains auteurs l'ont mesuré ailleurs.

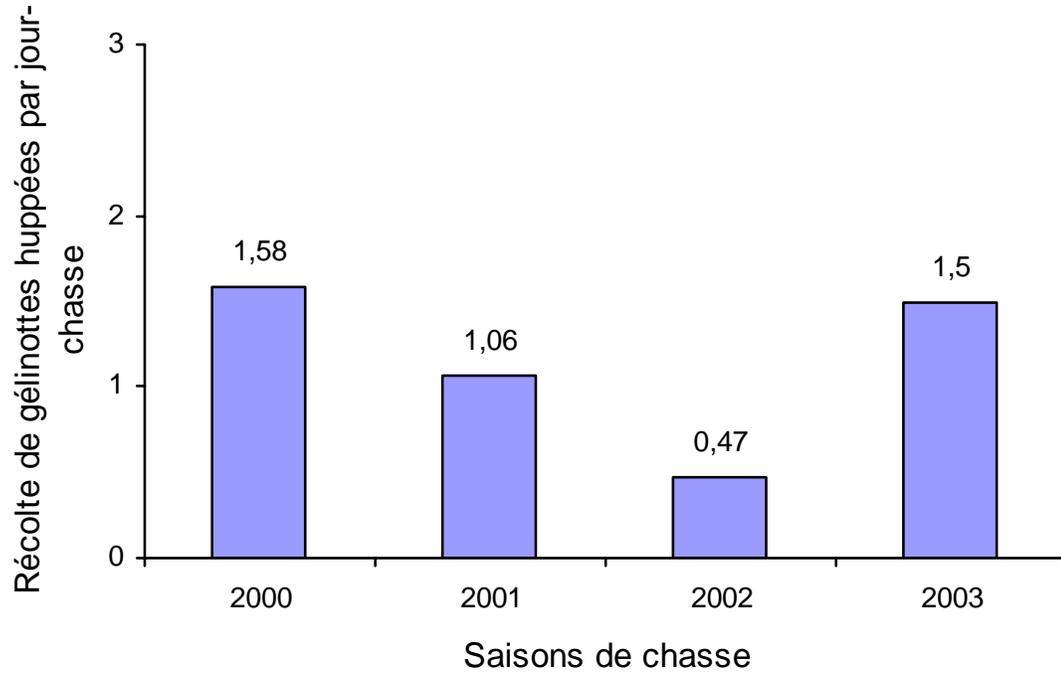


Figure 7 : Évolution du succès de chasse lors des quatre dernières saisons de chasse.

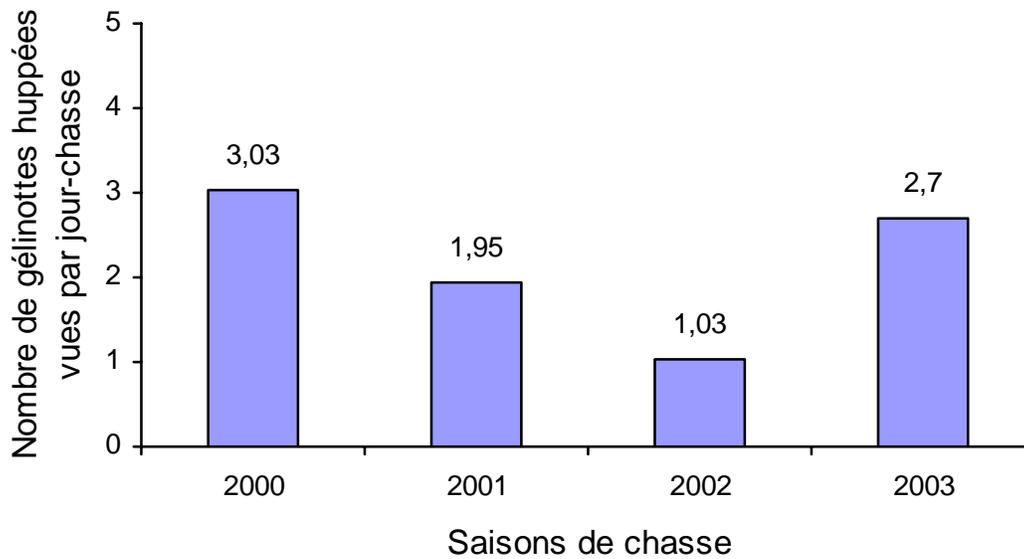


Figure 8 : Quantité de gélinottes huppées et de tétras du Canada vus par jour-chasse lors des quatre dernières saisons de chasse.

Il est intéressant de voir comment progresse la récolte tout au long de la saison de chasse (figure 9). Ainsi, on remarque que près de 70 % de tous les oiseaux récoltés en 2003 l'ont été dans les trois premières semaines de chasse. Toutefois, on remarque que, même si la récolte diminue par la suite, certains chasseurs poursuivent leurs activités sur l'ensemble de la saison puisque des oiseaux sont récoltés jusqu'à la mi-décembre. Néanmoins, les mois de septembre et octobre représente la majeure partie de la saison de chasse puisque 95 % de la récolte se concentre dans cette plage.

