

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L' UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIERES**

**COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA  
MAITRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT**

**PAR  
YVES LEMAY**

**CARACTÉRISATION DE L'HABITAT DE REPRODUCTION  
DU TÉTRAS DU CANADA (DENDRAGAPUS CANADENSIS)  
SUR L'ILE D'ANTICOSTI**

**MAI 1989**

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Ce mémoire a été réalisé dans le cadre  
de la maîtrise en Sciences de l'environnement  
à l'Université du Québec à Trois-Rivières  
en collaboration avec l'Université du Québec à Rimouski

## Résumé

Le ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche du Québec et l'Université du Québec à Rimouski ont réalisé, sur une période de deux ans (1985-1986), un programme d'introduction du tétras du Canada sur l'Ile d'Anticosti. Trois-cent-quarante-trois oiseaux ont été capturés sur la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent pour être relâchés par la suite sur l'Ile d'Anticosti. Les résultats du suivi de la population laissent supposer que l'implantation est jusqu'à maintenant bien réussie.

Ce programme a fourni l'opportunité de produire une étude sur la composition structurale de l'habitat de reproduction du tétras. Comme les tétras du Canada nouvellement introduits ont une disponibilité complète du territoire, la présente étude est considérée comme une caractérisation des habitats préférentiels du tétras dans son nouveau milieu.

L'identification des sites utilisés par le tétras du Canada a été réalisée par suivi télémétrique. Quatorze tétras (huit femelles et six mâles) furent suivis et localisés du 18 mai au 7 juillet 1986. La caractérisation des habitats est produite à partir de deux échantillons de 103 et 91 sites utilisés respectivement par les tétras mâles et les tétras femelles et d'un autre échantillon de 55 sites de contrôle servant à décrire l'habitat général.

Globalement, l'habitat utilisé par l'ensemble des tétras du Canada (mâles et femelles) se distingue de l'habitat disponible par sa strate arbustive qui est plus importante par sa densité et son recouvrement. En plus de cette dernière distinction, l'habitat des mâles diffère des sites de contrôle et de l'habitat des femelles par la densité et la couverture arborescente qui sont plus élevées. Les mâles fréquentent, durant la période de pré-nidification, un habitat possédant

une couverture arborescente plus grande et une strate arbustive moindre que celles des périodes suivantes (nidification et élevage), permettant de produire plus efficacement leur parade nuptiale. Après l'accouplement, ils utilisent des habitats possédant une végétation arborescente et arbustive dense qui compense leur capacité réduite de vol (mue) par un meilleur couvert de fuite face aux prédateurs.

Durant la pré-nidification, les femelles utilisent un habitat qui, par rapport à celui de la nidification, possède une couverture arborescente et une surface terrière totale statistiquement semblable, en dépit d'une plus faible densité totale d'arbres. L'habitat est donc constitué d'arbres de plus grandes dimensions. Par la suite, les femelles nidifient dans des habitats similaires à ceux occupés par les mâles durant la même période, où elles retrouvent une meilleure possibilité de camouflage de leur nid. Durant la première semaine d'élevage, l'habitat utilisé par les femelles, se caractérise par une densité arborescente moindre que durant la période précédente et une forte végétation arbustive. La deuxième et la troisième semaine de l'élevage se distinguent de la première par la diminution de la densité de l'épinette noire, l'augmentation de l'épinette blanche et par une strate arborescente plus mature. La diminution de la densité arbustive et la tendance à l'augmentation de la densité herbacée favorisent vraisemblablement une meilleure disponibilité de nourriture (arthropodes) pour les jeunes.

Nous avons également observé une utilisation marquée de l'épinette blanche comme perchoir. La préférence pour cette essence pourrait être reliée à des besoins d'ordre alimentaire.

## Remerciements

Je désire exprimer mes plus vifs remerciements au deux directeurs de cette recherche: Monsieur Jean Ferron Ph. D. qui a toujours démontré un intérêt marqué pour ce projet m'apportant une source de motivation sans égale; Monsieur Richard Couture D. Sc. qui, par ses judicieux conseils, m'a permis d'acquérir dans mon travail, une approche à la fois scientifique et pratique. À tous deux, je leur exprime ma plus profonde gratitude.

Je tiens à remercier les personnes suivantes qui ont participé de proche ou de loin à la présente recherche: Monsieur Armand Leblond, ex-gouverneur de l'Île d'Anticosti, qui est à l'origine de ce projet; Messieurs Pierre Bertrand, André Gingras, Gilles Lamontagne et toute l'équipe des techniciens du MLCP, Côte-Nord et Monsieur Gabriel Alain de la Direction de la Faune terrestre; Monsieur Jean-Pierre Ouellet de L'UQAR pour ses commentaires et critiques constructives ainsi que son assistance technique; Messieurs Antoine Aubin Ph. D. et Pierre Magnan Ph. D. de l'UQTR, pour leurs précieux conseils concernant le traitement statistique; Monsieur David Boag Ph.D. de l'Université d'Alberta, pour ses informations pertinentes sur l'écologie du tétras du Canada. De façon toute particulière, j'exprime ma gratitude à tous les étudiants de biologie de l'UQAR qui ont fourni un travail remarquable sans jamais compter les efforts.

La réalisation de cette étude fut possible par le support financier et logistique des organismes suivants:

- Le Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche et plus particulièrement: le Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune région Côte-Nord, la Direction générale de la faune terrestre, le Service de l'aménagement et de

l'exploitation de la faune région Bas-St-Laurent - Gaspésie - Îles de la Madeleine  
(support technique);

- La Société zoologique du Québec;

- La Direction du développement de l'emploi de Sept-Îles de Emploi et  
Immigration Canada;

- L'Université du Québec à Rimouski et la Fondation de l'Université du Québec à  
Rimouski.

Enfin, j'exprime ma profonde gratitude à ma compagne, Monique Gaudet,  
qui m'a soutenu et encouragé constamment à mener ce travail à terme.

## Table des matières

	Page
RÉSUMÉ.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iv
LISTE DES TABLEAUX .....	xi
LISTE DES FIGURES .....	xiv
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRES	
1.0 REVUE DES TRAVAUX .....	4
1.1 Approche descriptive.....	4
1.2 Approche quantitative .....	5
2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES .....	14
2.1 Description et localisation de l'aire d'étude.....	14
2.2 Télémétrie et localisation des sites de reproduction.....	16
2.3 Choix des sites de contrôle.....	17
2.4 Analyse biologique et physique de l'habitat.....	19
2.4.1 Descripteurs biotiques.....	24
a) Densité et composition végétales des différentes strates .....	24



b) Diamètre moyen et surface terrière de la strate arborescente.....	24
c) Autres mesures .....	27
2.4.2 Descripteurs abiotiques.....	28
2.5 Analyse statistique des données.....	29
3.0 RÉSULTATS.....	32
3.1 Caractérisation des sites de contrôle, des sites utilisés par les tétras mâles et ceux fréquentés par les femelles durant la période de reproduction.....	32
3.1.1 Identification des habitats de reproduction du tétras du Canada selon la densité et le diamètre des arbres.....	33
3.1.2 Caractérisation des sites de contrôle, des sites utilisés par les tétras femelles et ceux fréquentés par les tétras mâles avec l'ensemble des descripteurs.....	37
3.2 Caractérisation des habitats utilisés par les mâles et les femelles lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage .....	41
3.2.1 Fréquentation des quatre couverts forestiers (définis selon la densité et le DHP des arbres)lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage .....	41
3.2.2 Caractérisation des sites de pré-nidification, de nidification et d'élevage avec l'ensemble des descripteurs .....	43
a) Habitats utilisés par les tétras femelles avant, pendant et après la nidification.....	43
b) Habitats utilisés par les mâles avant, pendant et après la nidification des femelles.....	46

c) Comparaison entre les habitats utilisés par les tétras femelles et ceux fréquentés par les mâles avant, pendant et après la nidification.....	48
3.3 Caractérisation de la séquence des habitats utilisés par les femelles au cours de la période d'élevage.....	50
3.4 Caractérisation des sites de contrôle, des habitats des tétras femelles et des tétras mâles par analyse discriminante.....	53
3.4.1 Analyse discriminante avec les descripteurs respectant la normalité.....	53
3.4.2 Analyse discriminante avec l'ensemble des descripteurs mesurés.....	58
3.5 Situation spatiale des tétras du Canada au moment des localisations.....	61
4.0 DISCUSSION.....	66
4.1 Caractérisation des habitats utilisés par les tétras (mâles et femelles) par rapport à l'habitat disponible (sites de contrôle) .....	66
4.2 Caractérisation des habitats utilisés avant, pendant et après la nidification.....	68
4.3 Comparaison des habitats entre les tétras mâles et les tétras femelles utilisés avant pendant et après la nidification .....	76
4.4 Evaluation des résultats obtenus par analyse discriminante .....	79
4.5 Situation spatiale (au sol ou dans les arbres) des tétras du Canada au cours de la période de reproduction .....	80

	Page
CONCLUSION.....	83
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	88
ANNEXES	
1. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites de contrôle et des sites utilisés par les tétras mâles ou femelles.....	93
2. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites de pré-nidification, nidification et d'élevage utilisés par les tétras femelles.....	94
3. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites utilisés par les tétras mâles lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage .....	95
4. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites utilisés par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles lors de la pré-nidification .....	96
5. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites utilisés par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles lors de la nidification..	97
6. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites utilisés par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles lors de l'élevage.....	98
7. Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites utilisés par les fe- melles lors de la première, la deuxième et la troisième semaine de l'élevage.....	99

8. Normalisation des données en vue de l'application de l'analyse discriminante. ....	100
9. Données brutes .....	101
10. Identification des espèces végétales recensées pour chacune des strates de végétation.....	132

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1. Identification des descripteurs utilisés pour la caractérisation des habitats de reproduction du tétras du Canada.....	22
2. Identification des strates végétales et superficies échantillonnées pour la mesure des variables .....	25
3. Description des quatre couverts forestiers subdivisés selon la densité et le diamètre moyen des arbres.....	34
4. Comparaison par khi-carré entre la fréquence des sites de contrôle avec la fréquence des localisations i) des tétras femelles et ii) des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers .....	36
5. Comparaison par tableau de contingence entre la fréquence des localisations des tétras femelles avec celle des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers.....	38
6. i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparaisons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal-Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons multiples entre les sites de contrôle et les sites utilisés par les tétras mâles ou femelles .....	39
7. Comparaison par un test de G de la distribution des localisations des tétras femelles et des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers avant, pendant et après la nidification.....	42
8. Comparaison par un test de G de la distribution des localisations des tétras femelles et des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers avant, pendant et après la nidification.....	44

Tableau	Page
9. i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparai- sons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal- Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons mul- tiples entre les sites utilisés par les femelles lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage.....	45
10. i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparai- sons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal- Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons mul- tiples entre les sites utilisés par les mâles lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage.....	47
11. Comparaisons par un test T entre les sites utilisés par les tétras femelles et les ceux fréquentés par les mâles avant, pendant et après la nidification.....	49
12. i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparai- sons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal- Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons mul- tiples entre les sites utilisés par les femelles lors des trois premières semaines de l'élevage.....	51
13. Résultats des deux analyses discriminantes réalisées sur les sites de contrôle et les sites où furent localisés les tétras mâles et les tétras femelles.....	55
14. Sommaire de l'analyse discriminante comparant les trois catégories de sites à partir des six variables normales.....	56
15. Sommaire de l'analyse discriminante comparant les trois catégories de sites à partir de l'ensemble des variables.....	60
16. Distinctions obtenues entre les sites de contrôle, les sites utilisés par les tétras mâles et ceux fréquentés par les femelles .....	67

Tableau	Page
17. Distinctions obtenues entre les sites utilisés par les femelles lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage..	70
18. Distinctions obtenues entre les sites utilisés par les femelles lors des trois premières semaines de l'élevage.....	74
19. Distinctions obtenues entre les sites utilisés par les mâ- les lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage .....	75

## LISTE DES FIGURES

Figure	Page
1. Situation géographique des secteurs La Loutre, Sainte-Marie et MacDonald .....	15
2. Schéma du collier émetteur de type "sac à dos" .....	18
3. Présentation d'une partie des transects établis pour le tirage au hasard des 55 sites de contrôle.....	20
4. Présentation de la parcelle octogone et des subdivisions (en hachuré) inventoriées pour le décompte d'arbustes.....	23
5. Localisation du quadrat utilisé pour l'inventaire de la strate herbacée .....	26
6. Répartition des sites de contrôle dans les quatre couverts forestiers définis selon la densité et le DHP moyen des arbres .....	35
7. Représentation graphique des sites de contrôle (1) et des sites utilisés par les tétras femelles (2) et les tétras mâles (3) dans l'espace discriminant produit avec les six variables normales. Les astérisques désignent la localisation des centroïdes de chacun des groupes.....	57
8. Représentation graphique des fréquences cumulées en fonction des classes de % de discrimination. Les bâtonnets sont les fréquences observées pour les 117 classifications aléatoires (moyenne=45,5 et écart-type=2,85). Les fréquences attendues supposent que les données suivent une distribution normale. Le % de classification des deux analyses discriminantes ( <b>D1</b> = six variables normales et <b>D2</b> = ensemble des variables) est plus grand que la moyenne des tirages aléatoires ( $P < 0,001$ ).....	59



## Figure

## Page

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 9.  | Représentation graphique des sites de contrôle (1) et des sites utilisés par les tétras femelles (2) et les tétras mâles (3) dans l'espace discriminant produit avec l'ensemble des variables. Les astérisques désignent la localisation des centroïdes de chacun des groupes..... | 62 |
| 10. | Localisation (au sol ou dans les arbres) des tétras mâles et des tétras femelles au cours de la reproduction.....  | 63 |
| 11. | Fréquences des localisations des tétras mâles et tétras femelles dans les trois principales espèces arborescentes en rapport avec l'importance de celles-ci dans le milieu.....  | 65 |

## INTRODUCTION

La répartition du tétras du Canada<sup>1</sup> (*Dendragapus canadensis*), un Tétraonidé, correspond à la bande transcontinentale de la forêt boréale en Amérique du nord (Aldrich, 1963). Essentiellement associé aux forêts de conifères, le tétras se retrouve, selon les régions, dans des milieux dominés par le pin (*Pinus spp.*) ou l'épinette (*Picea spp.*) (Johnsgard, 1973).

Le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec et l'Université du Québec à Rimouski ont réalisé un programme d'introduction du tétras du Canada sur l'île d'Anticosti. Malgré une certaine similarité des habitats utilisés par le tétras ailleurs au Québec (notamment dans la région de la Côte Nord), l'isolement géographique de l'île par rapport au continent empêchait toute colonisation naturelle par cette espèce. La réalisation de ce programme s'est échelonnée sur une période de deux ans (1985-86) et 343 oiseaux ont été introduits. Les résultats du suivi de la population permettent de croire que l'implantation est bien réussie (Ferron et Lemay, 1987; Laprise, 1988).

Bien que le but premier est d'ordre cynégétique, l'introduction a fourni l'opportunité de réaliser une étude sur la composition structurale de l'habitat du tétras. L'intérêt de cette recherche découle du fait que l'habitat était vacant avant l'introduction. Les tétras nouvellement arrivés ont donc eu une disponibilité complète de l'habitat. Cette situation particulière nous permet de considérer que

---

<sup>1</sup> " Tétras du Canada " est utilisé dans le présent travail bien que d'autres auteurs puissent employer " Tétras des savanes ".

la présente étude porte sur la caractérisation des habitats préférentiels du tétras dans son nouveau milieu.

Les caractéristiques des habitats utilisés par le tétras du Canada a fait l'objet de plusieurs études notamment en Alaska (Ellison, 1966), au Michigan (Robinson, 1969), au Minnesota (Anderson, 1973; Haas, 1974; Pietz et Tester, 1982), en Alberta (McCourt, 1969; McLachlin, 1970; Keppie et Herzog, 1978), dans l'état de Washington (Ratti et coll., 1984), au Montana (Paterni, 1979; Herman, 1980) et dans le Maine (Hedberg, 1980; Allan, 1985). Ces travaux ont démontré une sélection du tétras dans la composition et la structure végétale de l'habitat en fonction des saisons et du sexe des oiseaux (voir section 1.0).

### But et objectifs de l'étude

L'évaluation de la condition d'une population animale ne peut être complète sans tenir compte de l'analyse de l'habitat. Ramade (1984) définit l'habitat comme étant "le lieu où vit une espèce et son environnement immédiat à la fois abiotique et biotique". De plus, il est juste de dire que la vie nécessite obligatoirement la reproduction des individus de l'espèce en vue d'assurer la perpétuation de celle-ci. L'étude des habitats de reproduction devient donc à priori importante et se justifie pleinement dans un plan de recherche sur toute espèce animale.

La présente étude sera donc orientée sur l'analyse des habitats de reproduction préférentiels du tétras du Canada sur l'Ile d'Anticosti. Cette caractérisation portera sur la diversité végétale et la composition structurale de l'habitat. Spécifions que dans le cadre de ce travail, le terme "habitats de reproduction" regroupe les habitats utilisés par les femelles reproductrices

durant les périodes de pré-nidification, de nidification, d'élevage des oisillons et les habitats utilisés par les mâles au cours de ces mêmes périodes.

Les objectifs spécifiques de l'étude se résument de la façon suivante:

- 1) Déterminer quantitativement les caractéristiques structurales et la composition végétale de l'habitat de reproduction du tétras du Canada.
- 2) Caractériser et comparer l'habitat général avec les sites utilisés par les tétras du Canada mâles et ceux fréquentés des femelles.
- 3) Caractériser et comparer les habitats utilisés par les tétras du Canada mâles et ceux fréquentés des femelles durant les périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage.

Les connaissances acquises sur l'identification de l'habitat du tétras vont permettre d'assurer une meilleure gestion dans le cadre du suivi de la population actuellement en expansion sur l'Ile d'Anticosti. Elles permettront, entre autre, d'établir les paramètres qui définissent les habitats favorables et ainsi donner les moyens pour évaluer dans quelle proportion ceux-ci sont présents sur l'île et d'acquérir une information complémentaire pour les prévisions de l'expansion démographique de la population nouvellement introduite.

## 1.0 REVUE DES TRAVAUX

La revue des travaux sur les habitats du tétras du Canada est présentée selon la nature des études produites. Dans un premier temps, les principaux travaux réalisés avec une approche descriptive du milieu (analyses qualitatives ou semi-quantitatives) seront décrits sommairement. La seconde partie portera spécifiquement sur les études de l'habitat produites en tenant compte des descripteurs quantitatifs se rapportant à la composition et la structure biotique et abiotique des milieux. Une attention toute particulière sera allouée aux travaux traitant des habitats de reproduction ou du moins, des habitats utilisés durant les périodes printannières et estivales.

### 1.1 Approche descriptive

Les études basées sur des données qualitatives ou semi-quantitatives présentent généralement des descriptions sommaires de l'habitat. Ces travaux, qui sont souvent plus axés sur l'identification des préférences alimentaires, permettent quand même de savoir que le tétras du Canada se retrouve dans plus d'un type de forêt coniférienne. Les milieux constitués principalement des pins lodgepole (*Pinus contorta*) et ponderosa (*Pinus ponderosa*) et dans une moindre mesure, d'épinettes (*spp.*) et de mélèze laricin (*Larix laricina*), sont particulièrement recherchés en Alberta (Pendergast et Boag, 1970, 1971; Zwickel et coll., 1974) et au Montana (Jonkel et Greer, 1963). En Ontario et au Michigan les mêmes essences sont rencontrées à l'exception des pins lodgepole et ponderosa qui sont remplacés par le pin gris (*Pinus banksiana*) (Crichton, 1963;

Gurchinoff et Robinson, 1972). En Alaska, le tétras du Canada est associé aux forêts d'épinette blanche (*Picea glauca*) et noire (*Picea mariana*) (Ellison, 1966). Brewster (1925) affirme que l'habitat du tétras dans le Maine correspond à la forêt d'épinette noire et de mélèze laricin.

Pietz et Tester (1982) ont trouvé qu'il existe une variation dans le type d'habitat utilisé selon les saisons dans la partie centre-nord de l'état du Minnesota. Après avoir identifié les différents couverts forestiers du secteur d'étude et établi la surface occupée par chacun de ceux-ci, ils ont observé que les forêts de pins gris sont particulièrement recherchées durant l'hiver (octobre à avril inclusivement) tandis que de mai à septembre, les habitats caractérisés par la présence de l'épinette noire et du mélèze laricin, constituent des milieux de premier ordre pour la reproduction.

## 1.2 Approche quantitative

L'une des premières études quantitatives portant sur l'habitat du tétras du Canada fut réalisée au Michigan par Robinson (1969). Il s'inspira de la méthode de Cottam et Curtis (1956) pour répertorier les essences végétales des strates arborescente et arbustive. Les deux arbres et l'arbuste situés le plus près de la localisation exacte de chaque tétras (localisation réalisée par battue) étaient recensés. Le diamètre et la distance entre les deux arbres de même que la hauteur de l'arbuste étaient mesurés. La strate herbacée fut aussi caractérisée en terme de fréquence absolue et de recouvrement de chaque espèce. Robinson (1969) a établi qu'au Michigan, le tétras préfère les habitats où l'on retrouve un mélange de pin gris (50% de la composition végétale arborescente) et d'épinettes blanche et noire (ces deux dernières espèces constituent 32% de la strate

arborescente) plutôt que les forêts constituées presque exclusivement de pin gris (90,5%). De plus, les habitats préférentiels se caractérisent par un couvert arbustif dominé par l'épinette noire et l'épinette blanche et par une strate herbacée composée en partie par différentes espèces d'airelles (*Vaccinum* spp.).

McCourt (1969) a identifié les habitats utilisés par les femelles tétras du Canada (sous-espèce *franklinii*) dans le sud-ouest de l'Alberta. Elles furent majoritairement localisées dans les forêts de pins lodgepole (l'aire d'étude était constituée à 71,5% par ce type d'habitat). Il a toutefois observé que seulement 40% de la forêt de pins était utilisée par les femelles. Cette portion de forêt était caractérisée par une strate arborescente (constituée à 90% par le pin lodgepole) importante en terme de couverture, densité, hauteur et DHP et par une strate arbustive possédant une densité et un recouvrement moindre que l'habitat en général. Certaines particularités ont été notées en fonction de la saison et du statut reproducteur des femelles (avec ou sans couvée). Durant la période de reproduction (accouplement et nidification), l'habitat fréquenté est similaire à l'habitat utilisé durant l'été. Au cours de la période d'élevage les femelles avec couvée sélectionnent un habitat de pins avec une strate arborescente moins importante et une strate arbustive plus dense comparativement à ce l'on retrouve en période de reproduction. Selon ce dernier auteur, cet habitat aurait pour avantage d'offrir une meilleure disponibilité de nourriture aux jeunes (particulièrement en terme d'insectes). Durant la même période, les femelles sans couvée occupent un milieu avec une végétation arborescente et arbustive importante. Ce type d'habitat serait recherché en raison de leur incapacité de voler à cause de la mue. La végétation dense permet de passer plus facilement inaperçu face aux prédateurs.

L'habitat sélectionné par les tétras mâles fut caractérisé par McLachlin (1970) en Alberta sur le même secteur d'étude que l'auteur précédent. Comme les femelles, les tétras mâles fréquentent particulièrement la forêt de pins lodgepole. Toutefois, ceux-ci n'utilisent que 28% de la forêt de pins disponible. Ces sites sont caractérisés par une strate arborescente dont les valeurs des paramètres structuraux (couverture, hauteur et densité) sont plus élevées que ceux de la forêt de pins retrouvée généralement sur l'aire d'étude. Le recouvrement arbustif et la pente sont aussi moindres. Des variations sont observées en fonction du temps: les mâles adultes occupent, au cours de la période d'accouplement, un milieu plus ouvert permettant de produire leur parade nuptiale tandis que lors de la mue la forêt de pins lodgepole fréquentée est constituée d'un recouvrement arbustif plus important. Les jeunes mâles (oiseaux de moins d'un an) territoriaux se retrouvent dans un milieu où le couvert arbustif est plus dense que l'habitat utilisé par les coqs adultes. Mentionnons aussi que comparativement aux femelles, l'habitat des mâles possède une végétation arborescente plus importante alors que l'inverse s'observe au niveau arbustif.

Dans l'état du Minnesota, les habitats utilisés par les tétras mâles ont été étudiés par Anderson (1973). Il a caractérisé leur habitat durant la période printanière à l'aide de descripteurs se rapportant aux strates arborescente, arbustive et herbacée. Il a tout d'abord observé que les mâles fréquentent des milieux dont la composition végétale arborescente est essentiellement constituée d'épinette noire et dans une moindre mesure, de mélèze laricin. Lorsque la couche nivale est encore présente, ils utilisent les secteurs les plus denses de la pessière noire. Une fois la neige disparue, les mâles adultes sont principalement localisés à l'aube et au crépuscule dans les sites avec des arbres de plus grande



taille permettant de produire leur parade nuptiale. Dans le milieu de la journée, les coqs fréquentent des sites ayant une densité arborescente et un couvert végétal moindre. Tout au cours de la période printanière, les jeunes mâles (moins d'un an) sont majoritairement localisés dans un habitat similaire à celui fréquenté par les mâles adultes durant le milieu de la journée. Finalement les oiseaux sont plus fréquemment localisés dans les arbres (87%) en présence de neige au sol. Cette tendance diminue (40%) une fois la couche nivale disparue.

Haas (1974) caractérisa sur le même secteur les habitats de pré-nidification, de nidification et d'élevage utilisés par les femelles en mesurant les mêmes paramètres qu'Anderson (1973). Ses résultats montrent que les femelles furent localisées dans un nombre plus important de couverts forestiers que les tétras mâles. Il note cependant que la pessière noire demeure un habitat de prédilection à chaque moment de la reproduction. Les femelles utilisent avant la nidification, la pessière noire à maturité, caractérisée par une strate arborescente fortement développée en terme de densité et de couverture. La pessière noire en régénération, caractérisée par une strate arbustive bien développée en terme de densité et de recouvrement, constitue un habitat très recherché pour la nidification. Finalement, au cours de la période d'élevage les femelles reproductrices utilisent particulièrement la pessière noire à maturité alors que les femelles n'ayant pas de couvée passent la majorité de leur temps dans la pessière noire en régénération, qui se caractérise par une faible végétation arborescente et une strate arbustive dense. Durant la même période, toutes les femelles (avec et sans couvée) démontrent aussi un intérêt pour un type de forêt coniférienne humide caractérisée par une grande diversité pour chacune des strates végétales.

Haas (1974) a de plus caractérisé la composition et la structure des sites utilisés par les femelles à l'intérieur des principaux couverts forestiers. L'utilisation d'analyses univariées lui a permis de mettre en évidence des différences significatives au niveau de la pessière noire à maturité sélectionnée par les femelles. Durant la pré-nidification, ce dernier habitat serait plus ouvert au niveau de la strate arborescente par rapport à l'habitat disponible. À la suite de la nidification, les femelles sans couvée fréquentent généralement la portion de la pessière noire qui est la plus dense au niveau arborescent et arbustif par rapport à ce qui est utilisé par les femelles reproductrices. Fait à souligner, Haas (1974) a observé chez ces dernières, une distinction entre l'habitat occupé lors de la première semaine de l'élevage et ceux fréquentés pour le reste de cette période. Ce dernier aspect sera d'ailleurs abordé plus en détail dans la discussion.

Hedberg (1980) aborda l'étude des habitats du tétras dans l'état du Maine avec la même approche que les deux auteurs précédents. Il a ainsi défini chaque couvert forestier du secteur d'étude pour comparer la disponibilité de ceux-ci avec l'utilisation du tétras par un test de G. Il a observé, pour l'ensemble de l'année, un choix préférentiel pour la forêt constituée d'épinettes *spp.* et de sapin baumier (*Abies balsamea*) (59% des tétras furent localisés dans ce type d'habitat) bien que celle-ci ne constitue que 12,6% du territoire étudié. Hedberg (1980) rapporte que le taux d'utilisation des couverts forestiers ne diffère pas d'une saison à l'autre. Par contre, l'examen de la composition et de la structure de l'habitat à l'intérieur des couverts permet d'établir des différences saisonnières. De façon générale, les tétras fréquentent durant la saison estivale des habitats plus ouverts que ceux qui sont utilisés durant l'hiver. La variation dans la sélection entre les groupes d'âge est faible mais on observe cependant une différence marquée entre les femelles avec couvée et les individus regroupant les

femelles sans progéniture et les mâles. Les femelles reproductrices adoptent les milieux offrant un couvert arborescent et une végétation verticale faible de même qu'une végétation au sol importante.

Les habitats d'hiver utilisés par les tétras femelles ont été étudiés au Montana par Paterni (1979). Selon ses résultats, les femelles occupent durant cette période les forêts de sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), de pin lodgepole et de pin ponderosa. Les sites fréquentés le jour présentent une importante densité de pin lodgepole utilisé pour l'alimentation. La densité arborescente totale y est moins élevée par rapport aux habitats occupés la nuit. Ces derniers sont principalement constitués de sapin de Douglas. Les paramètres structuraux des habitats de nuit (densité arborescente et couverture végétale élevées) permettent une meilleure protection contre le vent favorisant ainsi le tétras par rapport aux conditions climatiques qui lui sont imposées. Paterni (1979) rapporte aussi que compte tenu de la diversité topographique du Montana, les tétras recherchent les milieux où les conditions climatiques sont plus favorables (versant sud bien drainé).

Herman (1980) a caractérisé l'habitat des tétras mâles et femelles sur une base annuelle dans la même région que l'auteur précédent. Pour la période hivernale les résultats obtenus sont similaires à ceux de Paterni (1979). Herman a par ailleurs noté des variations annuelles dans la structure de l'habitat estival (avril à septembre). Au cours de la première année d'étude, les tétras ont occupé des habitats plus ouverts (densités arborescente et arbustive plus faibles) que l'année suivante. Selon l'auteur, ces différences résultent d'une variation de disponibilité de petits fruits (moins de petits fruits lors de la deuxième année) qui provoque une modification dans le régime alimentaire et du même coup un changement dans le type d'habitat utilisé.