Les participants au réseau de suivi de la récolte sportive annuelle de gélinotte et de tétras ont également inscrit dans leur carnet les autres espèces animales rencontrées lors de leurs excursions de chasse. Le tableau 5 révèle l'ensemble de ces observations. Nous avons ventilé ces informations par espèce identifiée et par MRC. Évidemment, ces résultats ne peuvent être utilisés pour estimer des niveaux de population, mais ils constituent tout de même un indice de présence de ces espèces sur le territoire.

Au total 230 animaux, autre que des phasianidés, ont été observés lors des 247 jours-chasse enregistrés. C'est donc dire que 0,93 animal a été observé à chaque jour-chasse consacré au petit gibier. Les espèces les plus souvent rencontrées sont le cerf de Virginie, le lièvre d'Amérique et l'orignal. Du point de vue de la distribution des espèces, il apparaît que les chasseurs d'Avignon et de Bonaventure aient été les plus chanceux.

Nous insistons sur le fait que ces résultats ne sont présentés qu'à titre indicatif afin de présenter l'information fournie par les participants. En aucun temps, ces chiffres ne peuvent servir à estimer des densités d'animaux. À titre d'exemple, on sait que la MRC de La Haute-Gaspésie présente de très fortes densités d'originaux alors que l'information recueillie par le réseau ne donne que deux observations pour cette MRC, soit une des plus faible de la compilation pour cette espèce.

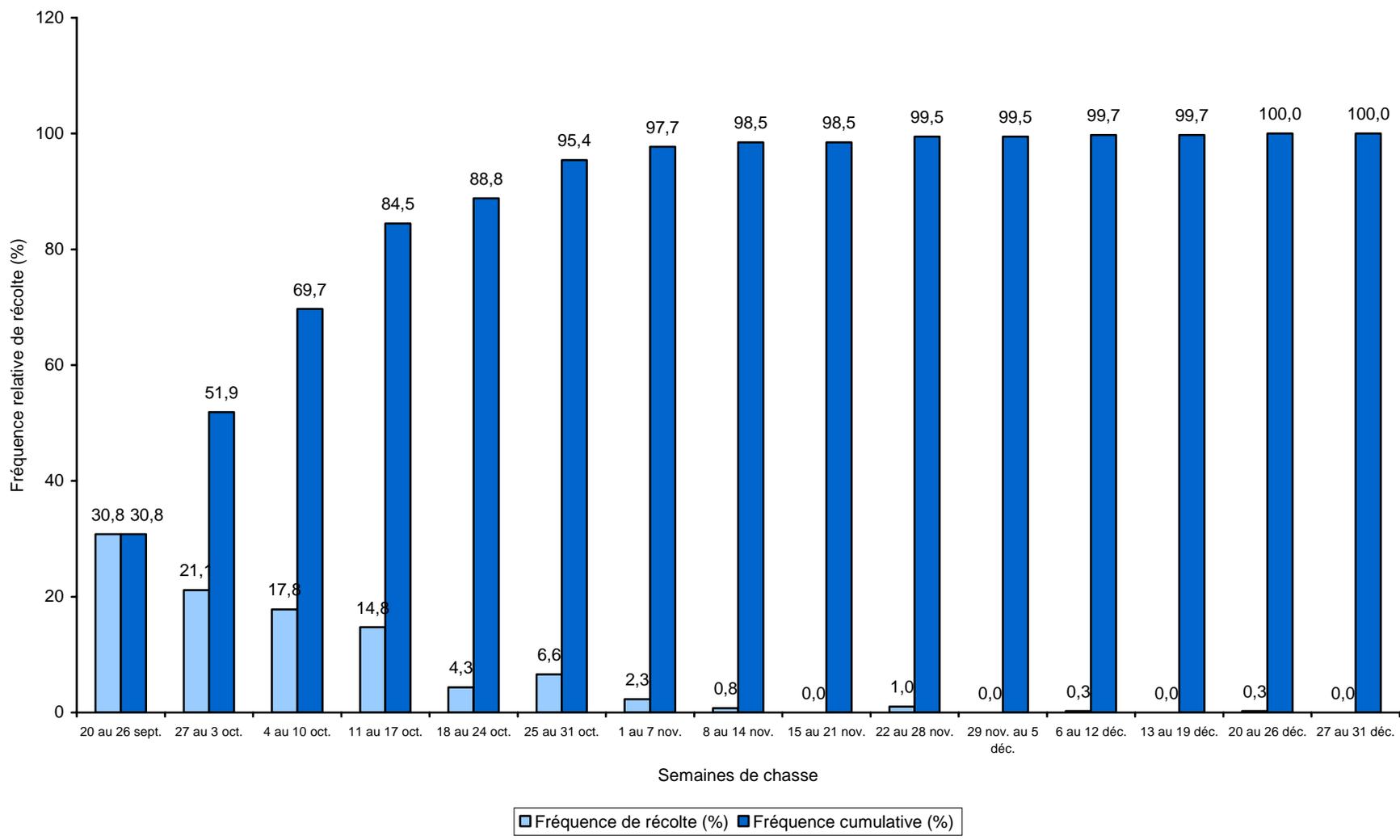


Figure 9 : Fréquence de récolte (%) de gélinottes huppées tout au long des quinze semaines de chasse de la saison 2003.

Tableau 5. Compilation du nombre des autres espèces animales rencontrées lors des excursions de chasse à la gélinotte huppée et au tétras du Canada, saison 2003.

MRC	Espèces								Total	Taux de visibilité (vus/jours-chasse)	
	Bécasse	Bécassine	Cerf	Lièvre	Lynx	Orignal	Ours	Porc épic			Renard
Avignon	6	1	48	28	1	22	3			109	0,44
Bonaventure	3		32	40		8	1		1	85	0,34
Côte-de-Gaspé	2			3		3				8	0,03
Haute-Gaspésie				10		2		1		13	0,05
Rocher-Percé			14			1				15	0,06
Total	11	1	94	81	1	36	4	1	1	230	0,93

### 3.3 Structure des populations

L'analyse des pièces anatomiques nous permet d'abord d'estimer l'importance des différents segments de la population. Cette répartition des sexes et des groupes d'âge a été établie uniquement à partir des oiseaux dont l'identification du sexe et de l'âge est formelle. Nous avons donc exclu de l'analyse les oiseaux de sexe ou d'âge indéterminés.

Dans le cas de la gélinotte huppée, l'échantillon retenu contient 297 individus alors que pour le tétras du Canada 47 oiseaux récoltés ont été utilisés.

Les figures 10 et 11 indiquent que la récolte sportive de gélinotte huppée et de tétras du Canada est composée à près de 60 % par le segment mâle. Au niveau du groupe d'âge, on note une plus grande proportion de juvéniles chez les deux espèces ; la gélinotte huppée (60,2 %) et le tétras du Canada (85,1 %). Cependant, compte tenu du faible effectif de l'échantillon de tétras ( $n = 47$ ), il est difficile d'obtenir une tendance claire.

Dans le cas de la gélinotte huppée, on observe une légère augmentation de la proportion de jeunes par rapport à la saison 2002 (Pelletier 2003) (54 % en 2002 versus 60 % en 2003). Les données obtenues cette année se retrouvent donc au centre de l'intervalle proposé par Brewer (1980 in Alain 1988). Cet auteur souligne effectivement que le pourcentage de juvéniles dans la récolte peut varier de 39 à 79 %. Cette variable peut servir, dans une certaine mesure, à évaluer le succès de la reproduction.

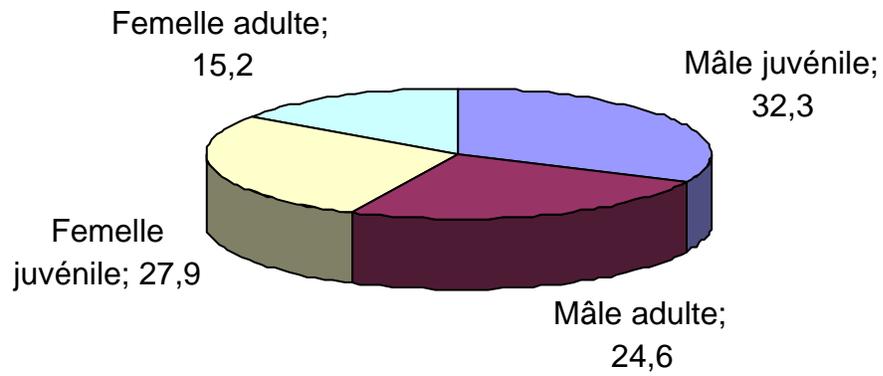


Figure 10 : Distribution de l'échantillon de gélinottes huppées selon le sexe et le groupe d'âge.

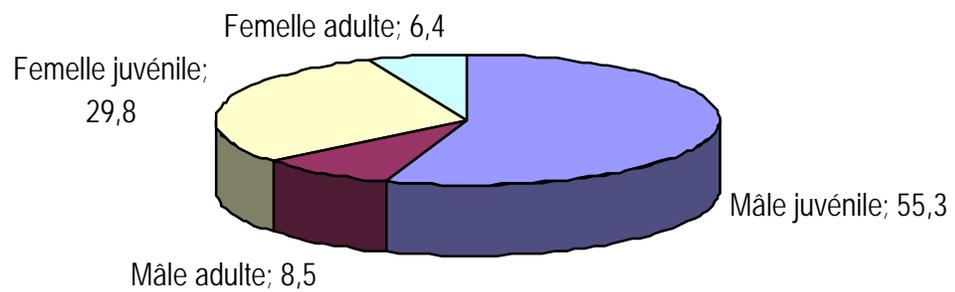


Figure 11 : Distribution de l'échantillon de tétras du Canada selon le sexe et le groupe d'âge.

Le tableau 6 apporte plus de précision sur la structure des populations en présentant différents rapports entre les segments de population. Dans le cas de la gélinotte huppée, le rapport des sexes est quelque peu débalancé en faveur des mâles; principalement si l'on ne tient compte que du segment adulte. Bergerud et Gratson (1988 *in* Pettigrew 1993) associent un tel débalancement en faveur des mâles dans les populations d'automne, au fait que les femelles présenteraient un taux de mortalité plus grand en raison de la demande énergétique associée à la ponte, l'incubation des œufs et l'élevage des perdreaux. Ce taux de mortalité additionnel serait d'ailleurs plus élevé en présence de conditions météorologiques non favorables.

Tableau 6. Rapports des sexes et des âges d'un échantillon de la récolte annuelle de gélinottes huppées et de tétras du Canada pour la saison 2003.