L'étude de Ratti et coll. (1984) est orientée sur l'analyse de l'habitat utilisé au cours de l'été et au début de l'automne dans l'état de Washington. En comparant les habitats fréquentés par l'ensemble des tétras du Canada (avec et sans couvée) avec l'habitat disponible, ils ont observé des différences significatives sur deux paramètres (densité et surface terrière) se rapportant à l'épinette d'Engelmann (*Picea engelmannii*). La proportion de cette dernière espèce dans la composition arborescente des milieux fréquentés par le tétras est plus élevée qu'ailleurs. Les variables se rapportant aux densités de l'épinette d'Engelmann et du sapin de l'ouest (*Abies lasiocarpa*) ainsi que la dispersion des arbres morts ont permis de classer correctement par analyse discriminante 74% des sites témoins et des sites utilisés par les tétras du Canada dans leur groupe respectif.

Allan (1985) a étudié les changements saisonniers dans l'utilisation des habitats par le tétras du Canada dans l'est du Maine. En plus de mesurer la composition végétale et la structure des habitats, il s'est aussi intéressé à la situation spatiale (au sol ou dans les arbres) des tétras. Ces travaux confirment les résultats d'Hedberg (1980) établissant que l'habitat général du tétras est composé à 90% de conifères. L'épinette rouge (*Picea rubens*) et le sapin baumier sont les espèces dominantes dans tous les habitats en toutes saisons. La densité des arbres des habitats fréquentés varie significativement en fonction du sexe des oiseaux et de la saison. En hiver, les mâles et les femelles utilisent des forêts de conifères plus denses que des forêts choisies au hasard. Au printemps et durant l'été, les femelles préfèrent des endroits moins denses que ceux que préfèrent les mâles, là où la couverture arborescente est plus faible et où il y a plus de végétation au sol. À l'automne, les deux sexes se déplacent vers des habitats où la densité de mélèze est plus élevée. La proportion de temps passé dans les arbres varie en fonction de la saison pour les deux sexes. Durant la période de mai à

août les tétras passent plus de 50% de leur temps au sol alors que pour le reste de l'année ils sont localisés plus fréquemment dans les arbres (75 à 90%). L'épinette rouge constitue l'essence la plus utilisée comme perchoir à tout moment de l'année sauf à l'automne où le mélèze laricin est préféré des tétras.

Des études spécifiques à la caractérisation des sites de nidification ont été réalisées par Keppie et Herzog (1978) et Redmond et coll. (1982). Les résultats de la première étude (réalisée en Alberta) ont permis d'établir que le taux de succès de la nidification est directement proportionnel à la capacité de dissimulation d'un nid (se rapportant à la végétation qui l'entoure). Redmond et coll. ont comparé la composition végétale, le camouflage du nid et le succès de nidification entre deux sous-espèces de tétras du Canada, *Dendragapus canadensis canace* au Nouveau-Brunswick et *D. c. franklinii* en Alberta. Selon leurs résultats, les nids sont semblables chez les deux races et sont souvent situés près d'un tronc d'arbre ou près de la périphérie d'un bosquet d'arbres ou d'arbustes. Le camouflage du nid et le succès de nidification sont significativement meilleurs pour la sous-espèce *D. c. canace*. Ces différences sont attribuables en partie à l'absence d'une couche uniforme et dense de végétation arbustive naine en Alberta. Chez les deux sous-espèces les nids des adultes sont mieux camouflés que ceux des oiseaux d'un an, ce qui se traduit par un succès de nidification inférieur chez ces derniers.

Suite à la description des études mentionnées ci-haut, il apparaît difficile de définir l'habitat type utilisé par les tétras mâles et celui des tétras femelles en raison des différences structurales des habitats de chacune des régions. Ces résultats mettent toutefois en évidence une plasticité d'adaptation du tétras du Canada pour suffire à ses besoins fondamentaux (accouplement, nidification, etc.). Il sera donc intéressant de vérifier dans la présente étude, si ces besoins

sont comblés par l'utilisation d'habitats similaires ou non à ce qui est observé dans l'une ou l'autre des régions déjà étudiées.

## 2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 Description et localisation de l'aire d'étude

La zone d'étude se situe à l'Ile d'Anticosti, sur le secteur de la rivière La Loutre (49°42' N, 63°38' O) (figure1). La forêt est principalement composée de résineux comme le sapin baumier, l'épinette blanche, l'épinette noire, le mélèze laricin, de même qu'une faible partie de pin blanc (*Pinus strobus*). On dénote aussi la présence de petits îlots de feuillus généralement composés de peuplier baumier (*Populus balsamifera*), de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloïdes*) ou de bouleau à papier (*Betula papyrifera*).

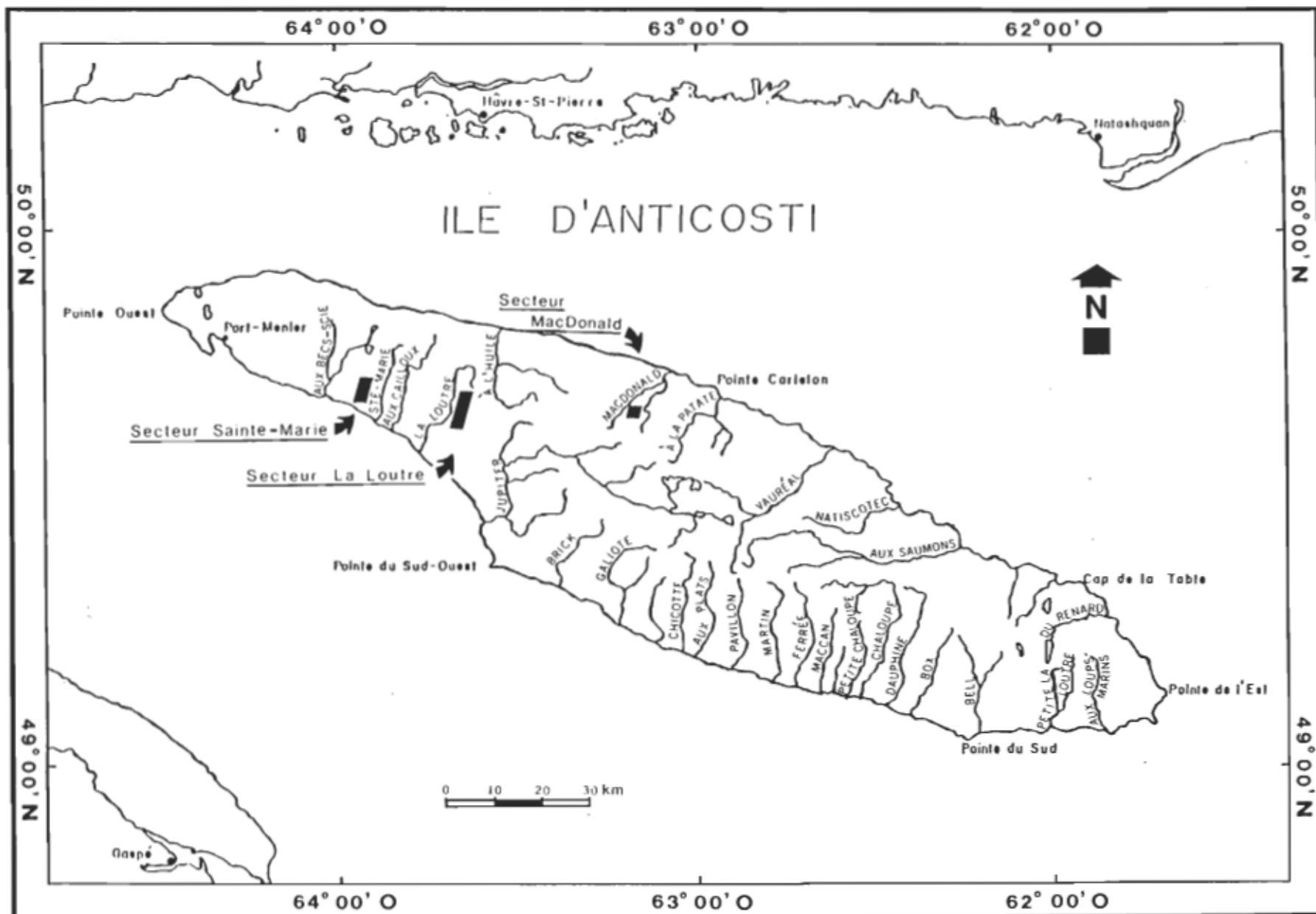
En plus de la rivière La Loutre, deux plans d'eau (le Petit et le Grand lac Long) et quelques petits ruisseaux sont présents sur l'aire d'étude. Egaleme nt, bon nombre de tourbières se retrouvent sur tout le secteur. L'accessibilité de ce territoire est facilitée par une route secondaire permettant l'accès au camp principal de chasse et de pêche de ce secteur.

Mentionnons aussi qu'au cours des étés 1985 et 1986, un total de 161 tétras du Canada furent introduits sur le secteur La Loutre. Les secteurs Sainte-Marie et MacDonald (le premier étant situé à l'ouest et le second à l'est de la rivière La Loutre) furent les deux autres sites de lâcher choisis pour recevoir respectivement 90 et 92 tétras (figure 1). Ces oiseaux furent capturés sur la Côte Nord du fleuve Saint-Laurent sur le territoire s'étendant de Port-Cartier à Rivière Romaine (Ferron et Lemay, 1987).

Figure 1.

Situation géographique des secteurs La Loutre, Sainte-Marie et MacDonald





## 2.2 Télémétrie et localisation des sites de reproduction

L'identification des sites de reproduction a été réalisée par suivi télémétrique selon les méthodes utilisées dans les études d'Anderson (1973), Haas (1974), Herzog (1978), Boag et coll. (1979), Paterni (1979), Herman (1980), Herzog et Keppie (1980), Schroeder (1985), Schroeder et Boag (1985) et Allan (1985).

Quatorze tétras du Canada (huit femelles et six mâles) furent suivis et localisés à tous les 1,5 jours en moyenne, du 18 mai au 7 juillet 1986. Douze tétras furent munis de colliers émetteurs au printemps 1986 tandis que deux autres portaient un émetteur depuis l'automne 1985 pour l'étude de la distribution spatiale (Ferron et Lemay 1987).

La majorité des captures eurent lieu à proximité des chemins forestiers. Ceux-ci étaient visités par des équipes généralement constituées de deux personnes circulant à pied ou en véhicules motorisés (camion, tri-motos). Dans certains cas, la capture fut possible en utilisant une bande sonore de cris agressifs de tétras femelle. Cette méthode employée habituellement dans le cadre de recensements printaniers (Boag et McKinnon, 1982) a la particularité d'attirer les mâles durant la période de reproduction.

Les tétras localisés étaient capturés au sol ou dans les arbres à l'aide de perches télescopiques de fibre de verre d'une longueur maximale de cinq mètres et munies à l'extrémité d'un collet permettant de capturer l'oiseau par le cou (Zwickel et Bendell, 1967). Fabriqué avec du fil de nylon, le collet avait l'avantage de bien se refermer sans blesser l'oiseau. Le captif était manipulé le plus délicatement possible pour la pose de l'émetteur. D'un poids d'environ 14 grammes, celui-ci était muni d'une cellule photoélectrique qui provoquait l'arrêt

de l'émission durant la nuit augmentant ainsi la longévité de la pile électrique de cinq à dix mois. L'émetteur, fabriqué par Lotek Engineering, fut fixé au dos de chaque oiseau au moyen d'un harnais de type "sac à dos" (figure 2) constitué d'un fil de métal souple de sept brins, recouvert d'une gaine de caoutchouc. Une fois bien fixé le collier ne modifiait pas le vol de l'oiseau. Un rajustement du collier fut nécessaire sur quelques individus afin d'éviter la perte de l'émetteur.

Les oiseaux étaient par la suite localisés à l'aide de récepteurs portatifs de marque Falcon Five fabriqués par Wildlife Materials munis d'antennes de type Yagi. Une approche discrète de la part des observateurs évitait d'effrayer et de faire bouger les tétras. Une attention toute particulière fut portée aux femelles en nidification. Lorsque la végétation le permettait, la localisation des femelles sur le nid se faisait à distance pour ne pas donner d'indices visuels et olfactifs aux prédateurs. La localisation par triangulation a été aussi utilisée en vue de minimiser les visites au nid.

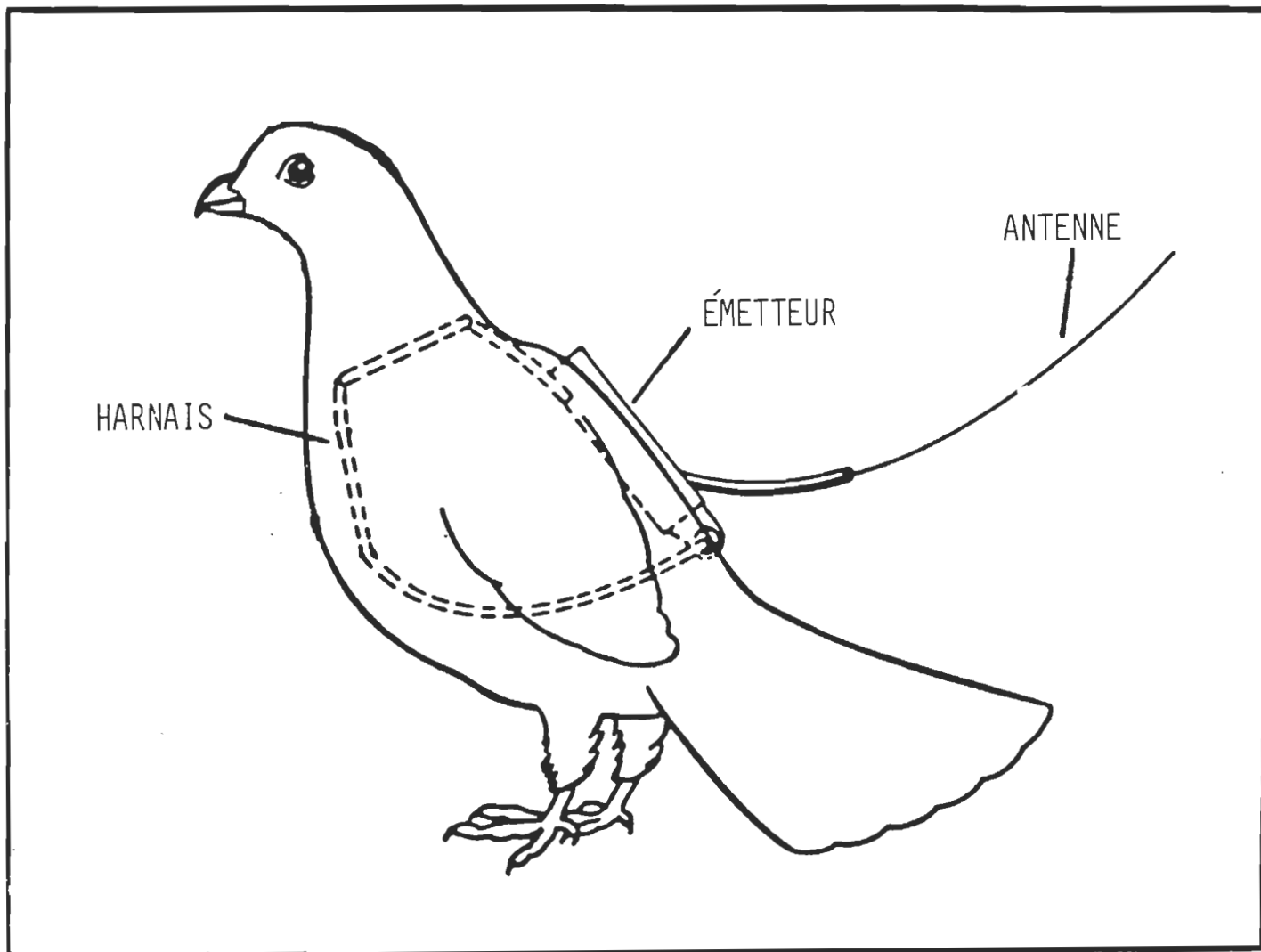
Chaque localisation fut notée sur carte 1:20000 permettant un retour au même endroit afin de recueillir les données nécessaires pour l'analyse de l'habitat. Un ruban plastique de couleur vive était laissé sur place pour indiquer l'endroit exact où fut localisé l'oiseau. L'utilisation de boussoles et d'appareils d'arpentage de type Topofil a permis d'établir les coordonnées géographiques pour situer les localisations sur carte de façon précise.

### 2.3 Choix des sites de contrôle

Les sites de contrôle sont établis pour des fins de représentation du milieu en vue de les comparer avec les sites où furent localisés les tétras du Canada.

Figure 2.

Schéma du collier émetteur de type "sac à dos"  
(modifié de Brander, 1968)



Spécifions cependant que, comme le positionnement d'un site de contrôle se fait au hasard, il est possible que celui-ci constitue un habitat potentiel pour le tétras du Canada.

La méthode utilisée pour choisir les sites de contrôle a permis de respecter le facteur aléatoire de la décision et aussi de tenir compte des conditions d'application retrouvées sur le terrain.

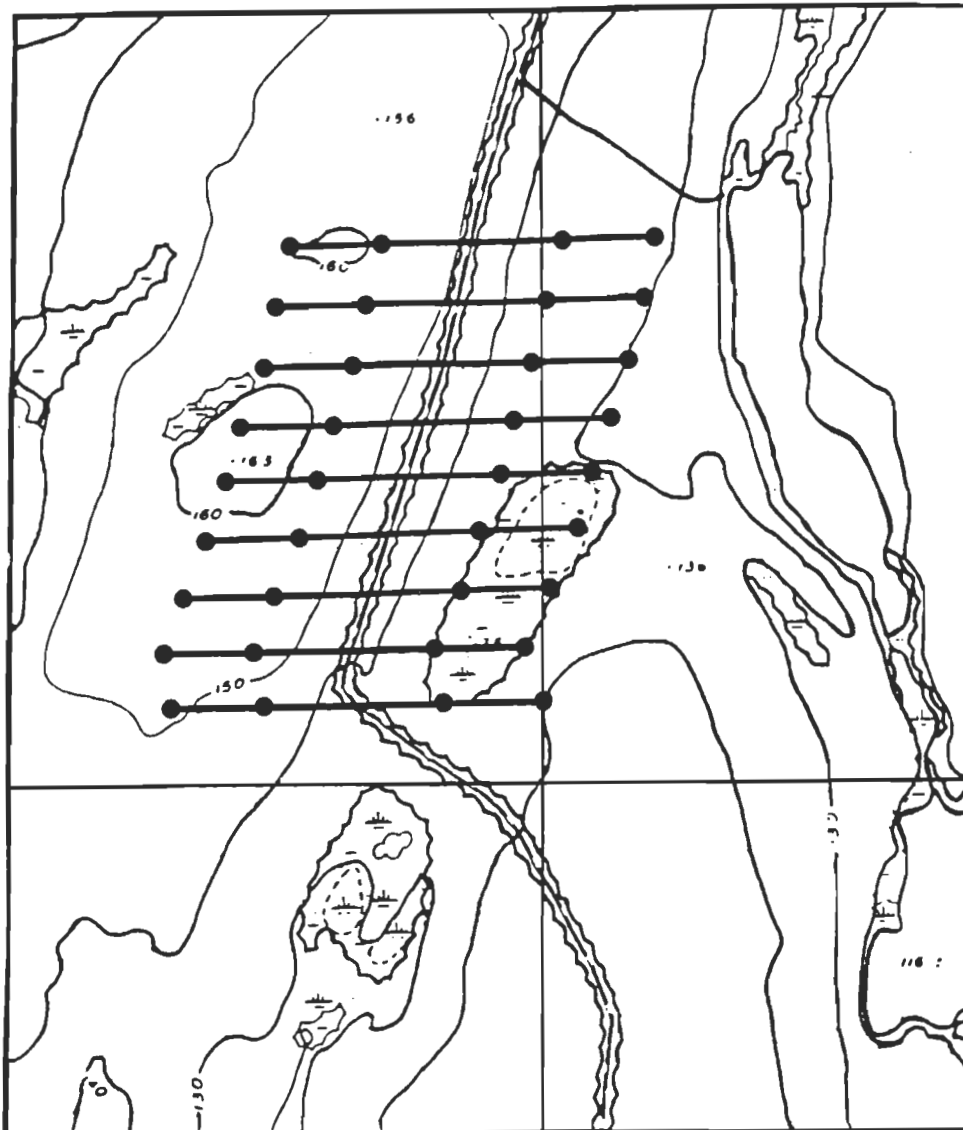
L'aire d'étude étant d'une part traversée sur toute sa longueur (du nord vers le sud) par un chemin forestier et tenant compte du fait que la forêt présentait une certaine homogénéité dans sa composition végétale (i.e. absence de grands groupements distincts de conifères, feuillus ou bois mixtes), 400 sites de contrôle, situés sur 100 transects d'un kilomètre distants l'un de l'autre de 160 mètres ont été positionnés sur une carte (1:20000), de par et d'autre du chemin. Les sites de contrôle étaient groupés par deux sur chaque moitié des transects (figure 3). Vingt-huit demi-transects ont été choisis aléatoirement à l'aide d'une table au hasard (Scherrer, 1984) permettant d'établir 55 sites de contrôle (un seul site de contrôle fut établi sur le dernier demi-transect) situés à 250 ou 500 mètres de la route. La localisation exacte des sites de contrôle fut possible à partir de points visuels identifiables sur les cartes topographiques et sur le terrain (intersection de routes, pont, etc.) et par l'utilisation des appareils d'arpentage Topofil et de boussoles.

## 2.4 Analyse biologique et physique de l'habitat

L'étude de la composition structurale de l'habitat se définit comme étant l'analyse des facteurs biotiques et abiotiques d'un milieu dans le but d'établir les

Figure 3.

Présentation d'une partie des transects établis pour le tirage  
au hasard des 55 sites de contrôle



Échelle : 1: 20 000

Transect comportant  
quatre sites de contrôle:





conditions environnementales qui répondent le plus favorablement aux besoins vitaux d'une espèce et qui influencent celle-ci dans le choix de son habitat.

Les paramètres biotiques, comme les constituants végétaux, représentent des facteurs très importants pour le tétras du Canada. Cette importance résulte du fait que la végétation des habitats préférentiels lui offre à la fois abri et protection en plus de répondre presque entièrement à ses besoins alimentaires. L'ensemble des variables mesurées sont présentées au tableau 1. La majorité des paramètres se rapporte à la végétation tandis que les autres portent sur la physionomie du milieu. Ces descripteurs furent adaptés des études réalisées par Hedberg (1980) et Ratti et coll. (1984).

Les données furent recueillies sur chaque site à l'intérieur d'une parcelle de forme octogonale de 76 mètres carrés et subdivisée en huit parties égales en vue de l'échantillonnage de certains descripteurs (figure 4). Le centre de la parcelle correspond à l'endroit exact de la localisation d'un tétras. Dans le cas d'un site de contrôle, le point central correspond au 250 ième ou 500 ième mètre d'un demi-transect choisi aléatoirement.

Mentionnons aussi que lors de la localisation des tétras, la situation spatiale (au sol ou dans un arbre) de ceux-ci, fut considérée dans le but de préciser davantage l'utilisation de l'habitat. Dans le cas des localisations dans les arbres, l'espèce était notée pour vérifier par la suite s'il existe un choix préférentiel pour certaines essences végétales. Rappelons que les arbres servant de perchoir peuvent être utilisés comme site de repos ou d'alimentation.

Tableau 1: Identification des descripteurs utilisés pour la caractérisation des habitats reproduction du tétras du Canada

Descripteur	Unité	Abréviation
<b><u>BIOTIQUE</u></b>		
Densité arborescente	tiges/ha	
Épinette noire		ABREN
Épinette blanche		ABREB
Sapin baumier		ABRSB
autres (1)		ABRAU
Densité arborescente totale	tiges/ha	ABRT
Densité arbustive	tiges/ha	
Épinette noire		ABUEN
Sapin baumier		ABUSB
Densité arbustive totale (2)	tiges/ha	ABUT
Densité herbacée totale	tiges/ha	HETO
Diversité floristique	nbre d'espèces	FLORE
Diamètre moyen des arbres (dhp)	centimètres	DHPT
Surface terrière	mètres <sup>2</sup> /ha	
Épinette noire		STEN
Épinette blanche		STEB
Sapin baumier		STSB
Surface terrière totale (3)	mètres <sup>2</sup> /ha	STT
Hauteur moyenne de la base de la couronne des arbres	mètres	HMBC
Hauteur moyenne du couvert	mètres	HMCO
Couverture végétale	%	COVE
Recouvrement végétale	%	RCOVE
<b><u>ABIOTIQUE</u></b>		
Nombre d'arbres morts	ind./parcelle	ABRM
Distance minimum entre l'arbre mort le plus près du centre de la parcelle	mètres	DISM
Pente du terrain	%	PENTE

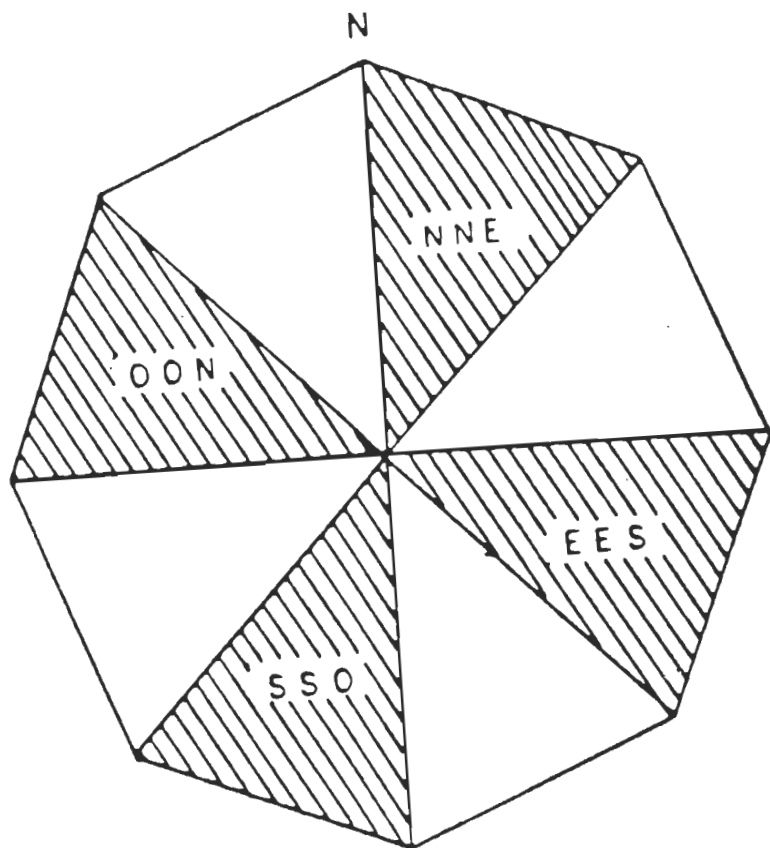
(1) Autres= Voir liste à l'annexe 10.

(2) Densité arbustive de toutes les espèces inventoriées (voir liste à l'annexe 10)

(3) Surface terrière de toutes les espèces inventoriées

Figure 4.

Présentation de la parcelle octogone et des subdivisions (en hachuré) inventoriées pour le décompte d'arbustes



### 2.4.1 Descripteurs biotiques

Les différents paramètres inhérents à la végétation ont été classifiés selon trois strates (tableau 2). Les données reliées à la strate arborescente furent mesurées sur la superficie de la parcelle (76 m<sup>2</sup>) tandis que pour les strates herbacée et arbustive, les superficies échantillonnées sont respectivement de un et de 38 mètres carrés. La surface de la strate arbustive inventoriée correspondait à quatre subdivisions de la parcelle, réparties comme à la figure 4, tandis que l'inventaire des herbacées se situait à 2,5 mètres du centre du rayon nord (figure 5).

#### a) Densité et composition végétale des différentes strates

L'identification et le dénombrement des espèces végétales furent réalisés sur les trois strates de végétation. La densité totale mesurée sur chacune de celles-ci correspond à la sommation des densités relatives de toutes les espèces recensées. Nous avons jugé bon aussi de tenir compte de la densité de chaque espèce de la strate arborescente. Le mélèze laricin, le pin blanc, le bouleau à papier et les peupliers spp. sont cependant regroupés sous la variable "autres" (ABRAU) (tableau 1) en raison de leur faible densité. Seules les espèces dominantes (épinette noire, le sapin baumier et dans certaines comparaisons, l'épinette blanche) ont été analysées au niveau arbustif. Finalement, nous avons mesuré la diversité floristique (nombre d'espèces inventoriées) pour la strate herbacée.

#### b) Diamètre moyen et surface terrière de la strate arborescente

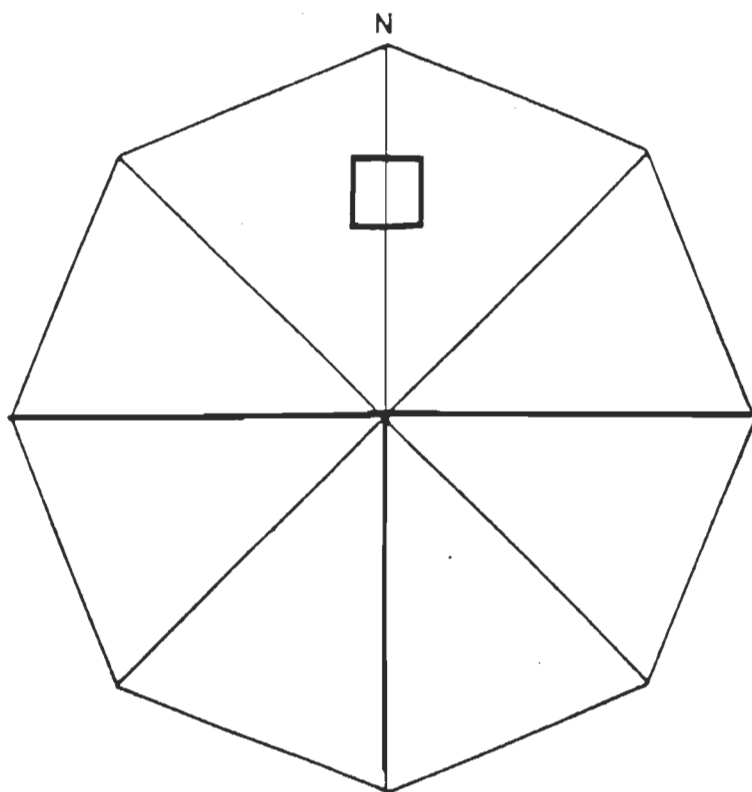
Le diamètre moyen de chaque espèce et de l'ensemble des arbres fut mesuré à hauteur de poitrine (DHP) à l'aide d'un compas forestier. Le calcul de la

Tableau 2: Identification des strates végétales et superficies échantillonnées pour la mesure des variables.