Espèce	Rapport des sexes M : F	Rapport des sexes chez les adultes M : F	Rapport des âges J : Ad	Rapport des jeunes par femelle adulte J : Ad
<b>Gélinotte huppée</b>	1,3 : 1 (n = 298)	1,6 : 1 (n = 118)	1,6 : 1 (n = 326)	4,4 : 1 (n = 243)
<b>Tétras du Canada</b>	1,8 : 1 (n = 47)	1,3 : 1 (n = 7)	5,3 : 1 (n = 50)	14,0 : 1 (n = 45)

Le rapport des âges de notre échantillon de gélinottes est nettement en faveur des jeunes. Or, plusieurs auteurs cités par Alain (1988) (dont Dorney (1963) au Wisconsin, Allison (1960) au New Hampshire, Rush et Kerth (1971) en Alberta et Titus (1976) au New Jersey) s'accordent pour dire qu'un rapport de trois juvéniles pour un adulte à l'automne est un bon indice quant au succès du recrutement. L'indice obtenu cette année s'élève à seulement 1,6 juvénile par adulte sur l'ensemble du territoire. Si l'on précise davantage cette estimation en comparant le nombre de jeunes à celui des femelles adultes, il est possible d'estimer un taux de mortalité. Effectivement, si l'on considère une taille de ponte de 10 à 14 œufs (Gauthier et Aubry 1995), un taux de 4,4 jeunes par femelle adulte à l'automne correspondrait à un taux de mortalité de 63 %. L'an passé, le taux de mortalité global s'élevait à 64 %, ce qui est comparable au taux observé cette année. De plus, il semble que ces deux saisons de reproduction aient été beaucoup plus favorables que la saison 2001 où un taux de mortalité de 90 % avait été estimé (Pelletier 2002). Gullion (1984) suggère qu'il est normal d'observer des taux de mortalité

variant de 60 à 70 % entre l'œuf et le juvénile à l'automne. Les résultats obtenus cette année correspondent donc à ce que l'on retrouve dans la littérature.

La figure 12 montre de façon très éloquent que la proportion de jeunes dans la population était supérieure lors des automnes 2002 et 2003 par rapport aux saisons précédentes. Les valeurs mesurées pour les saisons 2002 et 2003 dépassent de près de quatre fois celle de la saison 2001 et de près de trois fois celle de la saison 2000.

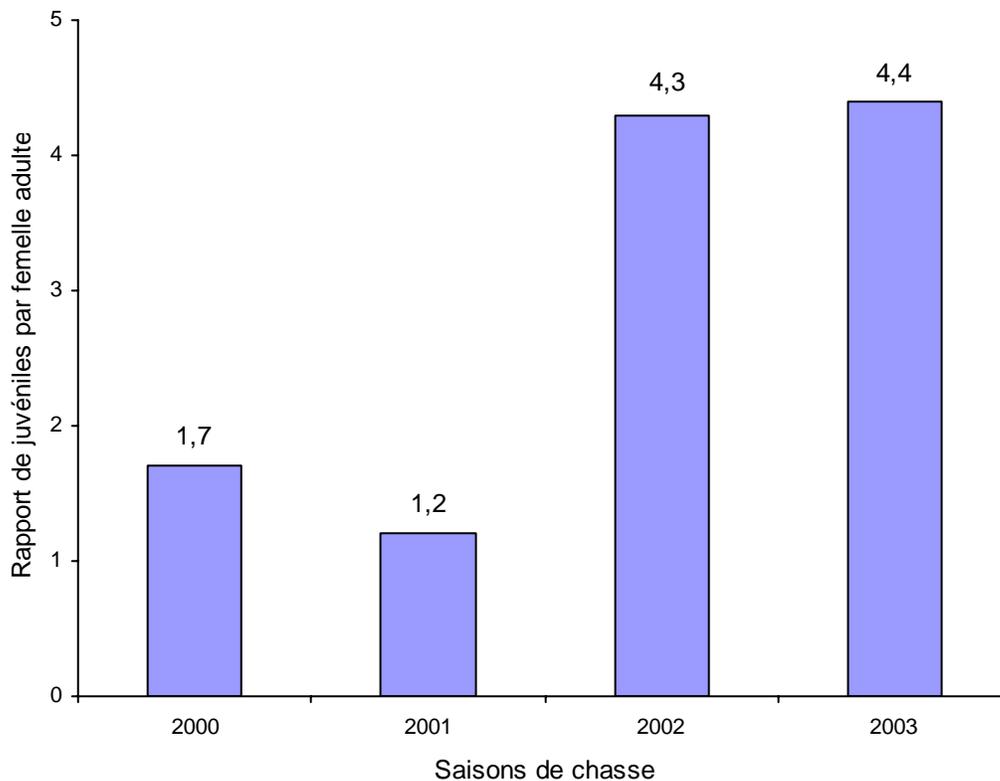


Figure 12 : Rapport du nombre de juvéniles par femelle adulte dans la récolte annuelle de gélinoites huppées lors des quatre dernières saisons de chasse.

Le taux de jeunes dans la population automnale est très important dans l'accroissement de la population puisqu'il s'agit en fait du recrutement qui vient augmenter le nombre d'individus dans la population. À première vue les résultats des deux dernières années semblent encourageants et pourraient supposer que la population globale augmentera légèrement à l'été 2004 si la mortalité hivernale ne vient pas annuler cette croissance.