Strate	Hauteur et/ou Diamètre	Superficie
Arborescente	DHP > 7cm	76 m <sup>2</sup>
Arbustive	DHP < 7 cm Hauteur > 50 cm	38 m <sup>2</sup>
Herbacée	Hauteur < 50 cm	1 m <sup>2</sup>

Figure 5.

Localisation du quadrat utilisé pour l'inventaire de la strate herbacée





surface terrière a été déterminé à partir de la densité et du diamètre moyen (Avery, 1967) pour donner un indice de recouvrement.

### c) Autres mesures

La hauteur moyenne du couvert était établie à l'aide d'un clinomètre sur un seul arbre de la parcelle. L'arbre, choisi selon une décision commune de l'équipe, représentait le mieux la hauteur moyenne de la strate arborescente du site d'échantillonnage.

La hauteur moyenne de la base de la couronne (ensemble des structures capables de photosynthétiser) était mesurée au moyen d'une perche télescopique graduée. Cette donnée fut prise sur tous les arbres de la parcelle. La mesure correspond à la hauteur de la base de l'ensemble des branches (les branches isolées et situées à un niveau inférieur étaient ignorées). La mesure de ce paramètre donne un indice de l'encombrement vertical de la forêt par la strate arborescente.

La couverture végétale fut estimée selon la méthode du posemètre (Devos et Mosby, 1969). Cette méthode a permis d'établir le couvert produit par la végétation de 1,5 mètres et plus. Il s'agissait de prendre cinq mesures de l'intensité de la lumière incidente à l'intérieur de la parcelle et presque au même moment, une en milieu ouvert. Le rapport de la moyenne des cinq lectures de la parcelle et de celle prise en milieu ouvert nous donne une mesure de la lumière incidente relative. La couverture végétale peut être trouvée en soustrayant cette valeur (mise en %) de 100. Chaque lecture fut réalisée à une hauteur de 1,5 mètres du sol.

Le recouvrement végétal au sol, soit la végétation de moins de 1,5 mètres de hauteur, fut évalué à l'intérieur de quatre quadrats d'un mètre carré à partir de photographies. L'application de farine sur le sol produisait un contraste plus important entre la proportion des surfaces avec et sans végétation. Le recouvrement fut établi sur chacune des photos par gravimétrie. La moyenne des quatre mesures correspond à la valeur pour la parcelle. Les photos furent prises sur pellicule noir et blanc de 400 asa avec un appareil photographique 35 mm, muni d'une lentille grand angle de 28 mm.

#### 2.4.2 Descripteurs abiotiques

La dispersion des arbres morts au sol constitue l'une des variables physiographiques du milieu. L'intérêt que nous portons pour ce descripteur découle des résultats d'études antérieures (Robinson, 1969; Ratti et coll., 1984) qui indiquent une relation entre la localisation des oiseaux et la présence d'arbres au sol. Robinson (1969) suggère que ces arbres peuvent être utilisés comme promontoirs, permettant entre autre d'améliorer le champ de vision de l'oiseau au niveau du couvert arbustif. Les arbres morts dénombrés avait un diamètre supérieur ou égal à huit centimètres. La distance minimale entre l'arbre mort le plus près du centre de la parcelle fut aussi notée. Mentionnons finalement que le degré d'inclinaison de la pente a été mesuré sur chaque parcelle au moyen d'un clinomètre.

## 2.5 Analyse statistique des données

Le traitement statistique des données utilisé dans la présente étude se résume à l'utilisation de tests univariés et à l'emploi de l'analyse discriminante.

La caractérisation des habitats de reproduction par analyse statistique univariée est réalisée en comparant globalement les sites de contrôle avec les sites utilisés par les tétras mâles ainsi que ceux fréquentés par les femelles. Par la suite, les différentes périodes correspondant aux différentes étapes de la reproduction (avant, pendant et après nidification) sont analysées pour les deux sexes en vue de vérifier l'existence de variations temporelles dans la structure et la composition végétale de l'habitat recherché. Chacune des périodes est aussi comparée du point de vue de l'utilisation de l'habitat entre les tétras mâles et les tétras femelles. De plus nous avons caractérisé plus spécifiquement les changements éventuels dans la fréquentation des habitats durant la période d'élevage des femelles en comparant chacune des semaines.

Ces comparaisons sont réalisées à l'aide de tests paramétriques (test de T, analyse de variance à un critère de classification, test de comparaisons multiples de Student-Newman-Keuls). Pour répondre aux conditions d'applications de ces tests, la normalité (test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov) et l'homogénéité des variances (test de Fmax) sont d'abord vérifiées pour toutes les variables, pour chacune des analyses réalisées. Si les conditions d'applications ne sont pas respectées même après transformations ( $\text{Log}_{10}(x+1)$ ,  $\sqrt{x+1}$  et  $\arcsin\sqrt{x}$ ), les descripteurs sont analysés avec les tests non-paramétriques (khi-carré, test G, analyse de variance de Kruskal-Wallis, test de

comparaisons multiples). Dans le cas du test T, les variables non-conformes sont traitées avec le test T modifié décrit par Scherrer (1984).

L'usage de l'analyse discriminante a pour but de définir le ou les descripteurs permettant de séparer de façon maximale les trois milieux étudiés, en l'occurrence, les sites de contrôle, les sites utilisés par les tétras mâles et ceux utilisés par les femelles. La condition d'application de l'analyse discriminante est la multinormalité des variables (Legendre et Legendre, 1984). Cette condition fut vérifiée de façon indirecte en assumant que s'il y a normalité des variables, la multinormalité est respectée. Le test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov fut appliqué à chacune des variables pour l'ensemble des 249 stations d'échantillonnage (55 sites de contrôle, 91 et 103 sites où furent respectivement localisés les tétras femelles et les tétras mâles). Le pourcentage de discrimination de l'analyse a été vérifié à l'aide d'une simulation nous permettant de s'assurer que le groupement établi selon les variables choisies ne résulte pas du hasard.

De façon complémentaire, nous avons vérifié si la situation spatiale (au sol ou dans les arbres) varie pour les mâles et les femelles durant la reproduction par des tests de comparaison de fréquences (test khi-carré, test G). L'existence d'un choix préférentiel des arbres utilisés comme sites d'activités (repos, alimentation, etc.) est aussi testée en rapport avec la proportion des essences arborescentes sur l'aire d'étude.

Le traitement statistique des données a été mené selon Zar (1974), Sokal et Rohlf (1981), Legendre et Legendre (1984) et Scherrer (1984). Nous avons par ailleurs employé le logiciel SPSS<sup>X</sup> (Statistical Package for the Social Science). À

moins d'indications contraires, le seuil de probabilité de 0,05 a été retenu pour tous les tests statistiques.

### 3.0 RÉSULTATS

Les résultats de la vérification de la normalité et de l'homogénéité des variances pour chacune des analyses sont présentés aux annexes 1 à 8. Les données brutes, associées à la mesure de chacune des variables, sont présentées à l'annexe 9.

#### 3.1 Caractérisation des sites de contrôle, des sites utilisés par les tétras mâles et ceux fréquentés par les femelles durant la période de reproduction.

Pour procéder à la caractérisation des trois catégories de sites étudiés, nous avons jugé bon, dans un premier temps, d'identifier les habitats utilisés par le tétras en subdivisant le milieu à l'aide de deux variables se rapportant à la strate arborescente: la densité et le diamètre (DHP) des arbres. Cette subdivision est basée sur les résultats de McCourt (1969), McLachlin (1970), Anderson (1973), Haas (1974), Hedberg (1980) et Allan (1985), qui ont noté des différences dans la structure arborescente des habitats utilisés par les tétras mâles et les femelles selon les saisons. Dans un deuxième temps, l'ensemble des variables mesurées est utilisé pour comparer par analyse de variance paramétrique et non-paramétrique les trois catégories de sites mentionnées plus haut.

### 3.1.1 Identification des habitats de reproduction du tétras du Canada selon la densité et le diamètre des arbres.

La représentation du secteur d'étude à l'aide des paramètres de la densité et du diamètre moyen des arbres permet d'obtenir une caractérisation générale du milieu en subdivisant celui-ci en quatre couverts forestiers (tableau 3). Les trois premiers se distinguent du quatrième par des DHP moyens inférieurs ou égaux à 15 cm alors que pour le dernier groupe ce paramètre est supérieur à 15 cm. Les trois premiers couverts forestiers se distinguent les uns des autres par leur densité arborescente. Les couverts de type 1 se caractérisent par une faible densité d'arbres (0-8 tiges/parcelle de 76 m<sup>2</sup>), alors que les groupes 2 et 3 ont respectivement une densité moyenne (9-16 tiges/parcelle) et forte (>16 tiges/parcelle). Bien que la densité arborescente totale ne constitue pas un critère de caractérisation du quatrième couvert forestier, mentionnons que le nombre d'arbres est généralement faible à moyen.

La distribution des sites de contrôle selon la subdivision décrite ci-haut (figure 6), nous révèle que 20% du secteur d'étude est en milieu dégagé (type 1), 32,7% avec une densité moyenne d'arbres de petit diamètre (type 2) alors que les habitats de type 3 et 4 occupent respectivement 21,8% et 25,5% de la surface inventoriée.

La fréquence théorique établie à partir de la fréquence relative des sites de contrôle dans chaque type d'habitat fut comparée avec la fréquence des localisations des mâles et des femelles (tableau 4) par le test du khi-carré. Les résultats obtenus indiquent que les femelles ont été localisées à l'intérieur de chaque type d'habitat dans une proportion conforme à la fréquence théorique.

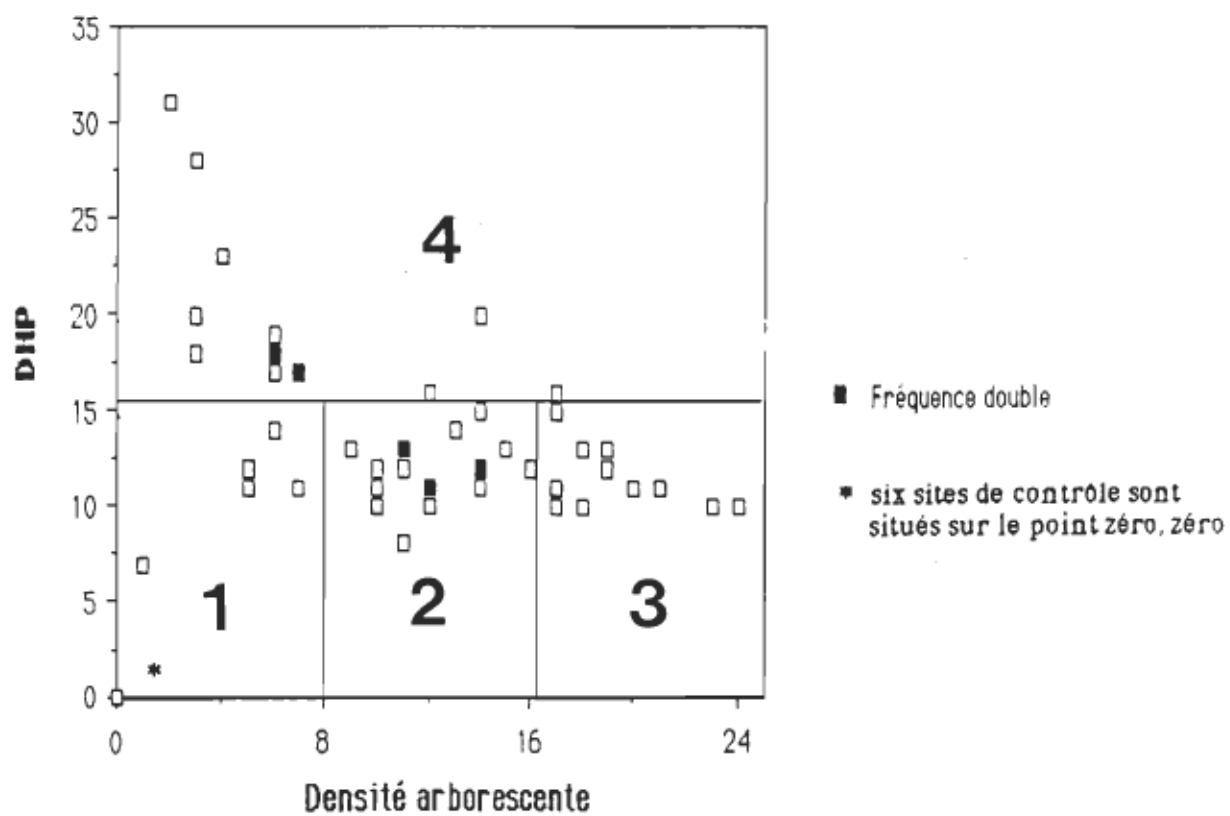
TABLEAU 3: Description des quatre couverts forestiers subdivisés selon la densité et le diamètre moyen des arbres.

Couvert forestier	DHP moyen (cm)	Densité arborescente (tiges/parcelle)	Caractéristiques
1	$\leq 15$	0-8	Milieu ouvert à semi-ouvert présentant une faible densité d'arbres de petit diamètre.
2	$\leq 15$	9-16	Milieu en régénération présentant une densité moyenne d'arbres de petit diamètre.
3	$\leq 15$	$> 16$	Milieu avec forte densité d'arbres de petit diamètre.
4	$> 15$	—	Milieu caractérisé par des arbres de fort diamètre (densité généralement faible à moyenne).



Figure 6.

Répartition des sites de contrôle dans les quatre couverts  
forestiers définis selon la densité et le DHP moyen des arbres



**Tableau 4: Comparaison par khi-carré entre la fréquence des sites de contrôle avec la fréquence des localisations i) des tétras femelles et ii) des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers.**

Sites	Couvert forestier				khi-carré	P
	1	2	3	4		
Contrôle n-55	11	18	12	14		
i) Femelles n-91	19	36	15	21	2,73	> 0,05
ii) Mâles n-103	17	<u>48</u> *	28	<u>10</u>	18,22	< 0,05

\* Les valeurs soulignées correspondent aux fréquences observées significativement différentes à leur fréquence théorique (basée sur la distribution des sites de contrôle).

Chez les mâles, la fréquentation des quatre couverts forestiers diffère de la fréquence théorique. Les fréquences observées pour les couverts 2 et 4 sont significativement différentes de la proportion de ces habitats dans le milieu (différences établies à partir de la statistique d'écart proposée par Legendre et Legendre, 1984). Le couvert de type 2 est particulièrement recherché alors que le type 4 n'est que très peu utilisé.

Par ailleurs la comparaison des localisations des mâles et des femelles, par tableau de contingence, nous permet seulement d'affirmer que la fréquentation des habitats entre les deux sexes est différente globalement (tableau 5). Aucune dissemblance n'a pu être détectée statistiquement dans l'occupation de chacun des groupes d'habitat.

### 3.1.2 Caractérisation des sites de contrôle, des sites utilisés par les tétras femelles et ceux fréquentés par les tétras mâles avec l'ensemble des descripteurs.

La comparaison des paramètres structuraux des sites de contrôle et des sites occupés par les tétras femelles ou les tétras mâles nous révèle que globalement, la moitié des descripteurs sont significativement différents dans l'une ou l'autre des catégories de sites étudiés (tableau 6). Dans la majorité des cas, les différences sont observées entre les sites de contrôle et les sites utilisés par les tétras mâles. Les femelles occupent une situation intermédiaire où les valeurs des paramètres sont, dans certains cas, conformes et dans d'autres différentes des valeurs observées pour les mâles ou les sites de contrôle.

Pour la strate arborescente, toutes les différences obtenues permettent de distinguer l'habitat des mâles. Cette disparité se définit par une strate

Tableau 5 : Comparaison par tableau de contingence entre la fréquence des localisations des tétras femelles avec celle des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers.

Sites	Couvert forestier				khi-carré	P
	1	2	3	4		
Femelles n-91	19	36	15	21	9,48	< 0,05
Mâles n-103	17	48	28	10		

N.B.: Aucune fréquence observée n'est significativement différente de sa fréquence théorique.

Tableau 6: i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparaisons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal-Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons multiples entre les sites de contrôle et les sites utilisés par les tétras mâles ou femelles.

Descripteur	P	Test de comparaisons *		
		Contrôle n=70	Femelles n=91	Mâles n=103
i)				
ABRT	0.0036	1365.79 a (877.37)	1485.53 a (782.45)	1764.47 b (693.92)
ABRSB	0.3437	784.68 (657.88)	662.24 (533.38)	753.71 (487.20)
ABUT	0.0145	6194.74 a (6547.45)	8189.47 b (5172.74)	8818.42 b (4910.66)
ABUSB	0.0001	1200.00 a (1774.55)	1184.21 a (1140.60)	1881.58 b (2137.82)
HETO	0.0245	42.45 a (61.15)	63.16 b (66.78)	46.83 ab (53.30)
STSB	0.5602	12.45 (11.81)	10.68 (9.27)	11.16 (8.72)
STT	0.1936	20.66 (12.55)	23.21 (12.08)	24.16 (10.62)
COVE	0.0080	10.44 a (6.55)	10.68 a (6.14)	12.88 b (6.93)
RCOVE	0.0001	19.56 a (20.68)	36.92 b (24.90)	37.05 b (21.53)
DISM	0.2817	1.43 (0.86)	1.91 (1.34)	1.75 (1.35)
ii)				
ABREN	0.0001	535.53 a (593.25)	718.42 a (700.20)	940.79 b (589.71)
ABREB	0.0792	26.32 (108.43)	73.74 (143.08)	52.38 (111.07)
ABRAU	0.7356	19.14 (73.47)	30.37 (221.97)	14.29 (44.80)
ABUEN	0.0001	4660.53 a (6258.21)	6605.26 b (5288.26)	7000.00 b (4413.40)
FLORE	0.0002	2.60 a (2.05)	3.69 b (2.03)	3.94 b (1.80)
DHPT	0.6539	12.45 (6.22)	13.22 (3.86)	12.57 (2.35)
STEN	0.0002	6.76 a (7.54)	8.65 a (8.67)	10.40 b (6.13)
STEB	0.0569	0.76 (3.17)	3.95 (7.26)	2.64 (5.58)
HMBC	0.0001	3.22 a (1.93)	2.57 a (1.32)	1.98 b (0.81)
HMCO	0.4603	8.30 (3.97)	9.00 (2.86)	8.54 (2.09)
ABRM	0.7334	2.65 (3.04)	1.90 (1.63)	1.94 (1.54)
PENTE	0.2391	2.35 (4.54)	2.11 (3.56)	2.39 (2.97)

\* Les données correspondent à la moyenne du descripteur pour chaque catégorie de site observé. L'écart-type est entre parenthèses. Les lettres sont utilisées pour représenter les différences significatives entre les groupes.

supérieure plus développée en terme de densité totale (ABRT) et de couverture végétale (COVE). L'encombrement vertical des arbres (HMBC) est plus grand et l'épinette noire possède une densité (ABREN) et une surface terrière (STEN) plus élevées que partout ailleurs.

La strate arbustive des sites de contrôle se distingue de celle des habitats fréquentés par les tétras mâles et les tétras femelles par sa densité totale (ABUT) et son recouvrement végétal (RCOVE) qui sont plus faibles. Les mêmes différences sont observées pour les densités de l'épinette noire (ABUEN). Les tétras mâles occupent des sites dont la densité arbustive du sapin baumier (ABUSB) est significativement plus élevée que sur les deux autres catégories de sites.

Pour la strate herbacée, une différence significative est observée entre la densité totale (HETO) des sites de contrôle qui est moins élevée que celles des sites fréquentés par les femelles. Aucune différence n'est cependant retenue entre l'habitat des mâles et ceux des autres groupes. De plus, il appert que la diversité floristique (FLORE) est plus grande sur les sites utilisés par les tétras des deux sexes. Ces résultats doivent cependant être interprétés avec prudence car les valeurs obtenues pour les sites de contrôle peuvent résulter d'une végétation moins développée ou simplement du fait que la mesure des données de ces sites fut faite tôt en saison, au moment où les plantes "non-permanentes" n'avaient pas toutes débuté leur croissance. Cette dernière hypothèse fut confirmée en subdivisant l'ensemble des herbacées entre plantes "permanentes" (ex: Ericacées, Résineux) et "non-permanentes" (ex: Graminées). Aucune différence significative n'est observée entre les sites de contrôle, l'habitat des femelles et celui des mâles pour les plantes "permanentes" tandis que pour le groupe des herbacées, les résultats sont semblables que pour la densité totale. Les risques

d'erreur étant les mêmes, il nous est impossible d'établir une comparaison fiable.

### 3.2 Caractérisation des habitats utilisés par les mâles et les femelles lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage.

Pour caractériser les habitats occupés avant, pendant et après la nidification, nous avons d'abord comparé le taux de fréquentation des quatre couverts forestiers, tel que défini par la densité et le DHP des arbres, par les mâles et les femelles. Ensuite, tous les descripteurs sont analysés d'une part, pour vérifier indépendamment chez les oiseaux des deux sexes s'il existe des variations dans la structure de l'habitat en fonction du temps et, d'autre part pour déterminer si les tétras, mâles et femelles, occupent des habitats semblables ou différents avant, pendant et après la nidification.

#### 3.2.1 Fréquentation des quatre couverts forestiers (définis selon la densité et le DHP des arbres) lors des périodes de pré-nidification, de nidification et d'élevage

Le tableau 7 présente la répartition des tétras, mâles et femelles, dans les quatre couverts forestiers décrits au tableau 3, avant, pendant et après la nidification. La comparaison de la distribution des localisations des oiseaux est réalisée à l'aide d'un test G ajusté, en raison du faible effectif de certaines périodes. Ce test peut supporter des entorses assez importantes à la règle de Cochran (Scherrer 1984). Les résultats obtenus indiquent que les répartitions respectives des femelles et des mâles, dans les couverts forestiers, ne diffèrent pas significativement selon les périodes (tableau 7). Il est toutefois intéressant de souligner que les huit femelles ont établi leur nid dans les habitats de type 2 et 3



Tableau 7: Comparaison par un test G de la distribution des localisations des tétras femelles et des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers avant, pendant et après la nidification

Sexe	Période	Couvert forestier				Gajusté	P
		1	2	3	4		
Femelle n=91	pré-nid.	8	15	7	9	12,26	> 0,05
	nid.	0	4	4	0		
	élevage	11	17	4	12		
Mâle n=103	pré-nid.	3	14	7	3	3,16	> 0,05
	nid.	8	20	16	5		
	élevage	6	14	5	2		

évitant systématiquement les habitats plus ouverts (1 et 4). Par ailleurs, les mâles fréquentent les quatre couverts forestiers dans une proportion qui ne diffèrent pas significativement de celles des femelles à chacune des périodes de la reproduction (tableau 8).

### 3.2.2 Caractérisation des sites de pré-nidification, de nidification et d'élevage avec l'ensemble des descripteurs mesurés.

#### a) Habitats utilisés par les tétras femelles, avant, pendant et après la nidification.

La comparaison des habitats utilisés par les femelles à chacune des périodes de la reproduction démontre que dans l'ensemble les paramètres sont statistiquement semblables. Certaines distinctions ont été cependant obtenues au niveau des strates arborescente et herbacée (tableau 9).

Les sites de nidification des femelles se distinguent tout d'abord par la densité totale d'arbres (ABRT) significativement supérieure à celle mesurée au moment de la pré-nidification et de l'élevage des jeunes. La couverture végétale (COVE) s'avère différente avant et après la couvaison des oeufs.

Ces résultats étonnent, car la couverture végétale lors de la pré-nidification est, d'une part, identique à celle de la nidification même si la densité arborescente de cette dernière est significativement plus élevée, et d'autre part, différente de la période d'élevage malgré une quantité d'arbres statistiquement semblable dans les deux cas. Ce contraste s'explique par la composition des peuplements arborescents (tableau 9). En effet, la densité du sapin baumier (ABRSB) tend à être plus élevée lors de la pré-nidification (50% de la densité

Tableau 8: Comparaison par un test G entre la distribution des localisations des tétras femelles et celle des tétras mâles dans les quatre couverts forestiers avant, pendant et après la nidification

Période	Sexe	Couvert forestier				G <sub>ajusté</sub>	P
		1	2	3	4		
Pré-nid.	femelle	8	15	7	9	3,35	> 0,05
	mâle	3	14	7	3		
nid.	femelle	0	4	4	0	3,95	> 0,05
	mâle	8	20	16	5		
élevage	femelle	11	17	4	12	5,48	> 0,05
	mâle	6	14	5	2		

Tableau 9: i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparaisons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal-Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons multiples entre les sites utilisés par les femelles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage.

Descripteur	P	Test de comparaisons *		
		Pré-nid. n=39	Nid. n=8	Elevage n=44
i)				
ABRT	0.0059	1484.21a (686.33)	2285.53b (1080.32)	1339.50a (730.83)
ABREN	0.3108	630.90 (628.99)	1233.55 (1028.71)	702.75 (669.09)
ABRSB	0.0564	755.74 (484.59)	921.05 (706.83)	532.30 (518.58)
ABUT	0.3096	7226.71 (4926.50)	8848.68 (4289.53)	8923.45 (5485.16)
ABUEN	0.3679	5722.00 (4626.58)	7861.84 (4653.47)	7159.08 (5897.13)
ABUSB	0.4336	1363.03 (1222.26)	986.84 (875.63)	1064.61 (1107.74)
HETO	0.0448	57.00 a (80.14)	40.50 b (35.14)	72.55 b (57.29)
FLORE	0.0090	3.00 a (1.64)	3.37 b (2.72)	4.34 b (2.02)
DHPT	0.3108	13.86 (3.46)	12.00 (2.27)	13.19 (3.92)
STEN	0.2220	9.33 (9.58)	12.69 (11.14)	7.31 (7.13)
STSB	0.1075	11.09 (6.94)	10.97 (10.41)	10.27 (10.92)
STT	0.0624	25.48 (11.55)	28.41 (13.23)	20.25 (11.85)
HMBC	0.6461	2.60 (1.20)	2.93 (1.53)	2.47 (1.40)
HMCO	0.4565	9.16 (2.28)	7.79 (1.74)	9.07 (3.43)
COVE	0.0122	12.65 a (6.23)	10.35 ab (6.30)	8.99 b (5.63)
RCOVE	0.4485	33.38 (26.34)	38.25 (20.29)	39.71 (24.57)
ABRM	0.6934	1.87 (1.42)	2.37 (1.92)	1.84 (1.48)
DISM	0.3847	2.08 (1.23)	1.31 (1.32)	1.88 (1.44)
ii)				
ABREB	0.3047	87.72 (148.91)	131.58 (211.00)	50.84 (121.12)
ABRAU	0.7302	0.08 (0.27)	0.00 (0.00)	0.41 (2.41)
STEB	0.3663	4.99 (8.20)	4.75 (7.54)	2.88 (6.27)
PENTE	0.3560	2.00 (3.97)	2.87 (2.66)	2.08 (3.36)

\* Les données correspondent à la moyenne du descripteur pour chaque catégorie de site observé. L'écart-type est entre parenthèses. Les lettres sont utilisées pour représenter les différences significatives entre les groupes.

totale) alors que la densité de l'épinette noire (ABREN) représente 42,5%. Sur les sites de nidification et d'élevage, on observe l'inverse (épinette noire: respectivement 55,0% et 52,0%; sapin baumier: 40,0% dans les deux cas). Cette variation dans la composition arborescente influence donc le pourcentage de couverture végétale, car de par sa forme, le sapin baumier occupe une surface significativement plus importante que celle de l'épinette noire. Cette affirmation est basée sur la comparaison ( $T=2,87$ ,  $P < 0,05$ ) de la couverture de 37 parcelles choisies aléatoirement parmi les 249 sites inventoriés dans la présente étude ayant plus de 85% de sa composition arborescente en sapin baumier par rapport à 35 sites possédant une forte proportion ( $>85\%$ ) d'épinette noire.

Les descripteurs de la strate arbustive sont tous statistiquement semblables entre chacune des périodes de la reproduction. La densité totale (HETO) et la diversité floristique (FLORE) de la strate herbacée présentent des différences significatives entre la pré-nidification et l'élevage. La comparaison des moyennes de la densité totale (HETO) demeure ambiguë car le test établit une différence entre la pré-nidification et l'élevage alors qu'aucune différence n'est signalée entre la nidification et l'élevage malgré la marge encore plus grande. Notons que la densité herbacée est en relation inverse avec la densité arborescente.

- b) Habitats utilisés par les mâles, avant, pendant et après la nidification des femelles.

La caractérisation des habitats fréquentés par les mâles avant, pendant et après la nidification des femelles permet d'établir des distinctions pour les trois strates végétales (tableau 10). Six des huit paramètres différents dans l'une ou l'autre des périodes, permettent de séparer les sites de pré-nidification des deux

Tableau 10: i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparaisons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal-Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons multiples entre les sites utilisés par les mâles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage.

Descripteur	P	Test de comparaisons *		
		Pré-nid. n=27	Nid. n=44	Elevage n=27
i)				
ABRT	0.3671	1846.97 (549.20)	1807.20 (763.83)	1603.32 (687.62)
ABREN	0.4001	818.71 (562.21)	955.96 (607.60)	1033.14 (584.70)
ABRSB	0.0059	940.79 a (533.49)	776.32 a (488.83)	526.32 b (338.42)
ABUT	0.0313	6705.66 a (5066.87)	9479.05 b (4884.24)	9736.84 b (4307.79)
ABUEN	0.0200	5028.95 a (4605.90)	7473.68 b (4232.00)	8118.42 b (4047.79)
ABUSB	0.9564	1647.18 (1608.34)	2169.71 (2753.19)	1598.45 (1047.37)
HETO	0.0001	24.04 a (52.29)	55.57 b (46.62)	55.78 b (60.56)
FLORE	0.0014	2.89 a (1.72)	4.37 b (1.80)	4.22 b (1.51)
DHPT	0.3475	13.07 (2.60)	12.53 (2.35)	12.15 (2.05)
STEN	0.5645	9.29 (5.83)	10.86 (6.28)	10.62 (6.23)
STSB	0.0002	17.14 a (11.53)	10.25 b (6.61)	6.85 c (5.17)
STT	0.557	27.22 (10.67)	24.56 (10.99)	20.39 (9.01)
HMCO	0.0664	9.35 (2.59)	8.13 (1.76)	8.46 (1.92)
COVE	0.0122	16.13 a (9.15)	12.33 b (6.02)	10.58 b (4.56)
RCOVE	0.0044	26.35 a (18.72)	38.62 b (20.80)	44.56 b (22.04)
ABRM	0.2288	2.26 (1.65)	1.67 (1.49)	2.11 (1.48)
DISM	0.5220	1.93 (1.26)	1.79 (1.51)	1.49 (1.18)
ii)				
ABREB	0.1168	58.47 (117.32)	67.13 (126.33)	19.49 (60.00)
ABRAU	0.4564	19.49 (60.00)	8.05 (31.87)	19.49 (47.63)
STEB	0.2214	2.06 (4.35)	3.41 (6.29)	1.82 (5.30)
HMBC	0.0841	2.03 (1.15)	2.06 (0.68)	1.79 (0.60)
PENTE	0.0605	3.71 (3.53)	2.14 (2.68)	1.54 (2.47)

\* Les données correspondent à la moyenne du descripteur pour chaque catégorie de site observé. L'écart-type est entre parenthèses. Les lettres sont utilisées pour représenter les différences significatives entre les groupes.

autres groupes. La végétation arbustive possède une densité totale (ABUT) et une densité d'épinette noire (ABUEN) qui sont supérieures pendant et après la nidification par rapport à la pré-nidification. La même tendance est observée pour le recouvrement végétal (RCOVE) ainsi que pour la densité (HETO) et la diversité (FLORE) de la strate herbacée. Au niveau arborescent, la couverture végétale présente la même tendance que les descripteurs précédents. Par contre, le sapin baumier possède une densité (ABRSB) significativement moins élevée lors de la période d'élevage et une surface terrière (STSB) qui diffère à chacune des périodes.

c) Comparaison entre les habitats utilisés par les tétras femelles et ceux fréquentés par les mâles avant, pendant et après la nidification

La comparaison des sites utilisés pour l'ensemble de la période de reproduction par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles (section 3.1.2) a permis de définir les similarités et les différences des paramètres structuraux de l'habitat. Le but recherché dans la présente section est d'établir si l'on peut associer ces variations à l'une ou l'autre des périodes de la reproduction. Le tableau 11 présente le résultat de ces comparaisons par le test T.

L'habitat utilisé par les femelles durant la pré-nidification possède une densité arborescente (ABRT) significativement moins élevée comparativement à l'habitat des mâles. La même tendance est notée pour la surface terrière du sapin baumier (STSB). La densité totale de la strate herbacée (HETO) est plus importante sur les sites des femelles. Sur le plan abiotique, une variation mineure, est détectée pour la pente, légèrement plus forte sur l'habitat des mâles (3,7%) par rapport à celui des habitats des femelles (2,0%).

Tableau 11: Comparaison par un test T entre les sites utilisés par les tétras femelles et ceux fréquentés par les mâles avant, pendant et après la nidification

Descripteur	Pré-nidification	Nidification	Elevage
ABRT	X		
ABREN			X
ABREB			
ABRSB			
ABRAU			
ABUT			
ABUEN			X
ABUSB			
HETO	X		
FLORE			
DHPT			
STEN			X
STEB			
STSB	X		
STT			
HMBC		X	X
HMCO			
COVE			
RCOVE			
ABRM			
DISM			
PENTE	X		

N.B. Les X représentent une différence significative entre ce qui fut mesuré sur les sites des femelles et ceux des mâles.



Pendant la nidification, aucune différence significative n'a été obtenue pour la majorité des descripteurs mesurés, à l'exception de la hauteur moyenne de la base de la couronne des arbres (HMBC), plus basse pour l'habitat des mâles. Lors de l'élevage des jeunes, des variations sont notées pour la strate arborescente qui diffère par sa composante épinette noire. La densité (ABREN) et la surface terrière (STEN) de cette espèce sont significativement plus grandes sur les sites fréquentés par les mâles. La base de la couronne des arbres (HMBC) est aussi plus basse. Cette dernière constatation est vraisemblablement reliée à l'épinette noire qui, de par sa forme, produit une couronne débutant plus près du sol. La composition de la strate arbustive diffère pour la densité de l'épinette noire (ABUEN) qui est moins élevée pour les habitats des femelles. Ce dernier descripteur n'était pas différent lors de la comparaison entre les sites de contrôle et les sites fréquentés par les mâles et les femelles (tableau 7).

### 3.3 Caractérisation de la séquence des habitats utilisés par les femelles au cours de la période d'élevage.

De l'éclosion des oeufs jusqu'à la séparation de la couvée, l'élevage constitue une période cruciale de la reproduction. Les premières semaines sont particulièrement importantes et les femelles doivent subvenir aux besoins des jeunes sur le plan de la protection et dans l'orientation de la quête de la nourriture. Bien que seules les trois premières semaines ont été couvertes, nous avons comparé les sites occupés par les femelles et leur couvée à chacune des semaines pour vérifier l'existence d'une variation temporelle dans la structure et la composition de l'habitat fréquenté.

L'examen du tableau 12 permet de constater que huit descripteurs, dont six se rapportant à la strate arborescente et deux à la strate arbustive, établissent

Tableau 12: i) Résultats de l'analyse de variance et du test de comparaisons multiples (S.N.K.) et ii) résultats d'un test de Kruskal-Wallis et d'un test non-paramétrique de comparaisons multiples entre les sites utilisés par les femelles lors des trois premières semaines de l'élevage.

Descripteur	P	Test de comparaisons *		
		sem.1 n=20	sem.2 n=18	sem.3 n=6
i)				
ABRT	0.1619	1565.79 (890.26)	1184.21 (516.55)	1052.63 (532.85)
ABREN	0.0009	1092.10 a (681.83)	394.74 b (494.39)	328.95 b (369.83)
ABREB	0.0039	6.58 a (29.42)	73.10 b (164.11)	117.69 b (48.05)
ABRSB	0.4629	460.53 (592.30)	592.10 (419.13)	592.10 (586.97)
ABUT	0.0011	11973.68 a (5819.93)	5789.47 b (3646.42)	8157.89 ab (3398.71)
ABUEN	0.0002	10881.58 a (5941.27)	3947.37 b (3641.95)	4385.96 b (4248.73)
ABUSB	0.4042	842.10 (1187.97)	1330.41 (1139.85)	1008.77 (562.36)
HETO	0.5554	65.45 (69.22)	73.00 (48.54)	94.83 (34.76)
FLORE	0.9179	4.30 (2.41)	4.28 (1.90)	4.67 (1.03)
DHPT	0.0164	10.95 a (3.97)	14.89 b (4.23)	13.33 ab (3.61)
STEN	0.0031	11.08 a (7.32)	4.61 b (5.85)	2.83 b (3.20)
STSB	0.3486	7.69 (11.49)	12.85 (10.02)	11.10 (11.48)
STT	0.7233	18.65 (13.13)	21.68 (8.97)	21.32 (16.15)
HMBC	0.4312	2.37 (1.65)	2.67 (1.33)	1.78 (0.84)
HMCO	0.0090	7.43 a (3.26)	10.18 b (2.89)	11.22 b (3.40)
COVE	0.5363	8.15 (5.66)	9.86 (5.85)	9.22 (5.39)
RCOVE	0.0633	47.64 (23.32)	27.25 (23.30)	51.98 (16.39)
ABRM	0.0827	1.65 (1.42)	2.44 (2.15)	0.67 (0.82)
DISM	0.8709	1.83 (1.69)	1.83 (1.83)	2.25 (1.81)
ii)				
ABRAU	0.5818	6.59 (29.42)	124.27 (495.36)	0.00 (0.00)
ABUEB	0.0416	0.00 (0.00)	511.70 (1202.46)	2149.12 (3760.18)
STEB	0.0087	0.60 a (2.68)	4.12 ab (7.32)	6.77 b (9.14)
PENTE	0.0778	2.57 (2.87)	2.22 (4.19)	0.00 (0.00)

\* Les données correspondent à la moyenne du descripteur pour chaque catégorie de site observé. L'écart-type est entre parenthèses. Les lettres sont utilisées pour représenter les différences significatives entre les groupes.

N.B. Le descripteur ABREB fut comparé par analyse paramétrique même si la normalité ne fut pas parfaitement respectée (annexe 7). Cette décision se justifie par le fait que l'analyse de comparaison multiple non paramétrique définit une différence qui va à l'encontre de celle obtenue par comparaison multiple paramétrique (S.N.K.). Compte tenu que l'homogénéité de la variance fut respectée, nous avons jugé opportun de s'en tenir au résultat du test paramétrique.

des distinctions dans les composantes des habitats. De façon générale, la première semaine se distingue des deux suivantes. Bien que la densité et la surface terrière de l'ensemble des arbres (ABRT, STT) ne varient pas significativement, celles de l'épinette noire (ABREN, STEN) diminuent de façon importante entre la première et les deux semaines suivantes, alors que celles de l'épinette blanche (ABREB, STEB) enregistrent une augmentation entre les mêmes périodes. De plus, même si la densité du sapin baumier (ABRSB) ne diffère pas significativement d'une période à l'autre, celui-ci constitue l'espèce dominante pour les deux dernières semaines, tandis qu'au début, il est bon deuxième après l'épinette noire. Ces variations favorisent donc une plus grande diversité dans la nature du peuplement arborescent. Par ailleurs, la hauteur moyenne des arbres (HMCO) est significativement plus élevée après la première semaine d'élevage et le diamètre moyen (DHPT) est différent entre les deux premières semaines. Ces derniers résultats suggèrent donc que les habitats utilisés après la première semaine seraient constitués d'une forêt plus mature.

Une variation substantielle est observée au niveau arbustif pour la densité de l'épinette noire (ABUEN), qui diminue de moitié, entre la première et les deux semaines suivantes. La densité totale (ABUT) ne présente toutefois pas la même tendance, car à la troisième semaine de l'élevage, la valeur observée est semblable aux densités des semaines précédentes, même si ces dernières sont significativement différentes entre elles. Toutefois, lorsque l'on regroupe les résultats des deux dernières semaines, il y a une différence significative avec ceux de la première. Durant les deux premières semaines l'épinette noire et le sapin baumier sont les deux espèces dominantes. Par la suite, l'épinette blanche (ABUEB) est inventoriée dans une plus grande proportion et devient la deuxième espèce dominante, devant le sapin baumier. Bien que cette augmentation soit

détectée par l'analyse de variance non-paramétrique (tableau 12), la comparaison multiple n'a cependant pas déterminé entre quelles semaines se situe la différence.

### 3.4 Caractérisation des sites de contrôle, des habitats des tétras femelles et des tétras mâles par analyse discriminante.

Les tests univariés nous ont permis d'établir les différences et les similarités entre les sites de contrôle, les sites fréquentés par les tétras femelles et ceux utilisés par les tétras mâles. L'information obtenue concerne plusieurs aspects de chacune des strates végétales. Le but recherché avec l'analyse discriminante est de vérifier si les trois catégories de sites étudiés peuvent être caractérisées par un petit nombre de descripteurs, ayant un bon pouvoir de séparabilité. Après vérification, seulement six variables sont conformes à la condition d'application de l'analyse discriminante (section 2.5). Suite à cette situation nous avons, dans un premier temps, appliqué l'analyse discriminante que sur ces six descripteurs et, dans un deuxième temps, effectué l'analyse sur l'ensemble des variables compte tenu, de la robustesse de ce test (Legendre et Legendre, 1984). Les deux analyses seront par la suite comparées dans le but de faire ressortir les résultats les plus importants.

#### 3.4.1 Analyse discriminante avec les descripteurs respectant la normalité

La première analyse a porté sur les descripteurs suivants: la densité arborescente totale (ABRT), la surface terrière totale (STT), la hauteur moyenne de la base de la couronne des arbres (HMBC transformée en  $\text{Log}_{10}(x+1)$ ), la hauteur moyenne du couvert (HMCO), de même que le recouvrement végétal au

sol et la couverture végétale (RCOVE et COVE tous deux transformés en  $\arcsin\sqrt{x}$ ).

L'analyse discriminante a retenu cinq variables, éliminant HMCO, pour produire un modèle discriminant caractérisé par un pouvoir de séparabilité de 56,6% (tableau 13). Avec une variabilité inter-groupe de 78,4% (tableau 14), la première fonction est particulièrement influencée par le recouvrement végétal au sol, la densité arborescente totale, la couverture végétale et la surface terrière totale. La fonction 2 (21,6% de la variance) est associée aux hauteurs moyennes de la base de la couronne des arbres et du couvert (HMBC et HMCO).

Bien que la probabilité du rapport de Wilks confirme qu'il y a une différence significative dans la position des centroïdes des trois catégories de sites, le chevauchement entre les groupes est important. La figure 7 démontre la dispersion hétérogène ainsi que la superposition de chacun des groupes dans l'espace discriminant. La meilleure performance de classification (tableau 14) se rapporte aux sites utilisés par les tétras mâles (69,3%) alors que 43,3% des sites de contrôle et 50,0% des sites avec femelles sont classés dans leur groupe respectif.

Compte tenu du pouvoir discriminant de la présente analyse, il nous est apparu opportun de vérifier l'efficacité de discrimination du modèle selon une simulation dans laquelle l'analyse discriminante est produite avec les six variables normales pour l'ensemble des stations redistribuées aléatoirement par ordinateur en trois groupes ayant les mêmes proportions que les groupes initiaux (contrôle= 55, femelles= 91, mâles= 103). L'analyse discriminante fut appliquée à 117 classifications aléatoires permettant de vérifier si le pourcentage de classification de 56,6% résulte ou non du hasard. La fréquence cumulative du

Tableau 13: Résultats des deux analyses discriminantes réalisées sur les sites de contrôle et les sites où furent localisés les tétras mâles et les tétras femelles.

Analyse discriminante	Descripteur*	$\Lambda$ de Wilks	P	%**
#1	RCOVE	0,888050	0,0000	56,61
	STT	0,820233	0,0000	
	HMBC	0,781534	0,0000	
	COVE	0,755161	0,0000	
	ABRT	0,742508	0,0000	
#2	RCOVE	0,883049	0,0000	57,44
	STT	0,817326	0,0000	
	HMBC	0,778116	0,0000	
	COVE	0,747765	0,0000	
	ABUSB	0,721028	0,0000	
	STEB	0,699897	0,0000	
	ABRSB	0,692971	0,0000	

\* Descripteurs qui permettent de mieux séparer les trois groupes étudiés

\*\* % de discrimination

Tableau 14: Sommaire de l'analyse discriminante comparant les trois catégories de sites à partir des six variables normales.

		<u>Fonctions discriminantes</u>		
		1	2	
valeur propre		0,25752	0,07098	
chi-carré		78,39	21,61	
niveau de signification		0,0000	0,0028	
degrés de liberté		10	4	
Variables		<u>Coefficients de corrélation entre les fonctions et les variables discriminantes</u>		
		1	2	
RCOVE		0,66858*	0,39274	
ABRT		0,41084*	-0,40076	
COVE		0,39847*	-0,34085	
STT		0,25839*	0,01717	
HMBC		-0,20181	0,47264*	
HMCO		0,01590	0,31085*	
<u>Matrice de classification</u>				
<u>appartenance au groupe prédit (%)</u>				
Groupe actuel	n	Contrôle	Femelle	Mâle
Contrôle	55	43,4	24,5	32,1
Femelle	91	13,6	50,0	36,4
Mâle	103	2,0	28,7	69,3

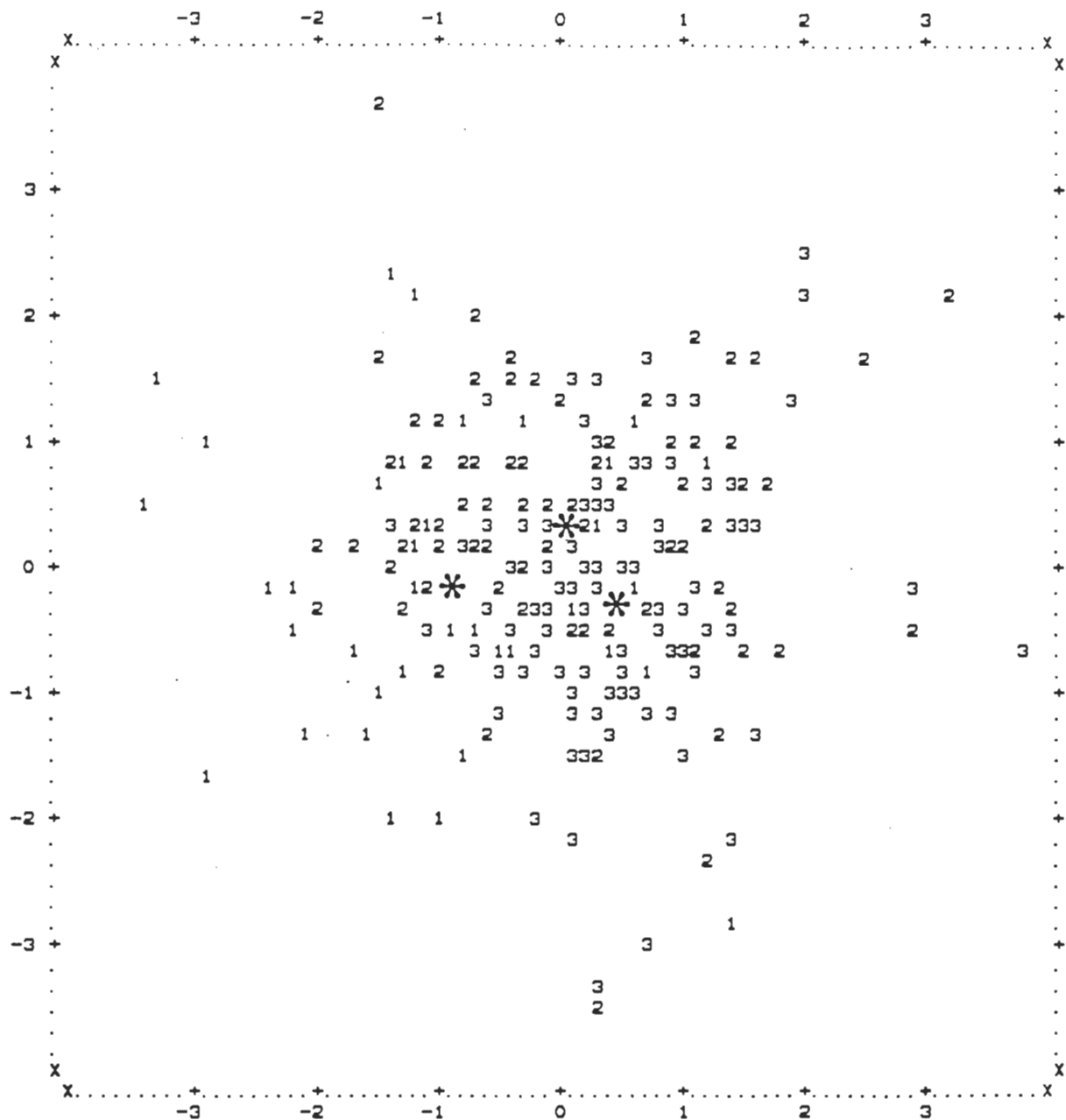
\* Valeurs des variables les plus discriminantes pour chaque fonction.

Figure 7.

Représentation graphique des sites de contrôle (1) et des sites utilisés par les tétras femelles (2) et les tétras mâles (3) dans l'espace discriminant produit avec les six variables normales. Les astérisques désignent la localisation des centroïdes de chacun des groupes



FONCTION DISCRIMINANTE 2



FONCTION DISCRIMINANTE 1

cumulative du pourcentage de discrimination de la simulation (figure 8) affiche une moyenne de 45,5% et un écart-type de 2,85. Il en découle que le pouvoir de séparabilité du modèle décrit plus haut est significativement supérieur ( $P < 0,001$ ) à la moyenne du pourcentage discriminant de l'ensemble des tirages aléatoires.

### 3.4.2 Analyse discriminante avec l'ensemble des descripteurs mesurés

Le second modèle discriminant est produit à partir des variables présentées au tableau 1. Toutefois les variables se rapportant à la strate herbacée (HETO et FLORE) ont cependant été retranchées en raison de la possible variation de leurs valeurs en fonction du moment de la prise des données. De plus, les paramètres abiotiques (ABRM, DISM et PENTE) ont aussi été éliminés compte tenu qu'ils n'ont pratiquement jamais présenté de différences significatives pour toutes les analyses univariées présentées précédemment.

Sept descripteurs ont été retenus pour produire un modèle discriminant efficace sur 57,4% des cas (tableau 13). Les quatre premières variables (RCOVE, STT, HMBC, COVE) étaient incluses dans la première analyse discriminante. La densité arbustive et arborescente du sapin baumier (ABUSB, ABR SB) et la surface terrière de l'épinette blanche (STEB) complètent le tableau des paramètres qui contribuent significativement à la séparation des trois types de sites étudiés. Les fonctions 1 et 2 (74,3% et 25,7% de la variance totale) sont chacune influencées par huit variables exposées au tableau 15. Trois de celles-ci se rapportant à l'axe 2 sont cependant en relation inverse avec cette fonction (ABUSB, ABR SB, STSB). La matrice de classification présente une performance qui est très semblable à celle de l'analyse discriminante précédente. Ces résultats se reflètent dans l'espace discriminant des deux premières fonctions

Figure 8.

Représentation graphique des fréquences cumulées en fonction des classes de % de discrimination. Les bâtonnets sont les fréquences observées pour les 117 classifications aléatoires (moyenne=45,5 et écart-type=2,85). Les fréquences attendues supposent que les données suivent une distribution normale. Le % de classification des deux analyses discriminantes (**D1**= six variables normales et **D2**= ensemble des variables) est plus grand que la moyenne des tirages aléatoires ( $P < 0,001$ )

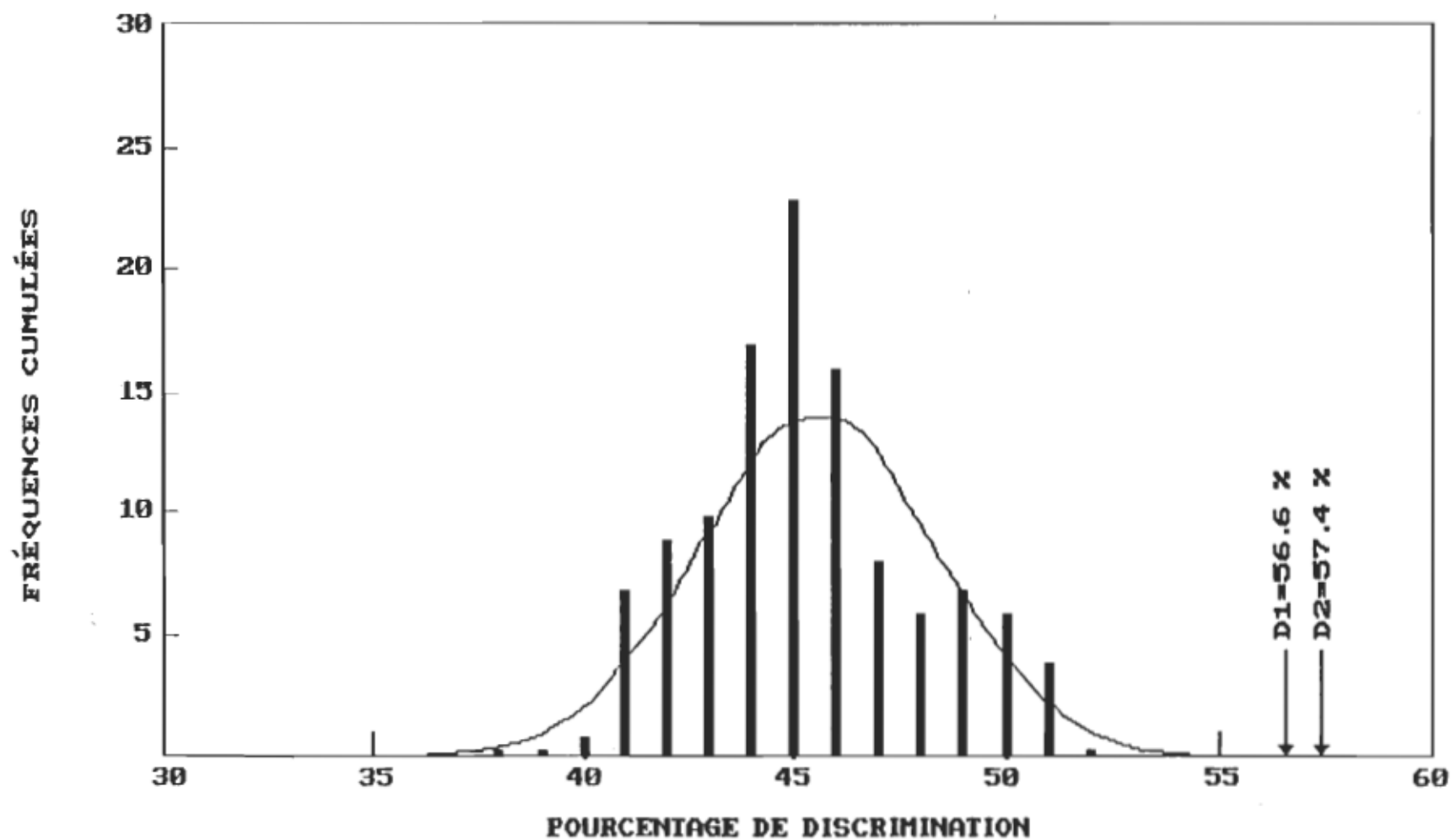


Tableau 15: Sommaire de l'analyse discriminante comparant les trois catégories de sites à partir de l'ensemble des variables.

		Fonctions discriminantes		
		1	2	
valeur propre		0,30540	0,10546	
chi-carré		85,82	23,46	
niveau de signification		0,0000	0,0007	
degrés de liberté		14	6	
Variables		Coefficients de corrélation entre les fonctions et les variables discriminantes		
		1	2	
RCOVE		0,63474*	0,29849	
COVE		0,37299*	-0,29448	
ABREN		0,35360*	-0,11527	
ABUT		0,35203*	0,07838	
ABRT		0,28748*	-0,26884	
ABUEN		0,28152*	0,20609	
STEN		0,27643*	-0,07767	
STT		0,22894*	0,02646	
STEB		0,22190	0,46753*	
ABUSB		0,28556	-0,45691*	
HMBC		-0,19192	0,40188*	
ABRSB		-0,03982	-0,30103*	
DHPT		-0,02406	0,25224*	
ABREB		0,16179	0,23431*	
HMCO		0,04972	0,22172*	
STSB		-0,09706	-0,16698*	
Matrice de classification				
		appartenance au groupe prédit(%)		
Groupe actuel	n	Contrôle	Femelle	Mâle
Contrôle	53	47,2	24,5	28,3
Femelle	88	15,9	47,7	36,4
Mâle	101	3,0	25,7	71,3

\*Valeurs des variables les plus discriminantes pour chaque fonction.

(figure 9) où le chevauchement des groupes est évident. Si l'on se fie à la simulation présentée précédemment (figure 8), le rendement de séparabilité de 57,4% ne résulterait pas du hasard mais plutôt d'un hyperplan dans l'espace multidimensionnel qui sépare, dans une certaine mesure, les sites de contrôle de ceux utilisés par les tétras mâles et femelles. Il n'en demeure pas moins que pour l'une ou l'autre des analyses discriminantes, le pouvoir de séparabilité obtenu se résume à une capacité de classification équivalente à un peu plus de la moitié des chances d'identifier un habitat dans son groupe approprié.

### 3.5 Situation spatiale des tétras du Canada au moment des localisations.

La situation spatiale (au sol ou dans les arbres) a été enregistrée pour la majorité des localisations des tétras mâles ( $n=98$ ) et femelles ( $n=85$ ). La figure 10 montre que pour la période de pré-nidification, les femelles étaient localisées au sol ou dans les arbres dans une proportion de 45,5 et 54,5%. Pendant la nidification, elles ont toutes été vues au nid. Lors de l'élevage, elles se retrouvaient au sol dans 97,7% du temps. Leur situation spatiale avant la nidification est différente ( $G_c=25,7$ ) de celle observée durant la nidification et l'élevage.