Il faut cependant être prudent dans l'affirmation d'une telle hypothèse. Il est important de se rappeler que les niveaux de population mesurés au cours des quatre dernières saisons sont relativement bas. Cela implique également que le stock de reproducteurs est, lui aussi, peu abondant. Cette éventuelle reprise de l'accroissement de la population pourrait donc s'avérer plutôt lente.

Il est aussi possible que le nombre de jeunes dans la récolte annuelle soit biaisé par le fait que les chasseurs aient plus tendance à récolter des couvées entières, lorsqu'ils en rencontrent une, plutôt que de répartir leur prélèvement. Comme les chasseurs rencontrent moins d'oiseaux, ils seraient peut-être plus enclins à « faire leur quota » lorsque la situation se présente. Le plan d'échantillonnage retenu pour assurer le suivi de récolte annuelle n'a pas été élaboré en tenant compte de cette variable. Il est alors difficile de mesurer si ce biais est bien réel.

### 3.4 Conditions climatiques et période d'éclosion

Les relevés des températures minimales (°C) et des précipitations journalières (mm) pour l'ensemble des trois stations météorologiques sont résumés à la figure 13. On remarque tout d'abord que les précipitations ont été relativement peu fréquentes dans la dernière demi du mois de juin. Par contre, dès le début juillet, on note une augmentation de la fréquence des précipitations et surtout une augmentation importante de l'intensité des pluies à partir de la mi-juillet. Quant aux températures, on note un certain réchauffement uniquement à partir de la mi-juin.

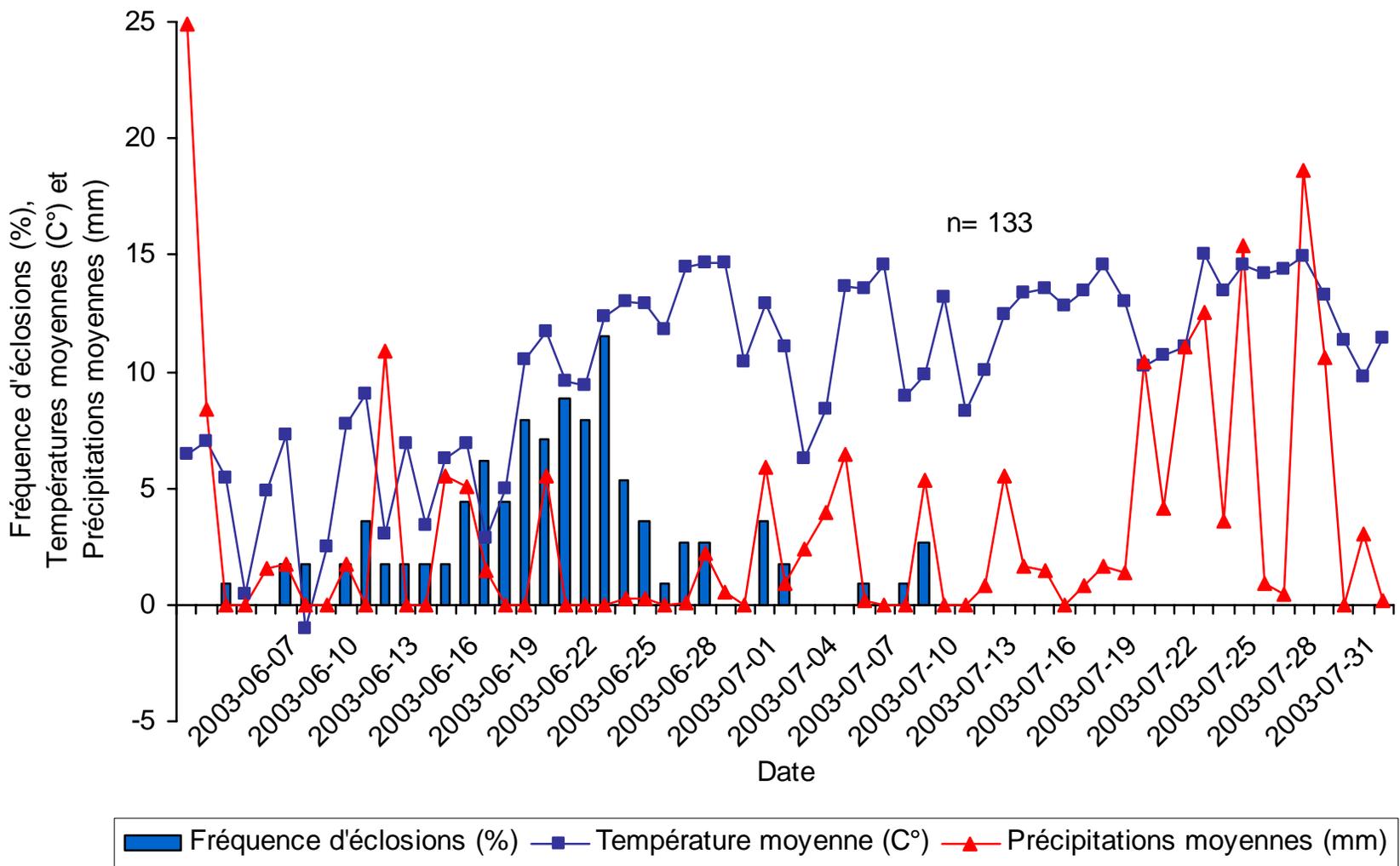


Figure 13 : Fréquence d'éclosions des gélinottes huppées et conditions climatiques correspondantes pour les mois de juin et juillet 2003.