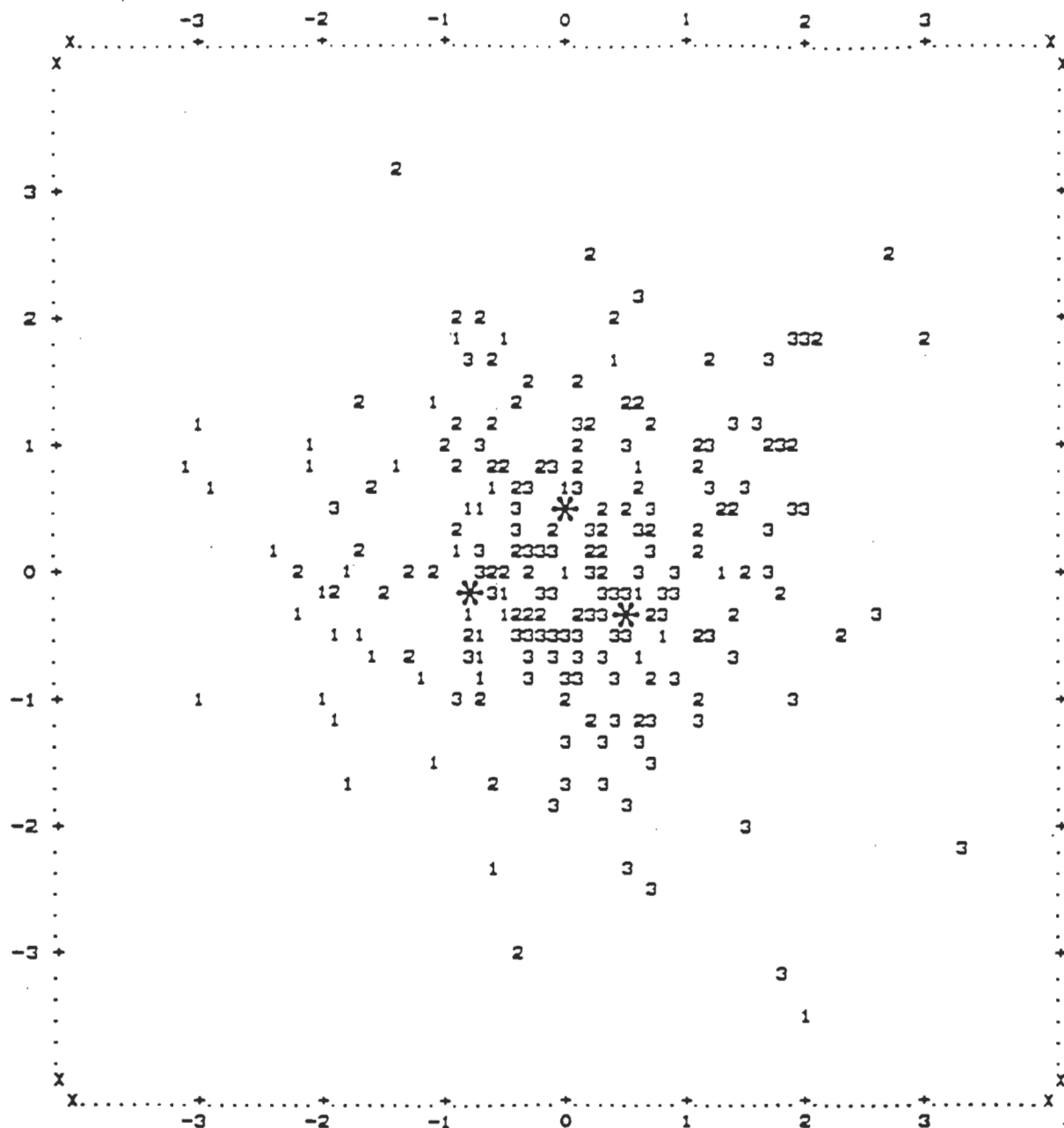
La situation spatiale des mâles est identique avant et durant la nidification (respectivement 68,4% et 67,4% au sol, 31,6% et 32,6% dans les arbres) (figure 10). Lors de la post-nidification, la situation spatiale est significativement différente ( $G_c=4,6$ ) de celles des deux périodes précédentes (88,9% au sol).

Les tétras furent localisés dans les trois espèces dominantes de conifères (figure 11). L'épinette blanche est toutefois l'essence dans laquelle les oiseaux ont

Figure 9.

Représentation graphique des sites de contrôle (1) et des sites utilisés par les tétras femelles (2) et les tétras mâles (3) dans l'espace discriminant produit avec l'ensemble des variables Les astérisques désignent la localisation des centroïdes de chacun des groupes

FONCTION DISCRIMINANTE 2

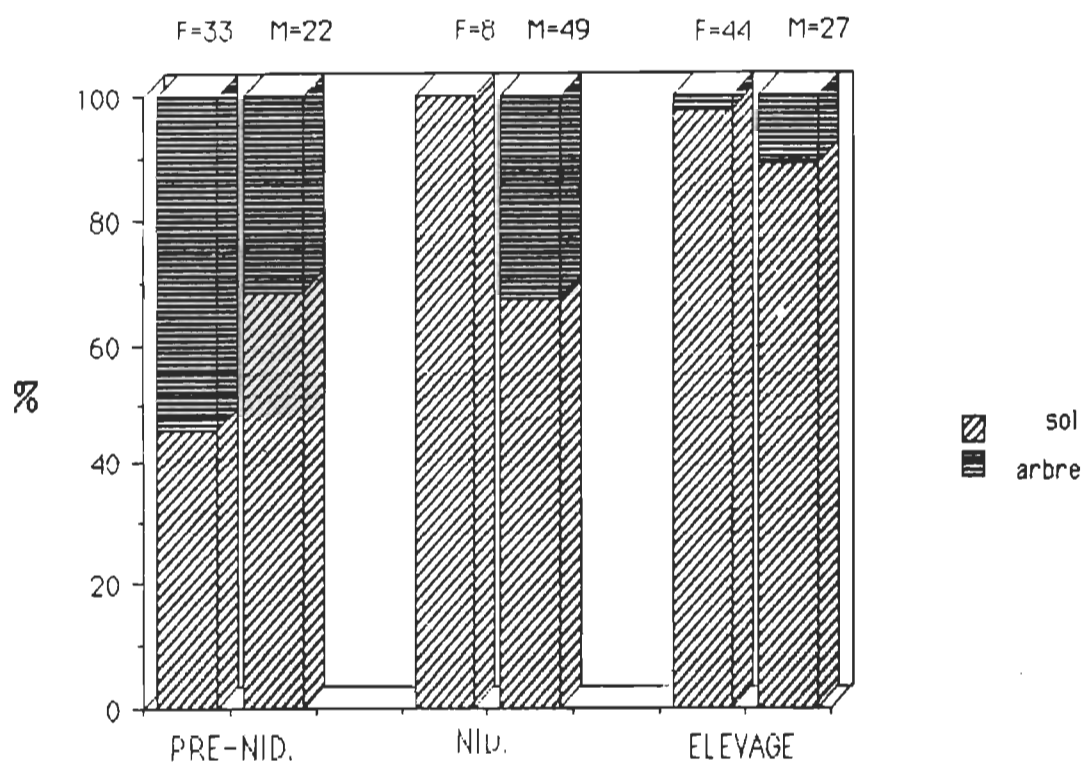


FONCTION DISCRIMINANTE 1



Figure 10.

Localisation (au sol ou dans les arbres) des tétras mâles  
et des tétras femelles au cours de la reproduction

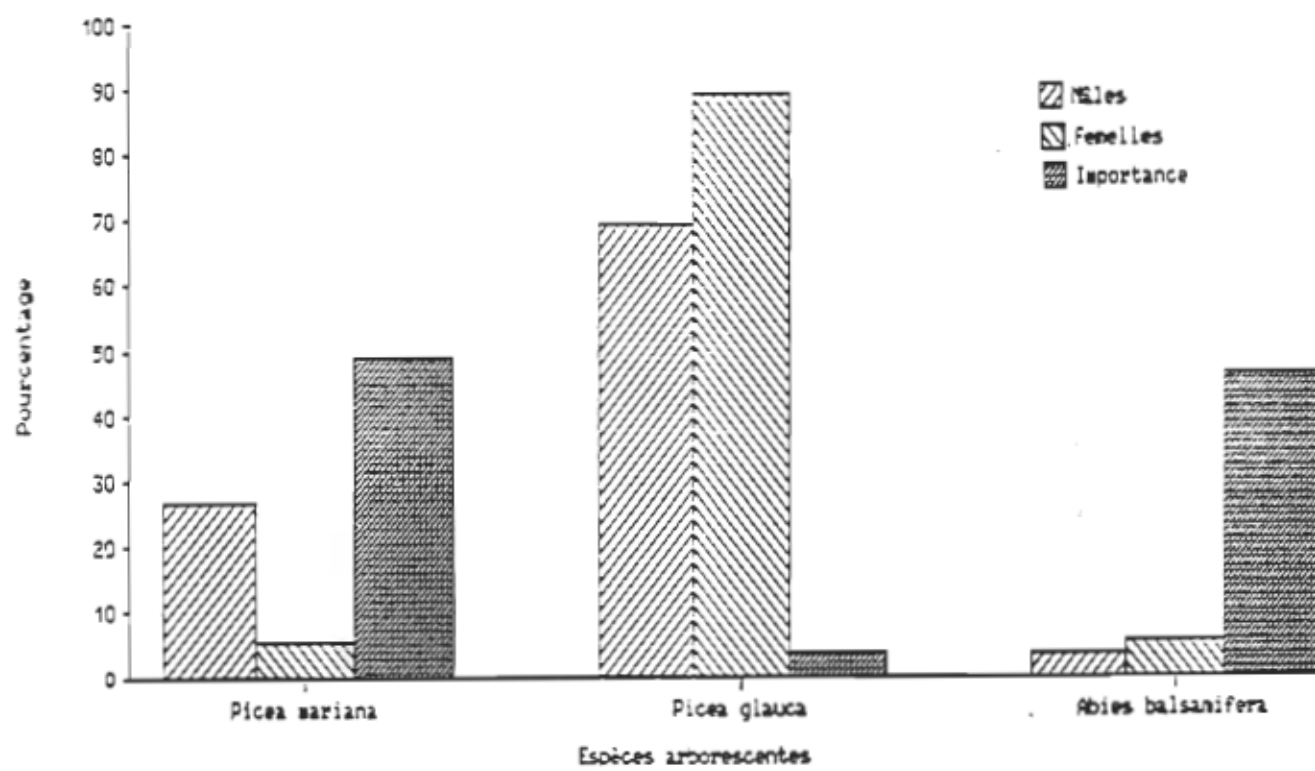


été le plus souvent observés. Pour les femelles, 88,9% des localisations sont dans l'épinette blanche, alors qu'elles sont observées dans l'épinette noire et le sapin baumier dans une proportion égale de 5,6%. Les mâles étaient perchés dans 69,2% des cas dans une épinette blanche, 26,9% sur une épinette noire et 3,8% dans un sapin baumier.

La fréquence cumulée des localisations des tétras (mâles et femelles,  $n=44$ ) est significativement différente de la fréquence de présence des trois essences dominantes ( $\chi^2=709,8$   $P<0,001$ ). La valeur cumulée pour les tétras retrouvés dans l'épinette blanche correspond à 77,3% des observations ce qui constitue une différence significative avec la proportion de cet arbre pour l'ensemble des stations inventoriées (3,5%). La présence du tétras dans l'épinette noire (18,2%) et dans le sapin baumier (4,5%) est significativement inférieure à la fréquence de ces espèces dans le milieu (48,8% et 46,2%).

Figure 11.

Fréquences des localisations des tétras mâles et tétras femelles  
dans les trois principales espèces arborescentes en rapport avec  
l'importance de celles-ci dans le milieu



## 4.0 DISCUSSION

### 4.1 Caractérisation des habitats utilisés par les tétras (mâles et femelles) par rapport à l'habitat disponible (sites de contrôle).

La comparaison des trois grandes catégories de sites étudiés (habitat des mâles, habitat des femelles et sites de contrôle) permet de constater que les mâles sont plus sélectifs que les femelles dans le choix de l'habitat utilisé. Sur le plan de la fréquentation des couverts forestiers (définis selon la densité et le DHP des arbres), les tétras mâles sélectionnent les couverts les plus denses (type 2 et 3) au niveau arborescent alors que les femelles occupent tous les habitats dans une proportion semblable à leur disponibilité dans le milieu. Les mêmes résultats ont été observés au Minnesota (Anderson, 1973; Haas, 1974) et en Alberta (McCourt, 1969; McLachlin, 1970). Dans cette dernière région, les tétras femelles sélectionnent 40% de la forêt de pin lodgepole disponible alors que les mâles n'utilisent que la portion de forêt (28%) la plus dense.

La caractérisation des trois strates végétales avec l'ensemble des descripteurs établit aussi une distinction entre l'habitat des mâles et les sites de contrôle alors que l'habitat des femelles est intermédiaire au deux groupes précédents (tableau 16). Au niveau arborescent, la distinction obtenue avec l'habitat des mâles n'est pas exclusive à la densité totale (ABRT) mais aussi à la couverture végétale (COVE) et à la hauteur moyenne de la base de la couronne (HMBC). Les paramètres inhérents à l'épinette noire (ABREN et STEN) constituent aussi des critères non-négligeables d'identification.

Tableau 16: Distinctions obtenues entre les sites de contrôle, les sites utilisés par les tétras mâles et ceux fréquentés par les femelles.

Strate	Descripteur	Distinctions*
Arborescente	Densité totale (ABRT)	<b>M</b> >> <b>F</b> , <b>C</b>
	Densité épinette noire (ABREN)	<b>M</b> >> <b>F</b> , <b>C</b>
	Surface terrière épinette noire (STEN)	<b>M</b> >> <b>F</b> , <b>C</b>
	Couverture végétale (COVE)	<b>M</b> >> <b>F</b> , <b>C</b>
	Hauteur moyenne de la (HMBC) base de la couronne	<b>M</b> << <b>F</b> , <b>C</b>
Arbustive	Densité totale (ABUT)	<b>M</b> , <b>F</b> > <b>C</b>
	Densité épinette noire (ABUEN)	<b>M</b> , <b>F</b> >> <b>C</b>
	Recouvrement végétal (RCOVE)	<b>M</b> , <b>F</b> >> <b>C</b>
Herbacée	Densité totale (HETO)	<b>F</b> > <b>C</b>
	Diversité floristique (FLORE)	<b>M</b> , <b>F</b> > <b>C</b>

\* Les lettres M, F et C représentent respectivement les sites utilisés par les tétras mâles, les sites fréquentés par les femelles et les sites de contrôle. Les symboles > et >> indiquent les différences significatives à des niveaux de probabilité respectifs de 0,05 et 0,01.

Tous les tétras du Canada (mâles et femelles) recherchent des habitats possédant une strate arbustive caractérisée par une densité totale (ABUT), une densité d'épinette noire (ABUEN) et un recouvrement végétal (RCOVE) qui sont significativement plus élevés que l'habitat général (site de contrôle). Dans le cas de la strate herbacée, les résultats de la densité totale (HETO) et de la diversité floristique (FLORE) obtenus entre les sites de contrôle, les sites utilisés par les femelles et ceux occupés par les mâles ne permettent pas de la caractériser de façon certaine en raison des erreurs possibles que nous avons mentionnées à la section 3.1.2.

#### 4.2 Caractérisation des habitats utilisés avant, pendant et après la nidification

La comparaison de la fréquentation des couverts forestiers par les tétras du Canada ne révèle aucune différence significative entre chaque période de la reproduction tant pour les mâles que pour les femelles (tableau 7). Les résultats sont les mêmes si l'on compare la fréquentation des femelles à celle des mâles avant, pendant et après la nidification (tableau 8). Hedberg (1980) a noté les mêmes tendances dans son étude puisque sur une base annuelle les tétras utilisaient plus spécifiquement la forêt dominée par l'épinette spp. et le sapin baumier alors que le taux de fréquentation des couverts forestiers était semblable entre les saisons. Dans la présente étude, la comparaison de la fréquentation des couverts forestiers par les femelles met toutefois en évidence (malgré le faible effectif), l'utilisation marquée des habitats offrant les plus importantes densités arborescentes (type 2 et 3) pour nidifier (tableau 7).

Ce dernier caractère fut aussi signalé dans l'analyse de tous les descripteurs. L'habitat de nidification possède en fait, une densité arborescente



plus élevée qu'avant ou après cette période (tableau 17). Comme la strate arbustive est aussi bien développée, les femelles retrouvent dans cet habitat une capacité de dissimulation permettant de passer inaperçues face aux prédateurs. Rappelons, à titre d'information, que le taux de succès de la nidification est directement proportionnel au camouflage d'un nid (Keppie et Herzog, 1978).

Dans son étude au Minnesota, Haas (1974) rapporte que la majorité des femelles ont établi leur nid dans la pessière noire en régénération. Il y a eu, entre la pré-nidification et la nidification, une diminution (en terme de densité, de surface terrière et de couverture végétale) de la strate arborescente et une augmentation de la strate arbustive. Bien que ces résultats diffèrent de ceux de la présente étude, mentionnons que dans l'une ou l'autre des régions, les femelles ont majoritairement opté pour des sites de nidification qui favorisent une plus grande dissimulation du nid. Au Minnesota, les femelles ont occupé durant la pré-nidification, un habitat densément peuplé au niveau arborescent (3244 tiges/ha) et déficient par sa strate arbustive (1524 tiges/ha). Elles ont ensuite recherché des sites avec une densité arbustive élevée (13262 tiges/ha) au détriment de la strate arborescente (1996 tiges/ha). Sur l'Ile d'Anticosti, il y a eu augmentation de la densité arborescente entre la pré-nidification (1484 tiges/ha) et la nidification (2285 tiges/ha) et la végétation arbustive est demeurée dense entre les deux périodes par rapport à l'habitat général (site de contrôle). On observe donc, entre les deux régions, une utilisation des habitats possédant un équilibre des deux strates supérieures qui optimise une plus grande dissimulation.

La couverture arborescente (COVE) et la surface terrière totale (STT) ne diffèrent pas statistiquement entre l'habitat utilisé par les femelles pendant la pré-nidification et l'habitat de nidification, et cela, en dépit de la différence

Tableau 17: Distinctions obtenues entre les sites utilisés par les tétras femelles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage.

Strate	Descripteur	Distinctions*
Arborescente	Densité totale (ABRT)	<b>N &gt; P , E</b>
	Couverture végétale (COVE)	<b>P &gt; E</b>
Herbacée	Densité totale (HETO)	<b>P &lt; N , E</b>
	Diversité floristique (FLORE)	<b>P &lt;&lt; N , E</b>

\* Les lettres P, N et E représentent respectivement les sites utilisés par les tétras femelles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage. Les symboles > et << indiquent les différences significatives à des niveaux de probabilité respectifs de 0,05 et 0,01.

observée pour la densité totale d'arbre (ABRT) (tableau 17), ce qui laisse croire que l'habitat est constitué d'arbres de plus grandes dimensions. A première vue, la raison pour laquelle les femelles utilisent cet habitat ne nous est pas apparue évidente. Pour tenter d'expliquer le choix de cet habitat, nous avons jugé bon de comparer cet habitat à celui fréquenté par les mâles durant cette période. Cet aspect sera discuté à la section 4.3.

En Alberta, les femelles avec couvée occupent, pour l'ensemble de la période d'élevage, des milieux caractérisés par un plus faible couvert arborescent et une végétation arbustive plus dense par rapport à ce que l'on observe pendant les périodes d'accouplement et de nidification (McCourt, 1969). Pour sa part, Haas (1974) traite des habitats d'élevage en tenant compte d'une part, des premières semaines et d'autre part, des semaines subséquentes. Il justifie cette subdivision par le fait qu'il a observé qu'au début, les femelles et leurs petits se déplacent très peu, pour réaliser par la suite des déplacements de plus grande envergure. Pendant les premières semaines, les femelles reproductrices ont, selon cette étude, majoritairement utilisé la portion de pessière noire possédant une densité arborescente moyenne de 2244 tiges/ha et une densité arbustive moyenne de 1628 tiges/ha. Par la suite, elles ont fréquenté une grande gamme de couverts forestiers dont principalement deux totalement différents; la pessière noire (45% de l'utilisation globale) et un second habitat coniférien qualifié par l'auteur de " forêt luxuriante en milieu humide " (20%). Ce dernier couvert est significativement plus utilisé par rapport à sa disponibilité dans le milieu (12,2% de la surface totale de l'aire d'étude). La pessière noire possède des caractères structuraux qui se définissent par des densités arborescente et arbustive respectives de 4734 tiges/ha et de 1648 tiges/ha alors que pour le second habitat, ces valeurs correspondent à 1774 tiges/ha et

10620 tiges/ha. Que ce soit pour le début ou pour la suite de la période d'élevage, Haas (1974) ne discute pas de relation entre l'utilisation de ces habitats et les besoins (alimentation, protection des jeunes) que les femelles avec couvée peuvent y combler. Du point de vue structural, la forêt luxuriante en milieu humide possède des caractéristiques similaires à celles de l'habitat d'élevage identifié en Alberta (faible couverture arborescente et forte végétation arbustive). McCourt (1969) affirme que ces milieux offrent une plus grande disponibilité de nourriture pour les jeunes. Selon cette hypothèse, il est plausible que la pessière noire utilisée en début d'élevage puisse suffire à l'alimentation des jeunes tout en offrant une bonne capacité de dissimulation face aux prédateurs. Par la suite, les femelles et leur couvée utiliseraient en complément la forêt luxuriante en milieu humide pour combler les importants besoins alimentaires des jeunes.

Dans le cas de la présente étude, la comparaison entre chacune des trois premières semaines d'élevage permet de constater qu'au début, les femelles et leurs jeunes occupent un habitat dont les strates arborescente et arbustive sont fortement peuplées par l'épinette noire, révélant ainsi une certaine similitude avec les sites de nidification, même si la densité arborescente est significativement moindre (tableau 12). L'occupation de cet habitat est attribuable premièrement au besoin de protection des jeunes qui peuvent se dissimuler dans la dense végétation arbustive et deuxièmement à leur incapacité de réaliser de grands déplacements restant plus ou moins à proximité du site de nidification. Il existe donc en début de période d'élevage une similitude entre nos observations et celles de Haas (1974) pour ce qui de l'utilisation de l'habitat.

Par la suite, bien qu'il n'y ait pas de différence statistique pour la densité totale des arbres, on observe néanmoins une diminution de l'épinette noire et une augmentation de l'épinette blanche entre la première et les deux semaines

subséquentes (tableau 18). Le diamètre et la hauteur des arbres enregistrés indiquent aussi que la forêt est plus mature. La strate arbustive diminue en terme de densité totale et, comme pour la strate arborescente, la composition végétale est modifiée par la diminution de l'épinette noire au profit de l'épinette blanche. Mentionnons aussi que sans qu'il y ait de différence significative, la densité totale de la strate (HETO) herbacée tend à augmenter entre la première et la troisième semaine. Ce dernier aspect n'est pas à négliger parce qu'une augmentation de la densité de la strate herbacée favorise une meilleure disponibilité de nourriture d'origine végétale et surtout animale (arthropodes) pour les jeunes. Pendergast (1969) rapporte qu'au cours des premières semaines de leur vie, les juvéniles possèdent un régime alimentaire presque exclusivement animal. Ce régime répondrait aux besoins protéiniques élevés de la croissance. Même si l'on observe des différences dans la structure des habitats d'élevage décrits dans les études de McCourt (1969), Haas (1974) et la nôtre, il semble y avoir dans les trois cas sélection des milieux offrant une meilleure disponibilité de nourriture.

La comparaison des habitats utilisés par les mâles à chacune des périodes de la reproduction indique que certains caractères structuraux de la végétation distinguent la pré-nidification des périodes subséquentes (tableau 19). Cette distinction se traduit par une strate arbustive moins importante, en terme de densité (ABUT) et de recouvrement (RCOVE), lors de la pré-nidification. La couverture arborescente y est aussi plus grande en raison de la forte densité du sapin baumier. Ces différences peuvent s'interpréter en fonction d'un changement des besoins des mâles.

En effet, pendant et après la nidification des femelles, les mâles subissent une mue partielle. Sans en connaître la période exacte pour le Québec,

Tableau 18: Distinctions obtenues entre les sites utilisés par les tétras femelles lors des trois premières semaines de l'élevage.

Strate	Descripteur	Distinctions*
Arborescente	Densité épinette noire (ABREN)	1 >> 2, 3
	Densité épinette blanche (ABREB)	1 << 2, 3
	Surface terrière épinette noire (STEN)	1 >> 2, 3
	Surface terrière épinette blanche (STEB)	1 << 3
	DHP moyen (DHPT)	1 < 2
	Hauteur moyenne du couvert (HMCO)	1 << 2, 3
Arbustive	Densité totale (ABUT)	1 >> 2
	Densité épinette noire (ABUEN)	1 >> 2, 3

\* Les chiffres 1, 2 et 3 représentent respectivement les sites utilisés par les tétras femelles lors des trois semaines de l'élevage. Les symboles > et >> indiquent les différences significatives à des niveaux de probabilité respectifs de 0,05 et 0,01.

Tableau 19: Distinctions obtenues entre les sites utilisés par les tétras mâles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage.

Strate	Descripteur	Distinctions*
Arborescente	Densité sapin baumier (ABRSB)	P , N >> E
	Surface terrière sapin baumier (STSB)	P >> N >> E
	Couverture végétale (COVE)	P > N , E
Arbustive	Densité totale (ABUT)	P < N , E
	Densité épinette noire (ABUEN)	P < N , E
	Recouvrement végétal (RCOVE)	P << N , E
Herbacée	Densité totale (HETO)	P << N , E
	Diversité floristique (FLORE)	P << N , E

\* Les lettres P, N et E représentent respectivement les sites utilisés par les tétras mâles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage. Les symboles > et >> indiquent les différences significatives à des niveaux de probabilité respectifs de 0,05 et 0,01.

mentionnons qu'en Alberta les tétras mâles débutent leur mue à la mi-juin pour ne retrouver un plumage complet qu'au mois d'octobre (McLachlin, 1970). Avec une capacité de vol diminuée, notamment de la mi-juillet à la mi-août lorsque les retrices sont absentes, ils recherchent un habitat particulièrement dense au niveau arborescent et surtout arbustif leur permettant de passer plus facilement inaperçus face aux prédateurs. L'utilisation de ce type d'habitat par les coqs fut notamment observé par McLachlin (1970), Hedberg (1980) et Allan (1985).

Pendant la période d'accouplement (pré-nidification), les mâles exécutent leurs parades nuptiales dans le but de se reproduire. Ces parades regroupent un certain nombre de comportements (posture de pavane accompagnée de mouvements rapides de la queue et des ailes, vol à la verticale) qui diffèrent légèrement entre la sous-espèce *franklinii* (Stoneberg, 1967; MacDonbald, 1968) et les autres sous-espèces (Harper, 1958; Lumsden, 1961). En raison de leur composantes visuelles et auditives, les parades se produisent dans des milieux plus ouverts (Stoneberg, 1967; Ellison, 1968; McLachlin, 1970). Sur le secteur La Loutre, les mâles n'ont pas fait exception à la règle car l'habitat sélectionné répond à ces caractéristiques. La forte densité arborescente du sapin baumier favorise une plus grande couverture végétale, ce qui a pour effet de diminuer la strate arbustive rendant le milieu plus propice à la parade en facilitant de la sorte la localisation du mâle par les femelles ou les autres mâles des environs.

#### 4.3 Comparaison des habitats entre les tétras mâles et les tétras femelles utilisés avant, pendant et après la nidification

La comparaison des habitats utilisés par les tétras femelles et ceux fréquentés par les mâles nous révèle beaucoup de similitudes à chacune des périodes. On note cependant, durant la pré-nidification, une différence



significative pour la densité totale d'arbres (ABRT), confirmant ainsi les résultats d'Allan (1985) qui a noté qu'au printemps, les mâles occupent des milieux plus denses que les femelles. Rappelons toutefois que les valeurs de la couverture végétale (COVE) sont statistiquement semblables et que dans les deux cas respectifs (mâle et femelle), cette couverture est plus élevée que celles des périodes de nidification et d'élevage. Par ailleurs, en dépit de la différence significative obtenue pour la surface terrière du sapin baumier (STSB) cette espèce tend à être dominante que ce soit pour l'habitat des mâles ou celui des femelles (tableaux 9 et 10). Comme nous l'avons spécifié dans la section précédente, la sélection de l'habitat utilisé par les mâles durant la pré-nidification nous est apparue assez évidente. Le cas des femelles semble cependant plus difficile à définir. En dépit de certaines différences au niveau arborescent, la similitude de l'habitat des femelles avec celui des mâles peut s'expliquer par l'accouplement qui produit durant une certaine période, un rapprochement entre les oiseaux de sexe opposé favorisant du même coup la ressemblance des habitats. Cet aspect fut noté par McLachlin (1970) qui a enregistré des différences moins marquées entre l'habitat des mâles et celui des femelles durant cette période, par rapport à la saison estivale. Il est possible que d'autres facteurs, comme l'alimentation, puissent influencer les femelles dans le choix de l'habitat fréquenté. Aucun indice appuyant ou infirmant cette hypothèse n'a pu être recueilli dans le cadre de notre étude. Seul des travaux spécifiques sur le régime alimentaire pourraient fournir certaines explications.

Durant la nidification, l'habitat utilisé par les femelles est très semblable à celui des mâles même si leurs besoins sont différents et que les mâles ne participent d'aucune façon à la couvaison des oeufs. Cette similitude constitue un fait nouveau qui n'a jamais été souligné dans des études précédentes.

L'habitat fréquenté est constitué d'une dense végétation (en terme de densité et de couverture végétale) arborescente et arbustive. Que ce soit pour un meilleur camouflage du nid ou pour mieux se dissimuler en raison d'une incapacité de voler, les mâles et les femelles ont avantage à occuper cet habitat. Pour obtenir cette similitude des habitats, les variations entre la pré-nidification et la nidification ne sont toutefois pas les mêmes entre les mâles et les femelles. Chez ces dernières, la strate arborescente augmente significativement et la strate arbustive demeure statistiquement semblable d'une période à l'autre, alors que pour les mâles, l'inverse s'observe (tableaux 17 et 19).

Pendant l'élevage des jeunes, l'épinière noire permet de bien distinguer l'habitat des mâles de celui des femelles, tant au niveau de la strate arborescente que de la strate arbustive puisque cette espèce est plus abondante sur les sites des mâles. Aucune différence n'est toutefois signalée pour la densité totale et la couverture végétale des arbres et arbustes. Ces résultats sont contraires à ceux de McLachlin (1970), Hedberg (1980) et Allan (1985) qui ont noté que les femelles utilisent des habitats plus ouverts au niveau arborescent et plus denses en végétation arbustive par rapport aux tétras mâles. Soulignons toutefois que lorsque l'on compare les sites des mâles aux sites utilisés par les femelles à chacune des semaines de l'élevage, la similitude est obtenue seulement lors de la première semaine. Par la suite, l'habitat des mâles possède des densités arborescente et arbustive totales qui sont significativement plus importantes que pour l'habitat des femelles reproductrices.

#### 4.4 Evaluation des résultats obtenus par analyse discriminante

Les résultats obtenus pour les deux analyses discriminantes, l'une avec les six descripteurs respectant la normalité et la seconde avec la majorité des paramètres, nous fournissent une possibilité de distinction inter-groupe qui demeure restreinte. Même si leur pouvoir de séparabilité respectif ne résulte pas du hasard, l'identification d'un habitat dans son groupe approprié risque dans 40% des cas d'être mauvaise. On ne peut considérer ces classifications comme très utiles. L'incapacité de bien séparer les trois groupes n'est pas surprenante car si l'on se base sur les résultats de l'analyse de variance entre les sites de contrôle, les habitats des femelles et ceux des mâles, aucun paramètre n'a pu les séparer distinctement.