Comme par les années passées, la grande majorité des éclosions se concentre dans la deuxième demie du mois de juin avec quelques retardataires jusqu'à la mi-juillet. Certaines de ces éclosions tardives sont possiblement reliées à une deuxième ponte pour remplacer une nichée perdue. La figure 14 illustre bien la progression des éclosions tout au long de la saison estivale. On remarque qu'au 11 juin 2003, seulement 9,7 % des éclosions avaient été complétées (premier bâtonnet rouge) alors qu'au 28 juin, cette proportion grimpe à 90,3 % (deuxième bâtonnet rouge). Durant cette période de 17 jours, on compte donc 80,6 % de toutes les éclosions de la saison.

Les conditions météorologiques, particulièrement les précipitations, sont très importantes lors de cette période critique. Les jeunes perdreaux sont très sensibles aux conditions adverses et on peut associer un fort taux de mortalité aux conditions de vie difficiles. Larson and al. (2001) ont démontré que dans le Nord de l'État du Michigan, les plus fortes mortalités sont observées lors de la première moitié de la période de prédispersion. Cette période correspond, à cette latitude, à l'intervalle de temps compris entre la mi-juin et le début de septembre. Des taux de mortalité de l'ordre de 70 % ont été estimés lors de deux années consécutives. Il faut toutefois préciser que les principales causes de mortalité dans cette région sont reliées à la prédation soit par les rapaces ou par les mammifères. Peu de causes semblent reliées aux conditions météorologiques.

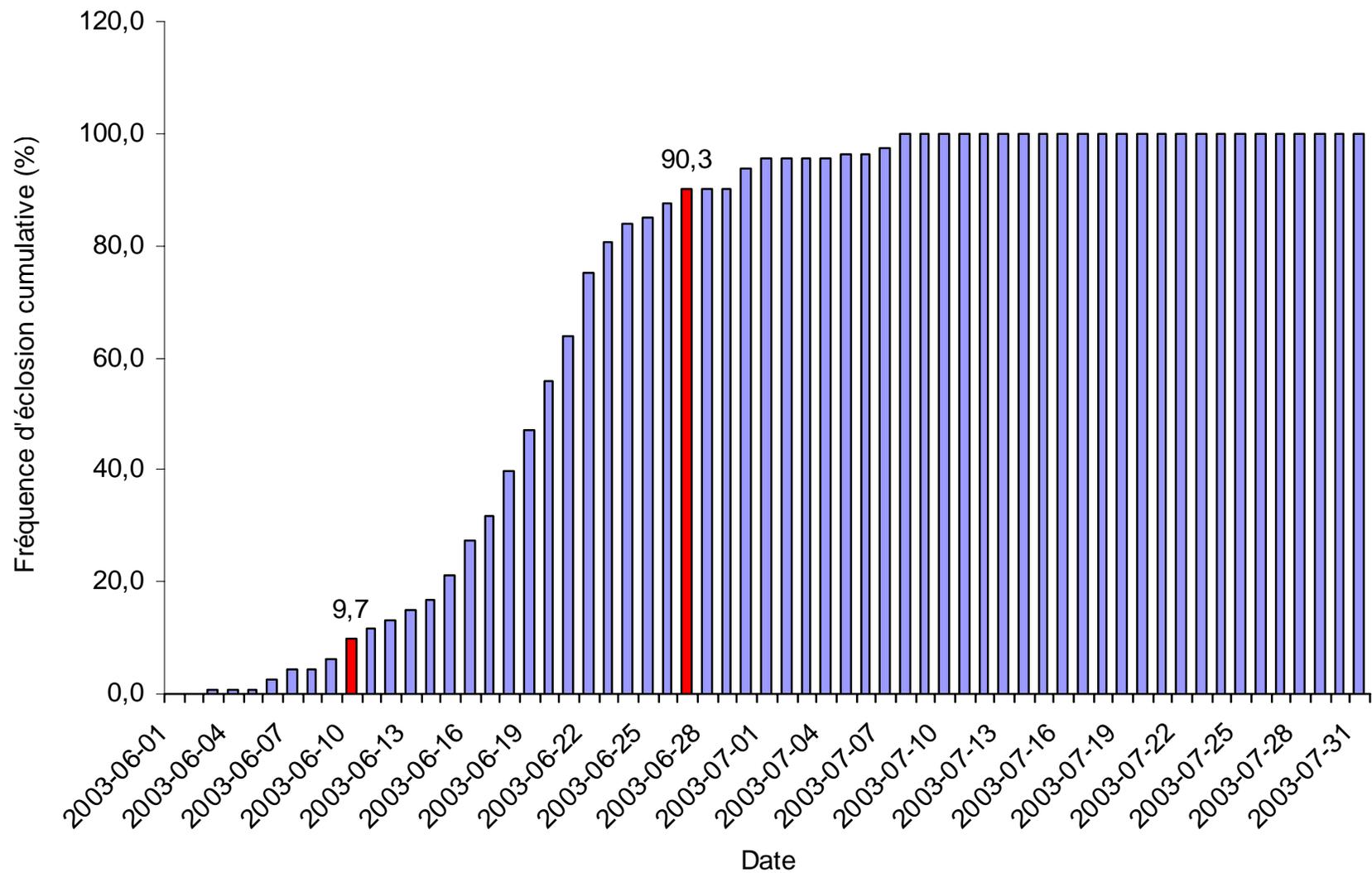


Figure 14 : Fréquence d'éclosions cumulative (%) tout au long de la saison estivale 2003.