Cependant, comme dans le cas de l'analyse de variance, où des distinctions ont été obtenues entre un groupe par rapport aux deux autres (ex: ABRT distingue l'habitat des mâles, ABUT isole les sites de contrôle, tableau 6), l'analyse discriminante établit une certaine séparation entre les sites de contrôle et l'habitat des tétras (mâles et femelles). Pour les deux matrices de classification (tableaux 14 et 15) les sites fréquentés par les tétras ont été dans moins de 16% des cas classifiés comme site de contrôle. Par contre la possibilité de classifier un site de contrôle comme habitat pour le tétras est cependant plus grande. Selon cette situation, les descripteurs choisis par l'analyse discriminante comme ayant le meilleur pouvoir de séparabilité permettrait de classifier les habitats des mâles et des femelles comme sites de contrôle dans des proportions acceptables sans que la fiabilité de l'identification d'un site de contrôle ne soit acceptable. L'interprétation que l'on peut tirer de ces résultats est

que les trois groupes étudiés présentent, de façon générale, des caractères homogènes dans leur composition structurale.

Mentionnons aussi que l'analyse discriminante fut aussi utilisée pour tenter d'établir un ou des descripteurs permettant de bien distinguer les habitats fréquentés, d'une part, par les femelles et d'autre part par les mâles avant, pendant et après la nidification. Même si le pouvoir de séparabilité de chacune des analyses fut légèrement supérieur à ce que l'on a obtenu précédemment (60 et 61%), ces résultats ne sont pas suffisamment significatifs pour être discutés plus en détail.

#### 4.5 Situation spatiale (au sol ou dans les arbres) des tétras du Canada au cours de la période de reproduction

La distribution spatiale des tétras mâles et des tétras femelles au cours de la reproduction correspond, de façon générale, aux résultats obtenus par Allan (1985). Les mâles sont localisés dans les arbres dans une proportion constante avant et pendant la nidification alors qu'ils sont plus souvent au sol par la suite. Pour les femelles, l'utilisation des arbres est plus importante avant la couvaison des oeufs.

L'épinette blanche constitue l'essence la plus recherchée pour se percher. Dans l'état du Maine, le tétras du Canada est plus souvent dans l'épinette rouge (Allan, 1985). Cette espèce est la seule représentante du genre *Picea* dans cette région. Dans la présente étude, les tétras ont préféré l'espèce *glauca* (épinette blanche) à l'espèce *mariana* (épinette noire).

Bien que certains comportements aient été observés dans les arbres (repos, alimentation), il nous est impossible dans le cadre de ce travail, d'établir si la

préférence de l'épinette blanche comme perchoir est reliée à des besoins particuliers, alimentaires ou autres. Certains travaux portant sur l'alimentation du tétras du Canada permettent de supposer qu'il existe certaines relations avec l'apport nutritionnel que peut représenter cette espèce. Ellison (1966) mentionne qu'en Alaska, le tétras préférerait les aiguilles d'épinette blanche à celles de l'épinette noire. Selon Ellison, la raison de ce choix résulte principalement de la facilité pour l'oiseau de s'alimenter des aiguilles d'épinette blanche qui sont plus longues et distribuées de façon moins dense sur la branche. Sans obtenir de différences significatives il suggère aussi que les aiguilles d'épinette noire contiendraient un taux de gras non-assimilable plus élevé que celle de l'épinette blanche en diminuant ainsi la facilité de digestion pour l'oiseau.

Une autre possibilité peut être avancée en rapport avec l'alimentation des femelles. Comme on le sait, ces dernières ont particulièrement utilisé l'épinette blanche comme perchoir (88.9% des localisations dans les arbres). Ce choix préférentiel est aussi rapporté par McCourt et coll. (1973) et Herzog (1978). Ils ont observé qu'au cours de l'incubation des oeufs, les femelles s'alimentent presque qu'exclusivement des aiguilles des pousses annuelles d'épinette blanche dans des forêts dominées par le pin lodgepole (Alberta). Pendergast et Boag (1971) suggèrent que cette préférence résulterait d'un besoin alimentaire riche en calcium pendant et après la période de production des oeufs. Selon ces mêmes auteurs, les pousses d'épinette blanche posséderaient une quantité de calcium significativement plus élevée que celle retrouvée pour le pin lodgepole (espèce dominante). Ellison (1966) n'a toutefois pas observé, en Alaska, de différence significative pour le taux de calcium contenu dans l'épinette blanche et l'épinette noire. Il est cependant possible qu'il existe des variations régionales pouvant

expliquer la préférence manifestée par le tétras pour l'épinette blanche sur l'Ile d'Anticosti.

## CONCLUSION

Comme pour toute espèce animale, la connaissance des habitats du tétras du Canada constitue un outil indispensable pour appliquer une bonne gestion des populations. Cette information est d'autant plus importante pour cette espèce lorsque l'on sait que les diminutions de population enregistrées dans la partie sud de son aire de distribution (Ammann, 1963; Godfrey, 1967; Hamerstrom et Hamerstrom, 1961; Scott, 1943) résultent principalement de la perte d'habitats (Stelund et Magnus, 1951). À titre d'information, mentionnons que même si l'interdiction de la chasse du tétras du Canada fut instaurée en 1914 dans l'état du Michigan, une légère augmentation de la population ne fut notée qu'en 1950 et résulterait principalement de la maturation des forêts de conifères et de l'augmentation du nombre de plantations de pins produisant ainsi un habitat plus favorable (Ammann, 1963).

Sur l'île d'Anticosti, le patron d'utilisation des habitats par le tétras donne un indice positif sur le succès de l'introduction. Les rapprochements obtenus dans le patron d'utilisation des habitats sur l'île par rapport aux populations d'ailleurs permet de considérer une bonne adaptation des nouveaux venus. Les mâles sont plus sélectifs que les femelles pour la fréquentation des couverts forestiers tel que définis selon la densité et le DHP des arbres. Pour accomplir avec succès chaque étape de la reproduction (accouplement, nidification, élevage des jeunes), les femelles utilisent une plus grande variété d'habitats. Les besoins des mâles étant plus limités (accouplement, mue), les caractéristiques structurales des habitats sont moins diversifiées.

Globalement, l'habitat utilisé par l'ensemble des tétras du Canada (mâles et femelles) se distingue de l'habitat disponible représenté par les sites de contrôle, par la strate arbustive qui est plus importante en terme de densité et de recouvrement. En plus de cette distinction, l'habitat des mâles diffère des sites de contrôle et de l'habitat des femelles par la densité et la couverture arborescente qui sont plus élevées. Durant la période d'accouplement (pré-nidification), les mâles fréquentent un habitat possédant une couverture arborescente plus grande et une strate arbustive moindre que celles des périodes suivantes (nidification et élevage), permettant de produire plus efficacement leur parade nuptiale. Après l'accouplement, ils utilisent des habitats possédant une végétation arborescente et arbustive dense. Les femelles nidifient dans des habitats similaires à ceux des mâles pour la même période. Ces habitats possèdent des caractères structuraux qui permettent de compenser la capacité réduite de vol des mâles (mue) par un meilleur couvert de fuite et qui offrent aux femelles une meilleure possibilité de camouflage de leur nid. Durant la première semaine d'élevage, l'habitat utilisé par les femelles se caractérise par une densité arborescente moindre que la période précédente et une forte végétation arbustive. La deuxième et la troisième semaine de l'élevage se distinguent de la première par la diminution de densité de l'épinette noire, l'augmentation de l'épinette blanche et une strate arborescente plus mature. La diminution de la densité arbustive et la tendance à l'augmentation de la densité herbacée favorisent vraisemblablement une meilleure disponibilité de nourriture (arthropodes) pour les jeunes. Pendant la pré-nidification, les femelles utilisent un habitat qui, par rapport à celui de la nidification, possède une couverture arborescente et une surface terrière totale statistiquement semblable, et cela, en dépit d'une plus faible densité totale d'arbres. Avant de nidifier les femelles occuperaient donc un habitat constitué d'arbres de plus grandes dimensions.



En résumé, les forêts de conifères possédant à la fois une végétation arborescente et arbustive bien développée en terme de densité et couverture constituent les principaux habitats pour le tétras du Canada. Sur le secteur La Loutre, les caractères structuraux recherchés par les mâles et les femelles au cours de la reproduction sont principalement retrouvés dans les forêts composées d'épinette noire, de sapin baumier ou par ces deux essences à la fois. Soulignons aussi qu'à l'intérieur de ces forêts, l'épinette blanche, malgré sa faible densité, joue probablement un rôle important durant la reproduction du tétras. L'utilisation marquée de cette essence comme perchoir est reliée à des besoins qui peuvent être d'ordre alimentaire.

Comme la présence de la strate arbustive constitue un critère majeur pour le tétras, l'épinette noire (espèce arbustive dominante) est une composante primordiale. La dominance de cette essence au niveau arbustif résulte principalement du faible intérêt que suscite cette espèce végétale comme ressource alimentaire pour le Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*). L'importante population de cerfs retrouvée sur l'Ile d'Anticosti influence considérablement les forêts présentes (Potvin, 1979).

L'identification des habitats utilisés par le tétras apporte une information complémentaire non-négligeable sur le plan de l'expansion démographique. En plus de poursuivre son augmentation sur le secteur La Loutre, la population de tétras du Canada pourrait s'étendre sur les secteurs Fusil et Jupiter où l'on retrouve des habitats favorables. La présence de tétras du Canada est déjà noté sur le territoire de Jupiter 30 (Gaétan Laprise, comm. pers.). La baisse du nombre de tétras inventorié sur le secteur Sainte- Marie lors de l'inventaire printanier 1988 (Laprise, 1988) pourrait s'expliquer par la plus faible présence de forêts possédant une végétation arborescente et surtout arbustive bien développée

diminuant les chances d'augmentation de l'expansion dans cette zone au profit d'une possible colonisation vers le secteur La Loutre. La situation du secteur MacDonald demeure énigmatique en raison de l'absence d'inventaire printanier. Pour ce qui est des autres secteurs de l'île, il nous apparaît encore tôt pour bien définir la poursuite de l'expansion.

Il est cependant évident que la sélectivité de l'habitat par le tétras du Canada, définie dans le présent travail, modifie les prévisions démographiques de Ferron et Lemay (1987) qui ne pourront probablement pas être atteintes. Cette situation avait d'ailleurs été envisagée par les mêmes auteurs. Les prévisions devraient donc être rajustées en tenant compte des habitats préférentiels pour cette espèce. L'évaluation de la superficie de ces habitats permettrait d'établir un estimé de population qui, sans être parfait, serait plus juste. L'identification de la localisation de ces habitats permettrait aussi d'orienter plus efficacement les inventaires printaniers de façon à éviter les problèmes rencontrés lors des travaux subséquents (Laprise, 1988).

Finalement, nous voudrions apporter une suggestion au sujet de l'approche utilisée pour caractériser l'habitat du tétras du Canada ou de tout autre oiseau forestier comme la Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) ou la Bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*). L'approche que nous avons préconisée est basée sur l'identification de la composition (en terme d'espèce) et de la structure végétale de l'habitat. Bien que nous ayons mesuré l'utilisation de couverts forestiers définis par la densité et le DHP des arbres, l'analyse structurale produite à l'aide de l'ensemble des descripteurs ne tient pas compte de l'appartenance d'un site utilisé par le tétras (mâle ou femelle) ou d'un site de contrôle à un couvert forestier distinct. Le fait d'avoir traité chaque groupe de sites comme s'il provenait que d'un seul type de couvert forestier peut amener un

certain biais dans l'identification des habitats. Nous croyons que la description des habitats utilisés pourrait être raffinée par l'application d'un protocole basée sur l'identification de chaque couvert forestier présent, la mesure de l'utilisation de chacun de ces couverts par l'espèce étudiée et finalement la définition des caractères structuraux des habitats occupés à l'intérieur de chacun ceux-ci.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALDRICH, J.W. 1963. Geographic orientation of North American Tetraonidae. *J. Wildl. Manage.* 27: 259-545.
- ALLAN, T.A. 1985. Seasonal changes in habitat use by Maine spruce grouse. *Can. J. Zool.* 63: 2738-2742.
- AMMANN, G.A. 1963. Status of spruce grouse in Michigan. *J. Wildl. Manage.* 27:802-809.
- ANDERSON, L.J. 1973. Habitat use, behavior, territoriality, and movements of the male spruce grouse of northern Minnesota. M.S. Thesis, Univ. of Minnesota, St-Paul. 119 pp.
- AVERY, T.E. 1967. Forest measurements. McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y. 290 pp.
- BOAG, D.A., McCOURT, K.H., HERZOG, D.W., and J.H. ALWAY. 1979. Population regulation in spruce grouse: a working hypothesis. *Can. J. Zool.* 57: 2275-2284.
- BOAG, D.A., and D.T. McKINNON. 1982. Census procedures of spruce grouse. pp. 66-67. in Davis, D.E. (eds.). *Handbook of census methods for terrestrials vertebrates*. CRC Press Inc., Florida. 397 pp.
- BRANDER, R.B. 1968. A radio-package harness for game birds. *J. Wildl. Manage.* 32: 630-632.
- BREWSTER, W. 1925. The birds of the Lake Umbagog region of Maine. *Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard* 66 pt. 2: 211-402.
- CRICHTON, V. 1963. Autumn and winter foods of the spruce grouse in Central Ontario. *J. Wildl. Manage.* 27: 597.
- COTTAM, G., and J.T. CURTIS. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*. 37(3): 451-460.

- DEVOS, A., and H.S. MOSBY. 1969. Habitat analysis and evaluation. pp. 135-231 in R.H. GILES Jr., ed. Wildlife management techniques. Third ed. The Wildl. Soc., Washington, D.C. 623 pp.
- ELLISON, L. 1966. Seasonal foods and chemical analysis of winter diet of Alaskan spruce grouse. J. Wildl. Manage. 30: 729-735.
- \_\_\_\_\_. 1968. Movements and behavior of Alaskan spruce grouse during the breeding season. Mimeographed. Transactions of the meeting of the California-Nevada section of The Wildlife Society. 1968.
- FERRON, J., et Y. LEMAY. 1987. Prévisions démographiques pour la population de Tétrins du Canada (*Dendragapus canadensis*) introduite à l'Île d'Anticosti en 1985 et 1986. Rapport technique présenté au MLCP. 31pp.
- GODFREY, W.E. 1967. Les oiseaux du Canada. Musée national du Canada. 506 pp.
- GURCHINOFF, S., and W. L. ROBINSON. 1972. Chemical characteristics of Jackpine needles selected by feeding spruce grouse. J. Wildl. Manage. 36: 80-86.
- HAAS, G.H. 1974. Habitat selection, reproduction, and movements in female spruce grouse. Ph. D. Thesis. Univ. of Minnesota, St-Paul. 124 pp.
- HAMERSTROM, F.N., Jr., and HAMERSTROM, F. 1961. Status and problems of North American grouse. Wilson Bulletin 73: 284-294.
- HARPER, F. 1958. Birds of the Ungava Peninsula. University of Kansas Natural History miscellaneous publication. no 17.
- HEDBERG, J. 1980. Habitat selection by spruce grouse in eastern Maine. M. S. Thesis, Univ. Maine, Orono. 63 pp.
- HERMAN, M.F. 1980. Spruce grouse habitat requirements in Western Montana. Ph. D. Thesis, Univ. of Montana, Missoula. 181 pp.

- HERZOG, P.W. 1978. Food selection by female spruce grouse during incubation. *J. Wildl. Manage.* 42: 632-636.
- HERZOG, P.W., and D.M. KEPPIE. 1980. Migration in a local population of spruce grouse. *The Condor* 82: 366-372.
- JOHNSGARD, P.A. 1973. Grouses and quails of North America. Univ. of Nebraska Press. 553 pp.
- JONKEL, C.J., and K.R. GREER. 1963. Fall food habits of spruce grouse in Northwest Montana. *J. Wildl. Manage.* 27: 593-596.
- KEPPIE, D.M., and P.M. HERZOG. 1978. Nest site characteristics and nest success of spruce grouse. *J. Wildl. Manage.* 42: 628-632.
- LAPRISE, G. 1988. Suivi de l'expansion du tétras du Canada (Dendragapus canadensis) à l'Île d'Anticosti. MLCP. SAEF région Côte-Nord (rapp. non-publ.). 14pp.
- LEGENDRE L., et P. LEGENDRE. 1984. Ecologie numérique. 2ième éd. Tome 1: Le traitement multiple des données écologiques, Tome 2: La structure des données écologiques. Presses de l'Université du Québec et Masson Cie. 260; 335 pp.
- LEMAY, Y., et J. FERRON. 1987. Evaluation d'une technique de recensement pour le Tétras du Canada (Dendragapus canadensis) et proposition d'une méthode de mesure de l'expansion de la population introduite sur l'Île d'Anticosti. Rapport technique présenté au MLCP. 25 pp.
- LUMSDEN, H.G. 1961. Displays of the spruce grouse. *Can. Field Naturalist* 75:152-160.
- MACDONALD, S.D. 1969. The courtship and territorial behavior of Franklin's race of the spruce grouse. *The living bird.* 7: 4-25.
- McCOURT, K.H. 1969. Dispersion and dispersal of female and juvenile Franklin's grouse in southwestern Alberta. M.S. Thesis. Univ. of Alberta. Edmonton. 153 pp.

- McCOURT, K.H., BOAG, D.A., and D.M. KEPPIE. 1973. Female spruce grouse activities during laying and incubation. *The Auk*. 90: 619-623.
- McLACHLIN, R.A. 1970. The spring and summer dispersion of male Franklin's grouse in a lodgepole pine forest in southwestern Alberta. M.S. Thesis, Univ. of Alberta, Edmonton, 153 pp.
- PATERNI, M. 1979. Winter habitat selection by female spruce grouse in a mixed coniferous forest. M.S. Thesis, Univ. Montana, Missoula. 96 pp.
- PENDERGAST, B.A. 1969. Nutrition of spruce grouse of the Swan Hills, Alberta. M.S. Thesis Univ. of Alberta. 73 pp.
- PENDERGAST, B.A., and D.A BOAG. 1970. Seasonal changes in diet of spruce grouse in central Alberta. *J. Wildl. Manage.* 34: 605-611.
- \_\_\_\_\_. 1971. Nutritional aspects of the diet of spruce grouse en central Alberta. *The Condor* 73: 437-443.
- PIETZ, P.J., and J.R. TESTER. 1982. Habitat selection by sympatric spruce and ruffed grouse in North Central Minnesota. *J. Wildl. Manage.* 46 (2): 391-403.
- POTVIN, F. 1979. Modification de l'habitat du cerf à l'Ile d'Anticosti. Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche. Direction de la recherche faunique. 28 pp.
- RAMADE, F. 1984. *Elément d'écologie. Ecologie fondamentale.* McGraw-Hill, Paris. 397 pp.
- RATTI, J.T., MACKEY, D.L., and J.R. ALLDREDGE. 1984. Analysis of spruce grouse habitat in North-Central Washington. *J. Wildl. Manage.* 48: 1188-1196.
- REDMOND, G.W., KEPPIE, D.M., and P.W. HERZOG. 1982. Vegetative structure, concealment and success at nests of two races of spruce grouse. *Can. J. Zool.* 60: 670-675.
- ROBINSON, W.L. 1969. Habitat selection by spruce grouse in Northern Michigan. *J. Wildl. Manage.* 33: 113-120.

- SCHERRER, B. 1984. Biostatistique. Gaétan Morin (éd.). Chicoutimi, Québec. 850 pp.
- SCHROEDER, M.A. 1985. Behavioral differences of female spruce grouse undertaking short and long migrations. *Condor* 87: 281-286.
- SCHROEDER, M.A., and D.A. BOAG. 1985. Behaviour of spruce grouse broods in the field. *Can. J. Zool.* 63: 2494-2500.
- SCOTT, W.E. 1943. The Canada spruce grouse in Wisconsin. *Passenger Pigeon* 5: 61-72.
- SOKAL, R.R., and F.J. ROHLF. 1981. Biometry. - The principles and practices of statistics in biological research. 2<sup>ème</sup> ed. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 859 pp.
- STELUND, M.H., and L.T. MAGNUS. 1951. The spruce hen comes back. *Conservation Volunteer* 14 (84): 20-24.
- STONEBERG, R.P. 1967. A preliminary study of the breeding biology of the spruce grouse in northwestern Montana. M.S. Thesis. Univ. of Montana. 82 pp.
- ZAR, J.H. 1974. Biostatistical analysis. Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall. 620 pp.
- ZWICKEL, F.C., and J.F. BENDELL. 1967. A snare for capturing blue grouse. *J. Wildl. Manage.* 31: 202-204.
- ZWICKEL, F.C., BOAG, D.A., and J.H. BRIGHAM. 1974. The autumn diet of spruce grouse: a regional comparison. *The Condor* 76: 212-213.



ANNEXE 1: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites de contrôle et des sites utilisés par les tétas mâles et les tétas femelles.

Descripteur *	Tranf. **	Kol.-Smirnov (1)			Fmax		
		C	F	M	Valeur	P	(num.dén.) (2)
ABRT	aucune	0,716	0,167	0,725	1,60	n.s.	55:103
<u>ABREN</u>	aucune	0,050	0,011	0,124	1,41	n.s.	91:55
<u>ABREB</u>	aucune	0,000	0,000	0,000	1,73	n.s.	91:55
ABRSB	aucune	0,197	0,098	0,058	1,82	n.s.	55:103
<u>ABRAU</u>	aucune	0,000	0,000	0,000	24,55	signi.	91:103
ABUT	aucune	0,079	0,273	0,147	1,79	n.s.	55:103
<u>ABUEN</u>	Log10(x+1)	0,066	0,228	0,062	4,27	signi.	55:103
<u>ABUSB</u>	Log10(x+1)	0,001	0,012	0,446	1,81	n.s.	55:103
HETO	$\sqrt{x+1}$	0,068	0,218	0,115	1,37	n.s.	55:103
<u>FLORE</u>	aucune	0,215	0,003	0,082	1,29	n.s.	55:103
<u>DHPT</u>	Log10(x+1)	0,106	0,197	0,144	27,89	signi.	55:103
<u>STEN</u>	aucune	0,025	0,020	0,247	2,00	signi.	91:102
<u>STEB</u>	aucune	0,000	0,000	0,000	5,23	signi.	91:55
STSB	aucune	0,192	0,119	0,053	1,83	n.s.	55:103
STT	aucune	0,956	0,403	0,195	1,39	n.s.	55:103
<u>HMBC</u>	aucune	0,094	0,063	0,394	5,61	signi.	49:103
<u>HMCO</u>	aucune	0,216	0,761	0,176	3,60	n.s.	55:102
COVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,261	0,282	0,684	1,81	n.s.	55:103
RCOVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,096	0,567	0,631	1,61	n.s.	88:101
<u>ABRM</u>	aucune	0,036	0,003	0,007	3,90	signi.	55:103
DISM	Log10(x+1)	0,302	0,195	0,844	1,50	n.s.	84:39
<u>PENTE</u>	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,000	0,000	0,000	1,30	n.s.	55:103

\* Les descripteurs soulignés ont partiellement ou aucunement respecté la normalité et/ou l'homogénéité de la variance.

\*\*Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour les deux conditions d'application des tests paramétriques.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P > 0,05$ ) que la variable soit normale dans chacun des groupes étudiés (contrôle, femelle, mâle).

(2) num:numérateur dén:dénominateur.

ANNEXE 2: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites de pré-nidification, de nidification et d'élevage utilisés par les téttras femelles.

Descripteur *	Transf. **	Kol.-Smirnov (1)			Valeur	Fmax	
		P	N	E		P	(num:dén.) (2)
ABRT	aucune	0,452	0,987	0,256	2,48	n.s.	8:39
ABREN	Log10(x+1)	0,726	0,967	0,074	1,95	n.s.	44:39
<u>ABREB</u>	aucune	0,000	0,000	0,000	3,03	n.s.	8:44
ABRSB	aucune	0,397	0,992	0,063	2,13	n.s.	8:39
<u>ABRAU</u>	aucune	0,000	____ (3)	0,000	5,70	signif.	44:39
ABUT	aucune	0,529	0,998	0,497	1,63	n.s.	44:8
ABUEN	aucune	0,474	0,999	0,375	1,62	n.s.	44:39
ABUSB	aucune	,350	0,905	0,165	1,95	n.s.	39:8
HETO	Log10(x+1)	0,957	0,768	0,147	1,59	n.s.	38:44
FLORE	aucune	0,084	0,393	0,246	2,80	n.s.	8:38
DHPT	Log10(x+1)	0,156	0,408	0,574	2,26	n.s.	43:8
STEN	aucune	0,053	0,383	0,257	2,44	n.s.	8:44
<u>STEB</u>	aucune	0,000	0,249	0,000	1,71	n.s.	39:44
STSB	Log10(x+1)	0,636	0,517	0,438	4,52	n.s.	8:39
STT	aucune	0,800	0,950	0,906	1,31	n.s.	8:39
HMBC	aucune	0,646	0,530	0,127	1,61	n.s.	8:39
HMCO	aucune	0,829	0,664	0,955	3,89	n.s.	44:8
COVE	arcsin/x	0,383	0,977	0,790	1,29	n.s.	44:39
RCOVE	arcsin/x	0,500	0,809	0,961	1,50	n.s.	37:8
ABRM	aucune	0,151	0,899	0,079	1,84	n.s.	8:39
DISM	aucune	0,322	0,526	0,292	1,37	n.s.	34:32
<u>PENTE</u>	arcsin/x	0,000	0,683	0,000	1,21	n.s.	39:8

\* Les descripteurs soulignés ont partiellement ou aucunement respecté la normalité et/ou l'homogénéité de la variance.

\*\* Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour les deux conditions d'application des tests paramétriques.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P \geq 0,05$ ) que la variable soit normale dans chacun des périodes étudiées (pré-nid., nid. et élevage).

(2) num. numérateur. dén. dénominateur.

(3) Variable non-mesurée.

ANNEXE 3: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la caractérisation des sites utilisés par les tétras mâles lors des périodes de pré-nidification, nidification et d'élevage.

Descripteur *	Transf. **	Kol.-Smirnov (1)			Valeur	Fmax	
		P	N	E		P	(num:dén.) (2)
ABRT	aucune	0,784	0,854	0,634	1,93	n.s.	49:27
ABREN	aucune	0,427	0,304	0,858	1,17	n.s.	49:27
ABREB	Log10(x+1)	0,000	0,000	0,000	2,68	n.s.	49:27
ABRAU	Log10(x+1)	0,000	0,000	0,000	2,65	n.s.	27:49
ABUT	aucune	0,128	0,592	0,358	1,38	n.s.	27:27
ABUEN	aucune	0,070	0,549	0,750	1,29	n.s.	27:27
ABUSB	Log10(x+1)	0,829	0,961	0,796	1,72	n.s.	49:27
HETO	Log10(x+1)	0,973	0,466	0,929	1,36	n.s.	27:27
FLORE	aucune	0,160	0,397	0,299	1,37	n.s.	49:27
DHPT	aucune	0,359	0,334	0,507	1,61	n.s.	27:27
STEN	aucune	0,461	0,856	0,553	1,16	n.s.	49:26
STEB	aucune	0,001	0,000	0,000	2,09	n.s.	49:27
STSB	Log10(x+1)	0,944	0,226	0,900	1,14	n.s.	27:27
STT	aucune	0,954	0,671	0,566	1,49	n.s.	49:27
HMBC	aucune	0,920	0,620	0,499	3,47	signi.	27:27
HMCO	Log10(x+1)	0,869	0,839	0,667	1,45	n.s.	27:48
COVE	arcsin/x	0,535	0,979	0,798	2,13	n.s.	27:27
RCOVE	arcsin/x	0,803	0,649	0,425	1,33	n.s.	27:26
ABRM	aucune	0,273	0,071	0,336	1,26	n.s.	27:27
DISM	aucune	0,346	0,161	0,430	1,62	n.s.	38:23
PENTE	arcsin/x	0,057	0,000	0,000	1,41	n.s.	27:27

\* même information qu'à l'annexe 2.

\*\* idem

(1) idem

(2) idem

ANNEXE 4: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la comparaison entre les sites utilisés par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles lors de la pré-nidification.

Descripteur *	Tranf. **	Kol.-Smirnov (1)		Valeur	Fmax	
		mâle	femelle		P	(num:dén.) (2)
ABRT	aucune	0,784	0,452	1,56	n.s.	39:27
ABREN	$\sqrt{x+1}$	0,896	0,275	1,16	n.s.	39:27
<u>ABREB</u>	aucune	0,000	0,000	1,61	n.s.	39:27
ABRSB	aucune	0,943	0,397	1,21	n.s.	27:39
<u>ABRAU</u>	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,000	0,000	1,55	n.s.	27:39
ABUT	aucune	0,128	0,529	1,06	n.s.	27:39
ABUEN	aucune	0,070	0,474	1,01	n.s.	39:27
ABUSB	aucune	0,055	0,350	1,73	n.s.	39:27
HETO	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,371	0,099	2,06	n.s.	38:27
FLORE	aucune	0,160	0,084	1,11	n.s.	27:38
DHPT	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,627	0,156	1,77	n.s.	39:27
<u>STEN</u>	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,946	0,990	2,39	signi.	39:26
<u>STEB</u>	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,000	0,000	1,89	n.s.	39:27
STSB	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,944	0,393	1,21	n.s.	27:39
STT	aucune	0,954	0,800	1,17	n.s.	39:27
HMBC	aucune	0,920	0,646	1,10	n.s.	39:27
HMCO	aucune	0,749	0,829	1,29	n.s.	27:39
COVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,535	0,383	1,68	n.s.	27:39
RCOVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,803	0,500	2,29	n.s.	37:26
ABRM	aucune	0,273	0,151	1,36	n.s.	27:39
DISM	aucune	0,346	0,322	1,03	n.s.	23:32
<u>PENTE</u>	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,134	0,000	1,01	n.s.	39:27

\* Les descripteurs soulignés ont partiellement ou aucunement respecté la normalité et/ou l'homogénéité de la variance.

\*\* Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour les deux conditions d'application des tests paramétriques.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P > 0,05$ ) que la variable soit normale dans chacun des groupes étudiés (femelle, mâle).

(2) num:numérateur dén:dénominateur.

ANNEXE 5: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la comparaison entre les sites utilisés par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles lors de la nidification.