Sous nos latitudes cependant, il est fort probable que cette variable soit plus importante que dans les régions plus australes. La figure 15 présente la distribution des précipitations durant la période d'éclosion jusqu'au moment où les jeunes atteignent l'âge de 4 à 6 semaines. Par exemple, en 2002, on note que les périodes les plus pluvieuses correspondent au pic d'éclosion et aux deux semaines subséquentes. De plus, en 2000 et en 2001, les deux premières semaines de juillet présentaient également les plus importantes précipitations. Par contre en 2003 la dernière demie de juillet est sans conteste la plus pluvieuse de toute la période sensible. On remarque aussi que la période comprise entre la mi-juin et la mi-juillet 2003 a été plus clémente que lors des saisons précédentes.

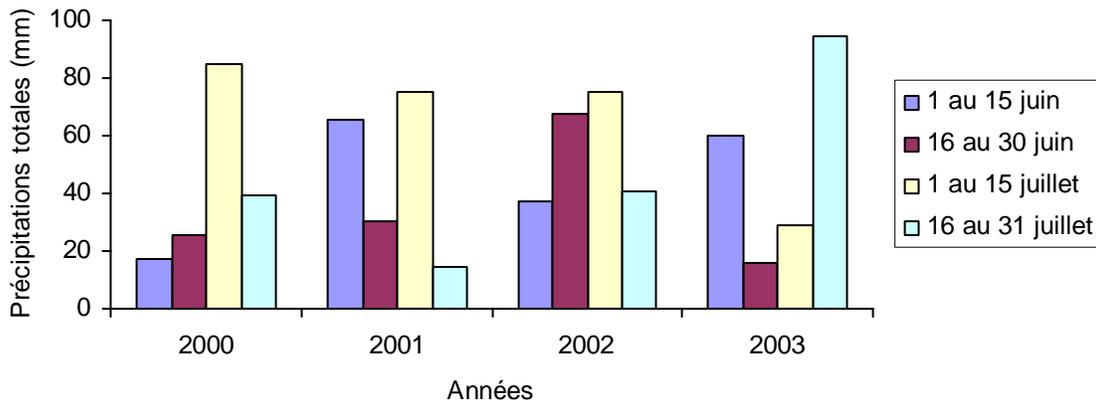


Figure 15 : Précipitations moyennes totales (mm) par périodes de quinze jours.

Il est évidemment difficile de relier les conditions météorologiques aux taux de mortalité des oisillons durant cette période. Le suivi à long terme de ces paramètres pourra sans doute, de façon empirique, apporter un meilleur éclairage sur cette hypothèse.

#### 4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La saison 2003 de chasse au petit gibier constitue la quatrième année de suivi de la récolte sportive à partir d'un réseau de collaborateurs. L'expérience a démontré que la stratégie utilisée donne des résultats forts intéressants. Le réseau de suivi permet tout d'abord de créer des liens privilégiés entre les chasseurs et la FAPAQ. La FAPAQ peut ainsi, à tout moment, contacter un des chasseurs pour clarifier un point ou pour l'informer d'une nouvelle procédure.

De façon générale, la participation active de ces chasseurs a été assez bonne puisque 50 % des chasseurs nous ont soumis des pièces anatomiques. Toutefois, il faudra stimuler davantage la participation au niveau du carnet du chasseur. Effectivement, plus de la moitié des chasseurs n'ont pas complété les informations demandées. Une attention particulière devra être portée à l'amélioration de cette situation.

La stratégie utilisée permet d'établir deux groupes de données : le premier provient du carnet du chasseur et fournit de l'information sur la pression et le succès de chasse. Il sera fort intéressant de voir comment ces paramètres varient dans le temps et permettront éventuellement de déceler des cycles d'abondance. Le deuxième groupe de données a trait à la structure des populations établies à partir des pièces anatomiques reçues.

Encore cette année le pic d'éclosions se produit dans la dernière moitié du mois de juin. Contrairement aux années antérieures, les conditions météorologiques semblent avoir été plus favorables à la survie des perdreaux. Malgré ce fait, on compte un taux de jeunes par femelle adulte dans la population automnale comparable à celui de la saison 2002 (4,4 en 2003 vs 4,3 en 2002). Cette proportion de jeunes suggère tout de même un taux de mortalité de l'ordre de 63 %. Le suivi à plus long terme nous permettra sans doute de mieux cerner l'effet réel du climat sur la survie des perdreaux.

Enfin, des approches auprès des gestionnaires de territoires fauniques devraient être poursuivies dans le but de leur démontrer l'importance d'améliorer l'enregistrement des données relatives à l'effort de chasse et à la récolte sportive. Avec ces renseignements, chaque gestionnaire pourrait obtenir les mêmes renseignements que ceux présentés dans le présent rapport mais pour son propre territoire. Il pourrait par la suite identifier des potentiels de développement insoupçonnés.

En termes de recommandations, il est possible de dégager cinq principales actions :

1. Stimuler la participation des chasseurs du réseau, principalement en ce qui a trait au carnet du chasseur.
2. Assurer une certaine stabilité du réseau en identifiant des bénévoles permanents afin d'améliorer la prise de données.
3. Maintenir les rencontres annuelles avec les chasseurs du réseau dans le but de bien faire comprendre l'utilisation des données fournies et de l'importance de porter une attention à la qualité des renseignements qu'ils nous transmettent.
4. Fournir à chaque participant du réseau un résumé des résultats obtenus afin de les remercier de leur participation et de leur démontrer à quoi servent ces données.
5. Encourager les gestionnaires de territoires fauniques (zecs, réserves fauniques, etc.) à instaurer un tel programme de suivi de l'effort de chasse et de la récolte sportive.

## REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier les participants du réseau de chasseurs sans qui le suivi annuel de l'état des populations serait tout simplement non réalisable. Il remercie également les responsables de chacune des équipes qui assurent les liens entre la FAPAQ et les autres membres du réseau. Un merci particulier est adressé à la Fédération québécoise de la Faune pour son implication dans la sélection des chasseurs participants.

Enfin, l'auteur remercie M. Pierre Pettigrew et M<sup>me</sup> Renée Faubert pour les travaux de laboratoire, ainsi que M<sup>me</sup> Lina Campion pour la mise en page du document.



## LISTE DES RÉFÉRENCES

- ALAIN, G. 1988. Plan tactique sur la gélinotte huppée. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 50 p.
- CARTIER, Y. 1990. Les régions administratives du Québec. Office de planification et de développement du Québec. Les publications du Québec. ISBN 2-551-14092-7, 247 p.
- GAMACHE, M et al. 1989. Étude des populations de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) sur la réserve faunique de Rimouski. Automne 1989. Université du Québec à Rimouski. Décembre 1989, 48 p.
- GAUTHIER, J. et AUBRY, Y. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues. Société québécoise de protection des oiseaux. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. Montréal XVIII. 1295 p.
- GODFREY, W. EARL. 1979. Les oiseaux du Canada. Musées nationaux du Canada. Musée national des sciences naturelles. Ottawa. 506 p.
- GULLION, W. G. 1984. Managing Northern Forests for Wildlife the ruffed grouse Society. Coraopolis, V.S. 71 p.
- JACCARD, E. 1999. Étude de la population des gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) de la réserve faunique de Matane, réalisée à partir des données de récolte par la chasse sportive. Automne 1998. Université du Québec à Rimouski. Avril 1999. 45 p.
- LARSON, M.A. et al. 2001. Survival of ruffed grouse chicks in Northern Michigan. Journal of Wildlife Management 65(4) : 880-886.
- PELLETIER, C. 2000. Étude des populations de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) et du tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) en territoire libre gaspésien. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine, 41 p.
- PELLETIER, C. 2001. Étude des populations de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) et du tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) en territoire libre gaspésien. Saison 2000. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine, 37 p.
- PELLETIER, C. 2002. Étude des populations de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) et du tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) en territoire libre gaspésien. Saison 2001. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine, 39 p.

- PELLETIER, C. 2003. Étude des populations de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) et du tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) en territoire libre gaspésien. Saison 2002. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine, 37 p.
- PETTIGREW, P. 1993. Étude de la population de gélinottes huppées (*Bonasa umbellus*) de la réserve faunique de Matane à partir de la récolte de chasse sportive, automne 1992. Université du Québec à Rimouski, avril 1993. 28 p.
- PETTINGILL, O. S. 1970. Ornithology in laboratory and field. Quatrième édition. Burgess Publishing Company. Mineapolis. 524 p.
- ROUSSEL, Y. E et R. OUELLET 1975. A new criterion for sexing Quebec ruffed grouse. J. Wildl. Manage. 39 (2) : 443-445.

**ANNEXE 1**

TABLE SERVANT À ESTIMER L'ÂGE (JOURS)  
D'UNE GÉLINOTTE HUPPÉE JUVÉNILÉ À PARTIR DE  
LA LONGUEUR DE LA HUITIÈME RÉMIGE PRIMAIRE



## Détermination de l'âge chez la gélinotte huppée

Âges (jours)	Longueurs des rémiges (mm)		
	6 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>	8 <sup>e</sup>
63	croissance	croissance	non-tombée
67	croissance	croissance	non-tombée
70	croissance	croissance	non-tombée
74	croissance	croissance	39
75	croissance	croissance	46
76	croissance	croissance	53
77	complète	croissance	60
78	complète	croissance	63
79	complète	croissance	66
80	complète	croissance	69
81	complète	croissance	72
82	complète	croissance	76
83	complète	croissance	80
84	complète	croissance	83
85	complète	croissance	85
86	complète	croissance	87
87	complète	croissance	90
88	complète	croissance	93
89	complète	croissance	96
90	complète	croissance	99
91	complète	croissance	102
92	complète	croissance	104
93	complète	croissance	107
94	complète	croissance	109
95	complète	complète	111
96	complète	complète	114
97	complète	complète	117
98	complète	complète	119
99	complète	complète	121
100	complète	complète	123
101	complète	complète	125
102	complète	complète	128
103	complète	complète	131
104	complète	complète	134
105	complète	complète	137
106	complète	complète	139
107	complète	complète	141
108	complète	complète	143
109	complète	complète	145
110	complète	complète	147
111	complète	complète	148
112	complète	complète	149
113	complète	complète	151
114	complète	complète	153
115	complète	complète	154
116	complète	complète	155

Adaptée de Gamache et al. 1989