Descripteur *	Tranf. **	Kol.-Smirnov (1)		Valeur	Fmax	
		mâle	femelle		P	(num.dén.) (2)
ABRT	aucune	0,854	0,987	2,00	n.s.	8:49
ABREN	aucune	0,304	0,841	2,87	n.s.	8:49
<u>ABREB</u>	aucune	0,000	0,225	2,79	n.s.	8:49
ABRSB	aucune	0,270	0,992	2,09	n.s.	8:49
ABRAU	— (3)					
ABUT	aucune	0,592	0,998	1,30	n.s.	49:8
ABUEN	aucune	0,549	0,999	1,20	n.s.	8:49
ABUSB	$\sqrt{x+1}$	0,577	0,907	1,85	n.s.	49:8
HETO	aucune	0,303	0,865	1,76	n.s.	49:8
FLORE	aucune	0,397	0,393	2,32	n.s.	8:49
DHPT	aucune	0,334	0,421	1,07	n.s.	49:8
STEN	aucune	0,865	0,383	3,15	n.s.	8:49
<u>STEB</u>	aucune	0,000	0,249	1,44	n.s.	8:49
STSB	aucune	0,861	0,967	2,49	n.s.	8:49
STT	aucune	0,671	0,950	1,45	n.s.	8:49
HMBC	$\text{Log}_{10}(x+1)$	0,121	0,530	1,71	n.s.	8:49
HMCO	aucune	0,738	0,664	1,03	n.s.	48:8
COVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,979	0,977	1,09	n.s.	8:49
RCOVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,646	0,809	1,41	n.s.	8:49
ABRM	aucune	0,071	0,899	1,66	n.s.	8:49
DISM	aucune	0,161	0,526	1,30	n.s.	38:7
<u>PENTE</u>	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,000	0,683	1,08	n.s.	8:49

\* Les descripteurs soulignés ont partiellement ou aucunement respecté la normalité et/ou l'homogénéité de la variance.

\*\*Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour les deux conditions d'application des tests paramétriques.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P > 0,05$ ) que la variable soit normale dans chacun des groupes étudiés (femelle, mâle).

(2) num:numérateur dén:dénominateur.

(3) descripteur non-mesuré.

ANNEXE 6: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la comparaison entre les sites utilisés par les tétras femelles et ceux occupés par les mâles lors de la période d'élevage.

Descripteur *	Tranf. **	Kol.-Smirnov (1)		Fmax		
		mâle	femelle	Valeur	P	(num.dén.) (2)
ABRT	aucune	0,634	0,258	1,13	n.s.	44:27
ABREN	aucune	0,858	0,299	1,31	n.s.	27:44
<u>ABREB</u>	Log10(x+1)	0,000	0,000	1,86	n.s.	44:27
<u>ABRSB</u>	aucune	0,418	0,063	2,35	signi.	44:27
<u>ABRAU</u>	aucune	0,000	0,000	1,35	n.s.	27:44
ABUT	aucune	0,358	0,497	1,62	n.s.	44:27
ABUEN	aucune	0,750	0,375	2,12	n.s.	44:27
ABUSB	aucune	0,636	0,165	1,12	n.s.	44:27
HETO	aucune	0,249	0,329	1,12	n.s.	27:44
FLORE	aucune	0,299	0,246	1,77	n.s.	44:27
<u>DHPT</u>	aucune	0,507	0,285	4,51	signi.	44:27
STEN	aucune	0,533	0,257	1,31	n.s.	44:27
<u>STEB</u>	aucune	0,000	0,000	1,40	n.s.	44:27
<u>STSB</u>	Log10(x+1)	0,900	0,438	2,51	signi.	44:27
STT	aucune	0,566	0,906	1,73	n.s.	44:27
<u>HMBC</u>	Log10(x+1)	0,843	0,707	3,94	signi.	44:27
<u>HMCQ</u>	aucune	0,660	0,955	3,20	signi.	44:27
COVE	arcsin/x	0,798	0,790	1,63	n.s.	44:27
RCOVE	arcsin/x	0,425	0,961	1,36	n.s.	43:27
ABRM	aucune	0,336	0,079	1,45	n.s.	44:27
DISM	aucune	0,430	0,292	1,49	n.s.	44:27
PENTE	arcsin/x	0,000	0,000	1,30	n.s.	44:27

\* Les descripteurs soulignés ont partiellement ou aucunement respecté la normalité et/ou l'homogénéité de la variance.

\*\* Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour les deux conditions d'application des tests paramétriques.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P > 0,05$ ) que la variable soit normale dans chacun des groupes étudiés (femelle, mâle).

(2) num: numérateur dén: dénominateur.

ANNEXE 7: Normalisation et homogénéité de la variance des données en vue de la comparaison entre les sites utilisés par les femelles lors de la première, la deuxième et la troisième semaine de l'élevage.

Descripteur *	Tranf. **	Kol.-Smirnov (1)			Fmax		
		1	2	3	Valeur	P	(num:dén.) (2)
ABRT	aucune	0,951	0,699	0,994	2,97	n.s.	20:18
ABREN	aucune	0,786	0,287	0,599	3,40	n.s.	20:6
<u>ABREB</u>	Log10(x+1)	0,000	0,002	0,407	6,19	n.s.	6:20
ABRSB	$\sqrt{x+1}$	0,252	0,847	0,969	1,72	n.s.	6:20
<u>ABRAU</u>	Log10(x+1)	0,000	0,000	—(3)	5,27	n.s.	6:20
ABUT	aucune	0,347	0,717	0,701	2,93	n.s.	20:6
ABUEN	aucune	0,821	0,488	0,964	2,66	n.s.	20:18
ABUSB	aucune	0,203	0,755	0,958	4,46	n.s.	20:6
HETO	aucune	0,593	0,493	0,525	3,96	n.s.	20:6
FLORE	aucune	0,686	0,511	0,681	5,44	n.s.	20:6
DHPT	aucune	0,333	0,863	0,384	1,37	n.s.	18:20
STEN	aucune	0,979	0,300	0,604	5,22	n.s.	20:6
<u>STEB</u>	Log10(x+1)	0,000	0,002	0,975	5,27	n.s.	6:20
STSB	aucune	0,138	0,984	0,962	1,31	n.s.	20:18
STT	aucune	0,759	0,981	0,38	3,28	n.s.	6:18
HMCO	aucune	0,864	0,984	0,992	1,38	n.s.	6:18
HMBC	aucune	0,113	0,944	0,487	3,86	n.s.	6:20
COVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,689	0,794	0,793	1,43	n.s.	20:18
RCOVE	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,270	0,452	0,917	3,71	n.s.	18:6
ABRM	aucune	0,259	0,216	0,682	6,92	n.s.	18:6
DISM	aucune	0,578	0,738	0,929	2,49	n.s.	4:15
<u>PENTE</u>	$\arcsin/\sqrt{x}$	0,063	0,000	0,000	1,35	n.s.	20:15

\* Les descripteurs soulignés ont partiellement ou aucunement respecté la normalité et/ou l'homogénéité de la variance.

\*\*Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour les deux conditions d'application des tests paramétriques.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P > 0,05$ ) que la variable soit normale dans chacun des groupes étudiés (1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> semaine).

(2) num:numérateur dén:dénominateur.

(3) descripteur non-mesuré

ANNEXE 8: Normalisation des données en vue de l'application de l'analyse discriminante.

Descripteur*	Tranf.**	Kol.-Smirnov (1)
ABRT	aucune	0,202
<u>ABREN</u>	aucune	0,002
<u>ABREB</u>	aucune	0,000
<u>ABRSB</u>	aucune	0,001
<u>ABRAU</u>	aucune	0,000
<u>ABUT</u>	aucune	0,032
<u>ABUEN</u>	aucune	0,002
<u>ABUSB</u>	aucune	0,000
<u>HETO</u>	aucune	0,000
<u>FLORE</u>	aucune	0,000
<u>DHPT</u>	aucune	0,000
<u>STEN</u>	aucune	0,001
<u>STEB</u>	aucune	0,000
<u>STSB</u>	aucune	0,000
STT	aucune	0,249
HMBC	Log10(x+1)	0,115
HMCO	aucune	0,138
COVE	arcsin√x	0,281
RCOVE	arcsin√x	0,200
<u>ABRM</u>	aucune	0,000
<u>DISM</u>	aucune	0,000
<u>PENTE</u>	arsin√x	0,000

\*Les descripteurs soulignés n'ont pas respecté la condition de la normalité.

\*\*Transformation pour laquelle chaque descripteur présente la meilleure performance pour la normalité.

(1) Test d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov. Chaque valeur correspond à la probabilité ( $P \geq 0,05$ ) que la variable soit normale.



## Annexe 9

## Données brutes

site de contrôle	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
1	1315.79	263.16	0	1052.63	0	9210.53
2	0	0	0	0	0	526.32
3	657.89	657.89	0	0	0	18684.21
4	394.74	0	0	394.74	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	921.05	394.74	0	526.32	0	526.32
7	526.32	0	0	526.32	0	0
8	921.05	131.58	0	789.47	0	2631.58
9	789.47	263.16	0	526.32	0	2631.58
10	789.47	131.58	0	657.89	0	526.32
11	789.47	0	0	789.47	0	0
12	1447.37	1184.21	0	263.16	0	10263.16
13	1578.95	526.32	0	921.05	131.58	21315.79
14	1842.11	921.05	0	921.05	0	7894.74
15	2236.84	1973.68	0	263.16	0	30526.32
16	1184.21	1052.63	0	131.58	0	6578.95
17	2368.42	526.32	0	1578.95	263.16	7105.26
18	1842.11	1578.95	0	263.16	0	14736.84
19	2500.00	394.74	0	2105.26	0	2894.74
20	1578.95	526.32	0	1052.63	0	5789.47
21	1842.11	921.05	0	921.05	0	3421.05
22	3026.32	131.58	657.89	2236.84	0	8947.37
23	2500.00	0	0	2500.00	0	1315.79
24	2368.42	1710.53	0	657.89	0	17631.58
25	657.89	131.58	0	526.32	0	5526.32
26	789.47	263.16	394.74	131.58	0	3947.37
27	921.05	0	0	921.05	0	263.16
28	789.47	0	0	789.47	0	526.32
29	394.74	0	0	394.74	0	0
30	131.58	131.58	0	0	0	6842.11
31	1447.37	1052.63	0	394.74	0	17105.26
32	1578.95	1184.21	0	394.74	0	15526.32
33	394.74	0	0	0	394.74	0
34	263.16	0	0	263.16	0	0
35	0	0	0	0	0	0

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site de contrôle	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
36	1447.37	526.32	0	921.05	0	6578.95
37	1447.37	657.89	263.16	526.32	0	13947.37
38	1315.79	789.47	0	526.32	0	7368.42
39	2763.16	1447.37	0	1315.79	0	6842.11
40	1315.79	526.32	0	789.47	0	2631.58
41	1842.11	657.89	0	1184.21	0	3157.89
42	2500.00	1578.95	0	921.05	0	8684.21
43	1973.68	921.05	0	1052.63	0	3684.21
44	2236.84	0	0	1973.68	263.16	0
45	2105.26	263.16	0	1842.11	0	6842.11
46	0	0	0	0	0	1315.79
47	1710.53	0	0	1710.53	0	8157.89
48	0	0	0	0	0	3157.89
49	1578.95	789.47	0	789.47	0	7894.74
50	3157.89	2105.26	131.58	921.05	0	9736.84
51	2631.58	789.47	0	1842.11	0	8421.05
52	1842.11	0	0	1842.11	0	0
53	2236.84	1842.11	0	394.74	0	15263.16
54	2236.84	526.32	0	1710.53	0	1842.11
55	0	0	0	0	0	2368.42

site de contrôle	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
1	5789.47	0	3421.05	7.00	2.00	10.00
2	526.32	0	0	0	0	
3	18684.21	0	0	11.00	3.00	11.00
4	0	0	0	39.00	4.00	20.00
5	0	0	0	0	0	
6	526.32	0	0	7.00	2.00	17.00
7	0	0	0	13.00	2.00	23.00
8	1842.11	789.47	0	0	0	17.00
9	2631.58	0	0	10.00	3.00	14.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site de contrôle	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
10	526.32	0	0	7.00	1.00	19.00
11	0	0	0	0	0	18.00
12	9473.68	0	789.47	0	0	13.00
13	19473.68	0	1842.11	0	0	10.00
14	5000.00	0	0	14.00	5.00	12.00
15	29736.84	0	789.47	22.00	1.00	10.00
16	5000.00	0	1578.95	0	0	13.00
17	3947.37	0	3157.89	0	0	13.00
18	12368.42	0	2368.42	0	0	11.00
19	2105.26	0	789.47	23.00	3.00	12.00
20	5263.16	0	526.32	3.00	1.00	16.00
21	2105.26	0	1315.79	14.00	2.00	15.00
22	263.16	0	8684.21	4.00	2.00	10.00
23	0	0	1315.79	61.00	4.00	13.00
24	13157.89	0	4473.68	11.00	5.00	10.00
25	5263.16	0	263.16	265.00	8.00	12.00
26	3157.89	789.47	0	117.00	5.00	18.00
27	0	0	263.16	24.00	2.00	11.00
28	0	526.32	0	38.00	4.00	17.00
29	0	0	0	109.00	3.00	28.00
30	789.47	5263.16	0	62.00	5.00	7.00
31	15263.16	0	1842.11	47.00	2.00	12.00
32	14473.68	0	1052.63	16.00	3.00	11.00
33	0	0	0	59.00	2.00	18.00
34	0	0	0	63.00	2.00	31.00
35	0	0	0	126.00	3.00	
36	526.32	0	6052.63	74.00	6.00	8.00
37	13947.37	0	0	248.00	6.00	13.00
38	5526.32	0	1842.11	1.00	1.00	12.00
39	5000.00	0	1842.11	5.00	1.00	11.00
40	2368.42	0	263.16	14.00	4.00	11.00
41	1578.95	1052.63	526.32	200.00	7.00	12.00
42	5000.00	0	3684.21	3.00	1.00	13.00
43	3157.89	0	526.32	39.00	4.00	13.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site de contrôle	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORL	DHPT
44	0	0	0	39.00	3.00	15.00
45	3947.37	0	2894.74	10.00	3.00	12.00
46	0	1315.79	0	0	0	
47	7105.26	0	1052.63	146.00	4.00	14.00
48	263.16	2631.58	263.16	104.00	5.00	
49	4210.53	0	3684.21	11.00	2.00	11.00
50	5263.16	0	4473.68	0	0	10.00
51	5526.32	0	2894.74	56.00	6.00	11.00
52	0	0	0	9.00	2.00	20.00
53	14736.84	0	526.32	2.00	1.00	11.00
54	789.47	0	1052.63	105.00	3.00	16.00
55	0	2105.26	0	97.00	5.00	

site de contrôle	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
1	2.90	0	10.40	13.30	.60	5.30
2	0	0	0	0	0	0
3	5.90	0	0	5.90	1.80	3.50
4	0	0	12.40	12.40	1.50	11.10
5	0	0	0	0	0	0
6	9.00	0	15.30	24.30	2.00	10.70
7	0	0	20.90	20.90	5.00	13.50
8	4.10	0	19.60	23.70	4.00	13.30
9	1.80	0	12.80	14.60	3.00	9.50
10	14.90	0	12.50	27.40	4.00	12.50
11	0	0	20.80	20.80	6.00	10.50
12	20.40	0	1.80	22.20	1.40	9.60
13	2.60	0	7.50	13.20	6.00	6.60
14	10.00	0	11.40	21.40	1.30	8.00
15	17.80	0	1.90	19.70	8.00	8.30
16	15.20	0	1.70	16.90	3.10	10.70
17	3.00	0	21.50	42.50	2.70	10.50
18	14.80	0	2.30	17.10	.90	11.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site de contrôle	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
19	2.40	0	31.40	33.80	4.00	11.30
20	16.30	0	17.60	33.90	3.00	10.50
21	16.80	0	17.40	34.20	2.20	11.00
22	2.00	9.60	14.80	26.40	3.30	6.70
23	0	0	34.70	34.70	5.60	9.00
24	16.20	0	4.30	20.50	2.80	6.20
25	.70	0	8.30	9.00	2.90	11.80
26	4.50	19.50	1.40	25.40	2.30	9.50
27	0	0	10.70	10.70	.70	4.30
28	0	0	19.50	19.50	3.10	11.80
29	0	0	25.80	25.80	5.80	13.00
30	5.30	0	0	5.30	0	3.30
31	13.20	0	3.80	17.00	3.10	8.80
32	11.80	0	4.20	16.00	1.40	5.50
33	0	0	0	10.10	4.50	12.00
34	0	0	19.20	19.20	7.30	15.80
35	0	0	0	0	0	0
36	2.60	0	5.10	7.70	0	2.50
37	5.10	9.60	7.10	21.80	2.90	12.30
38	8.20	0	8.20	16.40	2.20	8.50
39	20.30	0	12.10	32.40	2.30	9.20
40	2.80	0	10.40	13.20	2.20	7.30
41	8.20	0	13.30	21.70	4.00	9.00
42	23.10	0	13.00	36.10	3.30	10.00
43	14.20	0	13.50	27.70	2.70	9.80
44	0	0	36.70	43.00	7.30	12.50
45	2.00	0	23.40	25.40	2.90	8.30
46	0	0	0	0	0	0
47	0	0	30.60	30.60	3.20	8.00
48	0	0	0	0	0	0
49	8.60	0	6.80	15.40	1.90	11.30
50	23.70	3.30	5.50	32.50	2.30	6.30
51	5.30	0	17.80	23.10	2.40	7.30
52	0	0	56.40	56.40	7.70	10.50
53	25.00	0	2.60	27.60	2.60	10.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site de contrôle	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
54	11.10	0	36.20	47.30	4.40	8.80
55	0	0	0	0	0	0

---

site de contrôle	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENTE
1	10.00	47.50	5.00	2.40	0
2	0	0	0		0
3	7.00	44.80	0		0
4	14.00	0	7.00	.64	0
5	0	0	12.00	.60	0
6	16.00	6.80	6.00	1.50	11.00
7	5.20	0	14.00	0	0
8	22.00		0		18.70
9	6.20	21.70	0		0
10	13.00	15.10	0		0
11	25.00	0	6.00	.50	0
12	12.00	39.80	2.00	1.30	0
13	12.00	58.60	0		0
14	10.00	4.40	0		0
15	11.50	33.50	1.00	1.48	0
16	10.00	14.20	5.00	2.40	0
17	19.80	6.60	3.00	.50	4.50
18	7.10	52.20	0		0
19	17.10	24.00	2.00	2.30	0
20	5.00	20.70	2.00	1.60	9.00
21	11.70	2.90	4.00	1.00	0
22	15.10	0	0		3.30
23	20.00	0	0		7.30
24	13.60	22.10	2.00	.03	0
25	7.40	3.30	3.00	.43	1.30
26	7.40	6.50	2.00	3.30	.80
27	6.10	28.40	0		5.00
28	12.20	0	1.00	2.10	0

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site de contrôle	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENTE
29	10.40	18.30	6.00	.80	0
30	1.00	27.60	0		0
31	10.90	67.20	4.00	1.33	0
32	7.80	40.40	3.00	.50	0
33	5.00	0	6.00	1.68	11.60
34	7.00	0	10.00	.25	3.30
35	0	0	3.00	0	8.30
36	24.30	47.80	0		0
37	12.00	50.00	3.00	.25	0
38	12.50	14.70	3.00	2.83	0
39	15.90	34.30	2.00	2.00	0
40	12.20	19.00	1.00	2.11	0
41	3.00	12.90	2.00	1.93	0
42	14.00		1.00	1.40	0
43	26.10	0	0		2.50
44	19.20	0	4.00	1.50	2.50
45	12.70	0	2.00	1.80	2.50
46	0	16.00	0		3.50
47	9.00	2.00	1.00	2.00	0
48	.40	16.30	4.00	.90	20.00
49	10.10	79.60	1.00	1.75	9.00
50	15.00	12.40	1.00	2.50	0
51	6.00	38.00	1.00	2.41	0
52	3.00	0	2.00	2.00	0
53	7.60	36.70	0		5.00
54	13.00	3.00	4.00	1.50	0
55	0	47.50	5.00	2.40	0

---

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
1	789.47	263.16	0	526.32	0	6052.63
2	921.05	131.58	263.16	394.74	131.58	526.32
8	1052.63	263.16	657.89	131.58	0	1315.79
9	3026.32	2631.58	0	394.74	0	1315.79
10	1578.95	657.89	394.74	526.32	0	14473.68
11	1315.79	789.47	0	526.32	0	10789.47
12	2894.74	657.89	0	2236.84	0	6052.63
15	2236.84	1710.53	0	394.74	131.58	9210.53
16	789.47	131.58	0	657.89	0	5789.47
17	1315.79	657.89	0	657.89	0	3421.05
18	921.05	526.32	0	394.74	0	3157.89
21	3157.89	2763.16	0	394.74	0	5000.00
24	2500.00	131.58	131.58	2236.84	0	1578.95
26	657.89	394.74	0	263.16	0	10000.00
28	2368.42	1184.21	0	1184.21	0	6578.95
29	1578.95	526.32	0	921.05	131.58	21315.79
32	1578.95	657.89	0	921.05	0	8947.37
33	1578.95	263.16	131.58	1184.21	0	5526.32
34	657.89	394.74	0	263.16	0	16578.95
35	1052.63	131.58	0	921.05	0	6578.95
37	1447.37	263.16	394.74	789.47	0	4210.53
39	1052.63	263.16	0	789.47	0	17105.26
40	921.05	526.32	0	394.74	0	3157.89
43	1842.11	526.32	0	1315.79	0	4210.53
44	1710.53	921.05	0	789.47	0	10000.00
47	1052.63	0	131.58	921.05	0	5526.32
49	789.47	0	0	789.47	0	1842.11
53	1710.53	394.74	263.16	1052.63	0	7368.42
55	789.47	394.74	131.58	263.16	0	526.32
63	2368.42	1315.79	131.58	921.05	0	7105.26
67	394.74	131.58	0	263.16	0	16842.11
69	1447.37	657.89	263.16	526.32	0	6842.11
73	1315.79	131.58	0	1184.21	0	10263.16
75	1578.95	526.32	263.16	789.47	0	2894.74
77	2105.26	1578.95	0	526.32	0	7894.74



## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
81	1315.79	789.47	131.58	394.74	0	4736.84
93	1842.11	657.89	0	1184.21	0	6315.79
100	1842.11	921.05	131.58	789.47	0	5789.47
110	3157.89	1315.79	0	1842.11	0	9736.84
112	789.47	526.32	131.58	131.58	0	10000.00
113	2368.42	394.74	394.74	1578.95	0	789.47
114	2105.26	131.58	0	1973.68	0	789.47
116	789.47	394.74	131.58	263.16	0	2105.26
118	1315.79	263.16	526.32	526.32	0	8157.89
120	2631.58	1315.79	0	1184.21	131.58	2894.74
121	1315.79	1184.21	0	131.58	0	17631.58
124	657.89	526.32	0	131.58	0	12105.26
126	1184.21	921.05	0	263.16	0	14210.53
127	394.74	263.16	0	131.58	0	5789.47
129	1447.37	263.16	0	1184.21	0	7631.58
130	4342.11	2894.74	0	1447.37	0	11578.95
131	1184.21	1184.21	0	0	0	13421.05
136	3815.79	2236.84	0	1578.95	0	13947.37
137	1842.11	1710.53	0	131.58	0	15263.16
138	394.74	0	0	394.74	0	3421.05
139	0	0	0	0	0	12631.58
140	1052.63	0	0	1052.63	0	9473.68
146	1184.21	789.47	0	394.74	0	14210.53
147	2631.58	2631.58	0	0	0	13684.21
148	1052.63	1052.63	0	0	0	24473.68
150	921.05	0	0	921.05	0	4736.84
151	1315.79	0	0	1315.79	0	0
152	1578.95	657.89	0	921.05	0	6578.95
154	2105.26	1842.11	0	263.16	0	12894.74
155	1447.37	1184.21	0	263.16	0	12105.26
156	1184.21	1184.21	0	0	0	17631.58
157	2500.00	2500.00	0	0	0	16578.95
158	394.74	0	263.16	131.58	0	789.47
159	657.89	0	0	657.89	0	6842.11
161	921.05	526.32	0	394.74	0	4473.68

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
162	1710.53	921.05	131.58	526.32	131.58	11052.63
168	657.89	0	0	657.89	0	6842.11
170	1184.21	263.16	657.89	263.16	0	4473.68
172	1052.63	921.05	0	131.58	0	11315.79
174	1052.63	0	263.16	789.47	0	5000.00
175	2500.00	1184.21	0	1315.79	0	12631.58
176	1973.68	1842.11	0	131.58	0	13684.21
179	1184.21	263.16	131.58	789.47	0	5000.00
180	2105.26	0	0	0	2105.26	6315.79
181	1184.21	263.16	131.58	789.47	0	3421.05
182	1710.53	0	131.58	1578.95	0	2894.74
184	394.74	0	263.16	131.58	0	10526.32
193	1447.37	131.58	0	1315.79	0	10789.47
194	1578.95	1578.95	0	0	0	14210.53
197	1052.63	921.05	0	131.58	0	6842.11
198	1052.63	789.47	0	263.16	0	9210.53
199	1973.68	526.32	0	1447.37	0	3157.89
200	526.32	526.32	0	0	0	10000.00
201	1578.95	657.89	131.58	789.47	0	11315.79
202	1052.63	526.32	0	526.32	0	2894.74
500	1973.68	1315.79	0	657.89	0	10263.16

site des femelles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
1	5263.16	0	789.47	5.00	2.00	15.00
2	263.16	263.16	0	17.00	5.00	26.00
8	1315.79	0	0	12.00	2.00	18.00
9	1315.79	0	0	17.00	3.00	14.00
10	7894.74	2368.42	0	19.00	3.00	13.00
11	8684.21	0	2105.26	4.00	1.00	14.00
12	3947.37	0	2105.26	17.00	3.00	10.00
15	7894.74	0	1315.79	0	0	11.00
16	4473.68	0	1315.79	4.00	3.00	17.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	Dhpi
17	2105.26	0	1315.79			16.00
18	2368.42	526.32	263.16	3.00	2.00	21.00
21	3421.05	0	1578.95	22.00	2.00	12.00
24	526.32	0	1052.63	5.00	1.00	13.00
26	7368.42	0	2631.58	9.00	2.00	11.00
28	3157.89	0	3421.05	2.00	2.00	11.00
29	19473.68	0	1842.11	0	0	10.00
32	631.58	0	1315.79	119.00	4.00	11.00
33	5526.32	0	0	95.00	5.00	13.00
34	16578.95	0	0	209.00	6.00	10.00
35	4473.68	0	2105.26	33.00	3.00	17.00
37	1578.95	0	2631.58	107.00	2.00	18.00
39	14473.68	2631.58	0	8.00	2.00	10.00
40	2368.42	526.32	263.16	3.00	2.00	21.00
43	2105.26	0	2105.26	5.00	2.00	11.00
44	8684.21	1315.79	1315.79	6.00	2.00	11.00
47	1315.79	0	4210.53	19.00	4.00	13.00
49	1578.95	0	263.16	65.00	5.00	16.00
53	2631.58	0	2631.58	365.00	2.00	14.00
55	5263.16	0	789.47	40.00	5.00	14.00
63	5789.47	0	1315.79	68.00	4.00	12.00
67	16052.63	0	789.47	181.00	7.00	14.00
69	6578.95	0	263.16	202.00	3.00	14.00
73	8421.05	0	1842.11	13.00	2.00	13.00
75	2631.58	0	263.16	50.00	3.00	14.00
77	4736.84	0	4736.84	182.00	5.00	10.00
81	2894.74	0	1842.11	32.00	4.00	12.00
93	3157.89	0	3157.89	70.00	2.00	12.00
100	3947.37	0	1842.11	3.00	2.00	13.00
110	9210.53	0	526.32	47.00	3.00	10.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
112	10000.00	0	0	142.00	6.00	14.00
113	263.16	0	526.32	6.00	2.00	15.00
114	0	0	789.47	21.00	3.00	16.00
116	1578.95	0	526.32	38.00	3.00	17.00
118	7105.26	0	1052.63	80.00	9.00	15.00
120	1315.79	0	1578.95	0	0	13.00
121	17631.58	0	0	49.00	7.00	9.00
124	11578.95	0	0	163.00	7.00	9.00
126	13947.37	0	263.16	265.00	6.00	11.00
127	4736.84	0	1052.63	105.00	6.00	8.00
129	5263.16	0	2368.42	52.00	2.00	10.00
130	10000.00	0	1578.95	6.00	2.00	10.00
131	13421.05	0	0	96.00	6.00	10.00
136	8947.37	0	5000.00	1.00	1.00	11.00
137	15263.16	0	0	81.00	6.00	9.00
138	0	3421.05	0	156.00	7.00	26.00
139	12105.26	0	0	172.00	4.00	
140	9473.68	0	0	48.00	3.00	18.00
146	12105.26	0	2105.26	90.00	7.00	10.00
147	13684.21	0	0	34.00	1.00	13.00
148	24210.53	0	263.16	30.00	2.00	19.00
150	263.16	1315.79	3157.89	78.00	5.00	14.00
151	0	0	0	19.00	3.00	17.00
152	6578.95	0	0	15.00	3.00	12.00
154	12105.26	0	789.47	93.00	8.00	9.00
155	10000.00	0	1052.63	10.00	2.00	13.00
156	15789.47	0	0	73.00	8.00	9.00
157	16315.79	0	263.16	68.00	4.00	9.00
158	263.16	526.32	0	76.00	4.00	21.00
159	789.47	3947.37	2105.26	33.00	5.00	16.00
161	2894.74	0	1578.95	178.00	3.00	12.00
162	9473.68	0	1578.95	58.00	3.00	12.00
168	6052.63	0	789.47	77.00	7.00	9.00
170	2105.26	0	2368.42	37.00	3.00	16.00
172	11052.63	0	263.16	19.00	4.00	14.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
174	0	3684.21	1315.79	75.00	5.00	20.00
175	10000.00	0	2105.26	3.00	2.00	11.00
176	12368.42	0	789.47	13.00	3.00	10.00
179	2368.42	0	2631.58	79.00	6.00	14.00
180	5000.00	0	1315.79	83.00	6.00	12.00
181	3157.89	0	263.16	71.00	4.00	18.00
182	2105.26	0	789.47	90.00	3.00	13.00
184	0	9210.53	1315.79	159.00	5.00	13.00
193	9210.53	0	1578.95	18.00	3.00	14.00
194	12105.26	0	2105.26	5.00	1.00	13.00
197	5526.32	0	1315.79	147.00	8.00	10.00
198	8157.89	0	1052.63	95.00	6.00	12.00
199	1842.11	0	1315.79	47.00	4.00	12.00
200	6315.79	0	0	94.00	4.00	9.00
201	9736.84	0	1578.95	56.00	5.00	13.00
202	2894.74	0	0	107.00	3.00	17.00
500	6842.11	0	3421.05	15.00	2.00	11.00

site des femelles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
1	1.70	0	15.30	17.00	1.40	11.00
2	7.00	14.30	17.80	54.00	4.60	14.00
8	2.50	25.60	3.70	31.80	3.00	10.00
9	39.30	0	9.30	48.70	4.20	12.80
10	8.40	8.30	6.20	22.90	1.00	8.00
11	15.90	0	7.80	23.70	4.00	9.60
12	5.30	0	20.30	25.60	.80	10.30
15	16.70	0	3.40	22.10	2.90	9.00
16	4.10	0	18.70	22.80	1.80	11.40
17	25.00	0	9.50	34.50	1.90	9.80
18	25.10	0	14.30	39.50	3.80	10.00
21	32.10	0	5.00	37.10	3.80	9.00
24	1.20	20.00	33.90	37.10	5.40	10.90

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
26	5.50	0	1.70	7.20	2.10	8.80
28	20.30	0	10.80	31.10	1.90	7.70
29	2.60	0	7.50	13.20	6.00	6.60
32	9.10	0	7.50	16.60	2.00	6.40
33	2.40	12.00	15.50	29.90	2.80	9.20
34	2.90	0	2.80	5.70	1.80	5.60
35	5.00	0	23.00	28.00	3.10	7.80
37	6.30	24.10	15.00	45.40	2.70	12.30
39	3.80	0	5.20	9.00	0	6.50
40	25.10	0	14.30	39.50	3.80	10.00
43	5.40	0	13.40	18.80	3.00	8.00
44	9.70	0	7.20	17.00	2.10	7.70
47	0	3.00	13.90	16.90	2.30	8.30
49	0	0	18.20	18.20	2.80	8.30
53	8.80	11.40	10.70	30.90	2.20	8.00
55	2.50	7.00	6.30	15.80	1.70	12.50
63	12.00	8.20	8.90	29.10	1.60	8.80
67	1.10	0	6.10	7.20	2.40	6.50
69	4.00	18.70	7.40	30.10	2.00	11.50
73	1.20	0	15.70	16.90	2.20	7.00
75	2.60	27.50	6.60	36.80	3.30	5.50
77	10.00	0	6.80	16.80	2.70	7.30
81	22.50	5.90	4.00	32.40	1.90	10.00
93	7.40	0	17.00	24.40	1.90	6.50
100	10.10	4.60	11.50	26.20	2.40	9.50
110	10.70	0	16.50	27.20	2.30	5.20
112	6.80	8.70	.80	16.30	1.80	15.20
113	3.30	16.70	30.60	50.60	4.40	9.00
114	.80	0	47.60	48.40	4.50	11.00
116	9.30	12.00	1.80	23.10	2.00	12.00
118	1.00	16.70	11.00	28.70	1.70	9.00
120	19.10	0	22.00	44.70	2.60	6.50
121	6.70	0	1.70	8.40	1.10	5.50
124	3.40	0	10.00	4.40	2.20	6.80
126	9.60	0	1.60	11.20	2.30	6.50

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
127	1.10	0	1.20	2.30	8.00	9.30
129	9.30	0	2.20	11.50	6.00	6.50
130	20.10	0	16.00	36.10	2.50	6.30
131	10.60	0	0	10.60	1.40	7.00
136	16.40	0	18.20	34.60	1.80	6.30
137	11.20	0	2.00	13.20	1.40	5.30
138	0	0	20.90	20.90	1.70	16.00
139	0	0	0	0	0	0
140	0	0	30.60	30.60	4.20	12.80
146	7.70	0	2.10	9.80	1.40	6.30
147	36.40	0	0	36.40	2.80	9.80
148	30.40	0	0	30.40	3.90	15.30
150	0	0	15.50	15.50	3.00	8.50
151	0	0	32.00	32.00	6.40	14.80
152	7.90	0	13.80	21.70	1.90	9.30
154	13.10	0	3.00	16.10	1.40	4.50
155	17.10	0	4.90	22.00	1.50	7.50
156	7.80	0	0	7.80	2.00	4.50
157	15.70	0	0	15.70	1.90	5.50
158	0	11.40	2.40	13.80	2.70	8.80
159	0	0	12.50	12.50	2.60	12.00
161	5.50	0	6.00	11.50	.90	9.00
162	7.80	7.50	10.10	27.10	1.50	11.00
168	0	0	4.90	4.90	1.10	6.00
170	7.00	20.50	1.80	29.30	2.50	10.30
172	15.40	0	1.00	16.40	3.30	10.50
174	0	22.40	22.60	45.00	2.70	14.50
175	12.90	0	12.90	25.80	2.30	8.00
176	16.00	0	10.00	17.00	2.00	8.00
179	1.90	15.70	8.20	25.80	2.10	7.30
180	0	0	27.70	27.70	3.30	9.80
181	2.20	19.10	17.50	38.80	3.70	12.00
182	0	2.60	26.60	29.20	1.80	15.30
184	0	2.20	0	5.90	2.00	12.00
193	2.60	0	21.20	23.80	2.80	9.50

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMC0
194	21.40	0	0	21.40	1.80	9.50
197	7.90	0	1.10	9.00	1.20	6.00
198	7.10	0	4.90	12.00	.20	7.00
199	10.60	0	13.50	24.10	3.40	9.00
200	5.00	0	0	5.00	2.10	7.80
201	4.90	13.40	12.50	30.80	1.90	10.70
202	7.40	0	17.50	24.90	3.40	13.50
500	11.30	0	9.10	20.40	2.50	7.00

site des femelles	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENT	TIME	LOCA
1	4.00	16.70	0		0	1.00	0
2	13.00	.70	2.00	2.50	2.50	1.00	3.00
8	9.40	9.90	1.00	3.90	0	1.00	
9	19.00	0	1.00	2.00	0	1.00	
10	26.00	37.90	1.00	4.25	0	1.00	
11	11.00	6.40	2.00	1.80	0	1.00	
12	24.00	3.30	2.00	4.25	0	1.00	1.00
15	29.00	58.90	4.00	2.90	0	1.00	1.00
16	18.00	15.90	3.00	1.20	0	1.00	4.00
17	10.00	27.20	1.00	1.60	0	1.00	3.00
18	9.00	0	3.00	3.20	0	1.00	3.00
21	31.20	44.90	3.00	.90	0	1.00	1.00
24	12.30	8.40	2.00	3.75	6.80	1.00	
26	1.60	57.80	3.00	.90	0	1.00	1.00
28	11.60	2.20	0		0	1.00	1.00
29	12.00	58.60	0		0	1.00	3.00
32	13.00	31.00	2.00	.46	8.30	1.00	1.00
33	13.70	25.60	2.00	1.09	8.70	1.00	3.00
34	8.10	53.70	5.00	1.13	11.70	1.00	1.00
35	13.00	65.20	1.00	3.20	0	1.00	1.00
37	13.00	6.00	3.00	1.00	0	1.00	3.00
39	13.30	96.80	1.00	.80	17.50	1.00	1.00



## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENT	TIME	LOCA
40	9.00	0	3.00	3.20	0	1.00	3.00
43	9.00	41.80	4.00	.93	0	1.00	1.00
44	12.00	51.40	1.00	2.80	5.10	1.00	1.00
47	9.20	36.60	0		0	1.00	3.00
49	6.70	2.10	2.00	1.40	0	1.00	1.00
53	15.00		2.00	3.00	0	1.00	3.00
55	9.20		1.00	3.50	0	1.00	3.00
63	15.00	39.90	0		6.20	1.00	1.00
67	5.00	42.70	6.00	1.10	0	1.00	1.00
69	14.00	89.00	1.00	.70	0	1.00	3.00
73	7.90	43.90	2.00	3.40	0	1.00	1.00
75	9.00	0	2.00	3.00	1.30	1.00	3.00
77	16.00	39.60	2.00	.64	0	1.00	1.00
81	11.00	49.10	3.00	1.82	5.00	1.00	3.00
93	12.30	60.20	0		5.00	1.00	1.00
100	9.40	33.00	6.00	.40	3.50	2.00	7.00
110	11.40	60.40	1.00	1.00	0	2.00	7.00
112	8.90	52.70	0		0	1.00	3.00
113	13.30	0	4.00	.55	5.00	2.00	7.00
114	14.10	0	0		5.00	3.00	2.00
116	5.30	0	4.00	1.69	0	3.00	1.00
118	7.40	49.50	2.00	2.98	0	2.00	7.00
120	12.30	23.90	3.00	1.20	0	3.00	1.00
121	7.30	76.20	1.00	2.50	0	3.00	1.00
124	4.50	49.50	0		3.00	3.00	1.00
126	4.50	51.20	0		0	3.00	1.00
127	2.00	73.70	1.00	5.00	0	3.00	1.00
129	3.90	38.00	0		0	2.00	7.00
130	24.10	21.00	1.00	3.43	2.50	2.00	7.00
131	6.30	59.00	3.00	.30	6.00	2.00	7.00
136	6.10	51.10	0		2.50	3.00	1.00
137	9.70	60.90	2.00	.30	8.70	3.00	1.00
138	5.80	8.30	2.00	2.90	0	3.00	1.00
139	0	27.60	1.00	3.20	1.10	3.00	1.00
140	23.40	34.60	2.00	1.50	7.50	3.00	1.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des femelles	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENT	TIME	LOCA
146	6.00	56.90	3.00	1.40	0	3.00	1.00
147	7.00	45.10	2.00	.50	6.00	2.00	7.00
148	24.00	71.00	1.00	1.30	5.00	3.00	1.00
150	11.00	20.00	4.00	1.00	5.00	3.00	1.00
151	20.90	0	5.00	1.20	0	3.00	1.00
152	16.00	27.20	3.00	.75	0	3.00	1.00
154	8.00	46.60	0		7.50	3.00	1.00
155	8.00	74.60	1.00	5.00	5.00	3.00	1.00
156	6.40	44.20	2.00	.60	3.80	3.00	1.00
157	12.30	75.60	1.00	3.80	3.80	3.00	1.00
158	9.00	25.00	0	4.32	0	3.00	1.00
159	10.00	29.90	2.00	3.46	5.00	3.00	1.00
161	5.00	35.00	3.00	2.55	0	3.00	1.00
162	7.00	99.90	1.00	1.00	0	3.00	1.00
168	2.10	48.30	6.00	.70	0	3.00	1.00
170	10.00	16.20	0		0	3.00	1.00
172	1.10	50.10	4.00	.50	0	3.00	1.00
174	15.00	40.20	1.00	.50	0	3.00	1.00
175	11.00		4.00	.25	6.00	3.00	1.00
176	4.50	44.80	2.00	0	0	3.00	1.00
179	5.00	26.00	0		0	3.00	1.00
180	10.90	18.70	2.00	.90	0	3.00	1.00
181	12.00	18.00	2.00	2.50	0	3.00	1.00
182	13.10	68.10	0		0	3.00	1.00
184	2.00	42.00	1.00	.90	0	3.00	1.00
193	9.00	59.10	2.00	.30	0	1.00	1.00
194	6.00	53.20	2.00	1.00	0	3.00	1.00
197	5.30	35.40	5.00	.30	15.00	3.00	1.00
198	8.00	31.30	0		0	3.00	1.00
199	5.00	10.10	0		0	3.00	1.00
200	4.00	71.10	0	4.10	0	3.00	1.00
201	13.20	59.20	2.00	3.50	0	3.00	1.00
202	18.60	4.00	7.00	2.50	7.50	3.00	1.00
500	10.40	8.00	1.00	1.70	0	3.00	1.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
3	1842.11	263.16	0	1578.95	0	1315.79
4	657.89	263.16	0	394.74	0	2631.58
5	1710.53	657.89	0	1052.63	0	6578.95
6	1052.63	657.89	0	394.74	0	19473.68
7	1842.11	263.16	131.58	1184.21	0	5526.32
13	2105.26	1973.68	0	131.58	0	6842.11
14	2236.84	394.74	0	1842.11	0	3947.37
19	1052.63	394.74	526.32	131.58	0	3421.05
20	1842.11	789.47	0	1052.63	0	3421.05
22	2236.84	789.47	0	1447.37	0	4473.68
23	2631.58	1842.11	0	526.32	263.16	7368.42
25	1973.68	0	131.58	1710.53	131.58	263.16
27	2236.84	789.47	0	1315.79	131.58	10526.32
30	1184.21	789.47	0	394.74	0	19736.84
31	2500.00	131.58	131.58	2236.84	0	1578.95
36	2368.42	1315.79	131.58	921.05	0	6842.11
38	1973.68	921.05	263.16	789.47	0	5263.16
41	1578.95	394.74	0	1184.21	0	7368.42
42	1447.37	394.74	0	1052.63	0	3947.37
45	2105.26	921.05	0	1184.21	0	6842.11
46	1447.37	1184.21	131.58	131.58	0	14473.68
50	2368.42	1710.53	0	657.89	0	1842.11
51	1052.63	263.16	0	789.47	0	13947.37
52	1973.68	1184.21	0	789.47	0	3157.89
54	1578.95	921.05	0	657.89	0	5000.00
56	3684.21	2236.84	0	1447.37	0	2631.58
57	3026.32	1973.68	0	1052.63	0	9473.68
58	1578.95	526.32	0	1052.63	0	16578.95
59	394.74	263.16	0	131.58	0	8421.05
60	789.47	394.74	131.58	263.16	0	3421.05
61	1578.95	394.74	0	1184.21	0	3684.21
62	1315.79	1052.63	0	131.58	131.58	7368.42
64	2500.00	1184.21	263.16	1052.63	0	11842.11
65	789.47	394.74	0	394.74	0	6842.11
66	1842.11	394.74	394.74	1052.63	0	1842.11

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
68	657.89	263.16	0	394.74	0	2631.58
70	1315.79	657.89	657.89	0	0	12894.74
71	1052.63	1052.63	0	0	0	19210.53
72	1710.53	1052.63	0	657.89	0	11052.63
74	1315.79	789.47	131.58	394.74	0	10526.32
76	2236.84	1973.68	0	263.16	0	9210.53
78	1315.79	789.47	131.58	394.74	0	8684.21
79	2763.16	789.47	0	1973.68	0	3684.21
80	1052.63	789.47	0	263.16	0	13684.21
82	789.47	263.16	131.58	394.74	0	9473.68
83	1842.11	1184.21	0	657.89	0	12368.42
84	1184.21	657.89	0	526.32	0	11842.11
85	1578.95	1052.63	0	526.32	0	20263.16
86	2763.16	1315.79	131.58	1315.79	0	7894.74
87	2236.84	921.05	263.16	1052.63	0	7105.26
88	2236.84	789.47	131.58	1315.79	0	6315.79
89	1973.68	1447.37	131.58	394.74	0	10000.00
90	2105.26	1052.63	0	1052.63	0	11578.95
91	1710.53	789.47	263.16	657.89	0	21315.79
92	1578.95	1184.21	0	394.74	0	16052.63
94	1315.79	657.89	0	657.89	0	8684.21
95	2500.00	2236.84	0	263.16	0	9736.84
96	2500.00	1184.21	131.58	1052.63	131.58	6578.95
97	1447.37	0	131.58	1315.79	0	6315.79
98	1973.68	657.89	131.58	1052.63	131.58	5526.32
99	1973.68	1447.37	0	526.32	0	23421.05
101	2368.42	1315.79	0	1052.63	0	6052.63
102	1842.11	921.05	131.58	789.47	0	5789.47
103	1710.53	1184.21	0	526.32	0	10526.32
104	1578.95	657.89	131.58	789.47	0	9210.53
105	3026.32	1842.11	0	1184.21	0	5263.16
106	2631.58	1447.37	0	1184.21	0	6842.11
107	526.32	263.16	0	263.16	0	11315.79
108	3289.47	3026.32	0	263.16	0	12894.74
109	1842.11	789.47	0	1052.63	0	3947.37

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	ABRT	ABREN	ABREB	ABRSB	ABRAU	ABUT
111	3157.89	1184.21	0	1973.68	0	7105.26
115	2368.42	657.89	0	1710.53	0	4473.68
117	1052.63	394.74	0	657.89	0	11052.63
119	1447.37	526.32	0	921.05	0	7894.74
122	1052.63	0	0	1052.63	0	11578.95
123	2894.74	1710.53	0	1184.21	0	7631.58
128	2105.26	1710.53	0	394.74	0	8684.21
132	1052.63	526.32	131.58	394.74	0	9210.53
133	657.89	263.16	131.58	263.16	0	16315.79
134	1710.53	526.32	0	1184.21	0	6578.95
135	1578.95	657.89	0	921.05	0	6052.63
141	2631.58	2105.26	0	526.32	0	8157.89
142	1184.21	789.47	0	394.74	0	6315.79
143	1052.63	526.32	0	526.32	0	14736.84
144	1052.63	526.32	0	526.32	0	9210.53
145	1184.21	921.05	0	131.58	131.58	13157.89
149	1184.21	1052.63	0	131.58	0	6578.95
153	921.05	131.58	0	789.47	0	7105.26
160	1710.53	1052.63	0	657.89	0	13157.89
163	1973.68	1710.53	0	263.16	0	11052.63
164	2500.00	1578.95	0	921.05	0	3684.21
165	2105.26	1578.95	263.16	263.16	0	3684.21
166	1315.79	1052.63	0	263.16	0	16315.79
167	789.47	394.74	0	394.74	0	3947.37
169	526.32	131.58	0	263.16	131.58	8684.21
171	2105.26	921.05	0	1184.21	0	7368.42
173	1578.95	1315.79	0	263.16	0	20263.16
185	2894.74	1842.11	0	789.47	131.58	8157.89
186	2763.16	2236.84	0	526.32	0	7894.74
188	789.47	789.47	0	0	0	14736.84
189	2500.00	1184.21	0	1184.21	131.58	6315.79
190	2105.26	1315.79	0	789.47	0	14210.53
191	1315.79	1052.63	0	263.16	0	11315.79

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
3	789.47	0	526.32	12.00	5.00	14.00
4	1842.11	0	789.47	3.00	1.00	21.00
5	5789.47	0	789.47	14.00	2.00	13.00
6	18157.89	0	1315.79	3.00	2.00	15.00
7	5000.00	0	526.32	7.00	2.00	14.00
13	4210.53	0	2631.58	2.00	1.00	10.00
14	2368.42	0	1578.95	72.00	5.00	17.00
19	1578.95	1052.63	789.47	37.00	5.00	13.00
20	2105.26	263.16	1052.63	1.00	1.00	15.00
22	3157.89	0	1315.79	12.00	4.00	12.00
23	5263.16	0	2105.26	7.00	3.00	13.00
25	0	0	263.16	1.00	1.00	15.00
27	5526.32	0	5000.00	1.00	1.00	11.00
30	17894.74	0	526.32	0	0	11.00
31	526.32	0	1052.63	5.00	1.00	13.00
36	4210.53	0	2631.58	9.00	5.00	12.00
38	3684.21	0	1578.95	30.00	4.00	11.00
41	6842.11	0	526.32	34.00	5.00	12.00
42	3421.05	0	526.32	22.00	2.00	18.00
45	5789.47	0	1052.63	2.00	2.00	14.00
46	12894.74	0	1578.95	272.00	5.00	10.00
50	1842.11	0	0	20.00	6.00	13.00
51	8421.05	0	7368.42	41.00	4.00	10.00
52	1578.95	0	1578.95	4.00	3.00	12.00
54	3684.21	0	1315.79	27.00	4.00	11.00
56	2105.26	0	526.32	1.00	1.00	12.00
57	5263.16	0	4210.53	8.00	2.00	10.00
58	8684.21	0	7894.74	82.00	4.00	10.00
59	8157.89	0	263.16	167.00	8.00	12.00
60	3157.89	0	263.16	137.00	5.00	14.00
61	2105.26	0	1578.95	113.00	7.00	14.00
62	6842.11	0	526.32	18.00	4.00	14.00
64	7631.58	0	4210.53	14.00	2.00	13.00
65	6052.63	0	789.47	106.00	6.00	15.00
66	1578.95	263.16	0	96.00	3.00	17.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
68	2631.58	0	0	86.00	6.00	19.00
70	12105.26	0	789.47	45.00	5.00	10.00
71	18947.37	0	263.16	1.00	1.00	17.00
72	10526.32	0	526.32	54.00	8.00	11.00
74	8947.37	0	1578.95	80.00	3.00	17.00
76	7894.74	0	1315.79	41.00	5.00	9.00
78	6842.11	0	1842.11	29.00	4.00	13.00
79	789.47	0	2894.74	111.00	6.00	13.00
80	9473.68	0	4210.53	63.00	5.00	13.00
82	6315.79	0	3157.89	10.00	4.00	13.00
83	9473.68	0	2894.74	48.00	5.00	10.00
84	10526.32	0	1315.79	106.00	4.00	14.00
85	12368.42	0	7894.74	24.00	5.00	8.00
86	5526.32	0	2368.42	75.00	3.00	12.00
87	6052.63	263.16	789.47	103.00	6.00	14.00
88	3157.89	0	3157.89	12.00	3.00	13.00
89	9473.68	263.16	263.16	18.00	4.00	13.00
90	8684.21	0	2894.74	9.00	2.00	11.00
91	8421.05	1578.95	1315.79	40.00	6.00	12.00
92	13684.21	0	13684.21	56.00	4.00	11.00
94	8157.89	0	526.32	106.00	6.00	17.00
95	8684.21	0	1052.63	0	0	9.00
96	5789.47	0	789.47	32.00	3.00	13.00
97	4736.84	0	1578.95	17.00	3.00	11.00
98	3684.21	263.16	1578.95	96.00	5.00	13.00
99	22631.58	789.47	0	24.00	5.00	11.00
101	6052.63	0	0	18.00	4.00	11.00
102	3947.37	0	1842.11	3.00	2.00	13.00
103	8421.05	0	2105.26	74.00	7.00	10.00
104	8421.05	0	789.47	50.00	5.00	14.00
105	3947.37	0	1315.79	16.00	3.00	12.00
106	5000.00	0	1842.11	80.00	7.00	13.00
107	10526.32	0	789.47	52.00	5.00	11.00
108	12105.26	0	789.47	13.00	3.00	9.00
109	2368.42	0	1578.95	15.00	3.00	12.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	ABUEN	ABUEB	ABUSB	HETO	FLORE	DHPT
111	5000.00	0	2105.26	3.00	2.00	10.00
115	1052.63	0	3421.05	213.00	5.00	11.00
117	10526.32	0	526.32	21.00	5.00	15.00
119	6842.11	0	1052.63	76.00	7.00	13.00
122	8684.21	0	2894.74	18.00	4.00	14.00
123	5263.16	0	2368.42	54.00	3.00	11.00
128	8684.21	0	0	44.00	7.00	10.00
132	7105.26	0	2105.26	95.00	4.00	14.00
133	12631.58	0	3684.21	8.00	2.00	17.00
134	5000.00	0	1578.95	71.00	4.00	13.00
135	2631.58	0	3421.05	122.00	3.00	11.00
141	7368.42	0	789.47	37.00	4.00	9.00
142	6315.79	0	0	17.00	5.00	11.00
143	13947.37	0	789.47	6.00	4.00	13.00
144	7631.58	0	1578.95	7.00	4.00	14.00
145	12631.58	0	526.32	74.00	7.00	11.00
149	5263.16	0	1315.79	73.00	6.00	13.00
153	5000.00	0	2105.26	57.00	4.00	12.00
160	11578.95	0	1578.95	11.00	3.00	10.00
163	10526.32	0	526.32	31.00	5.00	12.00
164	2631.58	0	1052.63	2.00	2.00	11.00
165	2631.58	0	1052.63	17.00	3.00	14.00
166	13684.21	0	2631.58	8.00	1.00	12.00
167	2894.74	0	1052.63	82.00	4.00	17.00
169	8421.05	0	263.16	240.00	5.00	15.00
171	4210.53	0	3157.89	27.00	4.00	10.00
173	17631.58	0	2631.58	226.00	5.00	10.00
185	5263.16	0	2894.74	17.00	4.00	12.00
186	7105.26	0	789.47	16.00	3.00	12.00
188	12105.26	0	2631.58	50.00	6.00	11.00
189	5263.16	0	1052.63	9.00	3.00	11.00
190	11315.79	0	2368.42	37.00	5.00	13.00
191	9736.84	0	1578.95	68.00	7.00	10.00



## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
3	4.10	0	30.90	35.00	2.70	10.00
4	3.50	0	22.80	26.30	2.30	11.80
5	6.20	0	16.60	22.80	1.10	7.50
6	16.30	0	5.10	21.40	1.30	9.70
7	8.70	6.40	14.40	29.50	3.00	8.00
13	16.80	0	1.20	18.00	1.00	6.30
14	4.30	0	52.80	57.10	.70	11.50
19	7.10	3.80	5.90	16.80	0	11.10
20	10.80	0	26.80	37.60	1.20	9.60
22	8.10	0	12.10	20.10	2.50	7.30
23	3.90	0	25.40	30.70	2.90	6.50
25		8.70	24.80	39.90	3.70	10.90
27	9.10	0	13.20	24.90	2.10	8.80
30	6.80	0	5.80	12.60	.90	7.90
31	1.20	20.00	33.90	37.10	5.40	10.90
36	16.60	3.30	10.60	30.50	4.10	9.00
38	10.50	3.00	7.90	21.40	1.60	7.50
41	4.60	0	13.40	18.00	2.00	15.00
42	9.10	0	31.10	40.20	2.70	17.00
45	9.20	0	21.90	31.10	2.00	9.60
46	7.00	5.90	20.00	14.90	1.00	6.90
50	17.50	0	21.60	39.80	1.80	11.50
51	1.80	0	6.70	8.50	1.70	7.50
52	25.50	0	5.20	30.70	2.00	8.10
54	5.80	0	10.40	16.20	1.10	6.80
56	26.00	0	22.40	48.40	2.10	7.30
57	17.00	0	10.70	27.70	1.70	6.30
58	2.40	0	11.60	14.00	1.00	8.00
59	3.70	0	.50	4.20	.30	9.50
60	2.90	8.70	3.00	14.60	2.10	8.30
61	13.60	0	15.10	28.70	2.40	9.80
62	8.50	0	3.30	29.10	1.80	8.30
64	10.70	16.40	13.80	40.90	2.30	9.50
65	9.30	0	7.10	16.40	2.10	7.10
66	9.70	14.10	21.30	45.10	3.30	11.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
68	3.40	0	16.80	20.20	2.20	9.80
70	6.20	0	5.40	11.60	1.40	6.00
71	26.10	0	0	26.10	2.50	
72	11.40	0	4.80	16.20	1.80	5.50
74	18.70	10.50	5.40	34.60	3.10	11.30
76	12.80	0	2.70	15.50	1.60	9.80
78	6.40	5.50	6.30	18.20	2.20	7.50
79	14.10	0	29.40	43.50	3.50	6.50
80	11.20	0	2.90	14.10	1.80	5.20
82	1.70	12.00	1.80	15.50	1.20	7.00
83	7.60	0	8.10	15.70	1.60	7.50
84	11.60	0	8.10	19.70	2.70	11.50
85	5.50	0	2.40	7.90	2.10	5.80
86	15.30	13.40	12.40	41.10	2.60	12.00
87	9.90	27.00	11.70	48.60	2.40	9.80
88	9.00	11.20	11.90	32.10	1.90	9.00
89	21.60	50	3.30	25.50	1.80	9.00
90	11.60	0	11.90	23.50	2.10	7.00
91	7.00	5.10	7.20	19.30	2.00	6.50
92	12.10	0	4.70	16.80	1.40	6.80
94	13.00	0	19.70	32.60	3.60	9.00
95	16.30	0	20.00	18.30	0	6.50
96	11.00	14.90	18.00	44.60	2.70	9.30
97	0	4.60	11.90	16.50	2.20	8.50
98	9.90	5.90	10.80	29.00	2.10	6.50
99	14.80	0	7.00	21.80	2.30	7.80
101	13.90	0	11.40	25.30	1.90	7.50
102	10.10	4.60	11.50	26.20	2.40	9.50
103	10.10	0	6.20	16.30	1.30	5.30
104	5.70	17.40	10.50	33.50	2.70	8.00
105	19.60	0	13.20	32.80	2.50	9.00
106	22.90	0	13.20	36.10	2.60	7.30
107	1.80	0	4.60	6.40	1.40	7.80
108	19.60	0	1.90	21.50	1.60	5.80
109	10.50	0	13.90	24.40	2.30	11.50

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	STEN	STEB	STSB	STT	HMBC	HMCO
111	10.80	0	14.70	25.50	1.90	6.50
115	4.90	0	22.40	27.20	2.20	10.00
117	8.20	0	9.90	18.00	1.80	7.00
119	14.60	0	9.90	24.50	2.20	8.00
122	0	0	16.90	16.90	2.70	10.00
123	14.50	0	10.90	25.30	1.60	6.80
128	13.60	0	4.60	18.20	1.60	6.50
132	5.90	18.20	3.60	27.70	1.10	11.50
133	5.70	13.40	1.60	20.70	1.70	12.00
134	6.20	0	18.80	25.00	1.80	8.50
135	6.70	0	9.00	15.70	1.90	6.80
141	15.50	0	3.70	19.20	2.20	6.00
142	5.70	0	7.10	12.80	1.40	10.00
143	7.60	0	7.40	15.00	2.10	9.00
144	7.40	0	10.30	17.60	1.00	6.50
145	9.30	0	.70	11.00	1.40	6.00
149	15.60	0	1.20	16.80	1.30	11.30
153	.70	0	10.30	10.90	1.30	6.50
160	9.00	0	6.50	15.50	1.40	6.50
163	18.60	0	3.80	22.40	1.60	8.50
164	17.40	0	10.50	28.20	2.50	7.50
165	19.30	17.60	2.60	39.50	3.10	6.80
166	12.60	0	4.50	17.10	1.30	7.50
167	4.20	0	20.50	24.70	2.20	8.00
169	.80	0	4.30	9.20	1.80	6.00
171	8.50	0	9.30	17.80	1.50	8.00
173	9.90	0	3.50	13.40	1.70	8.00
185	10.50	0	12.10	44.50	2.10	11.00
186	28.20	0	5.10	33.30	1.60	9.00
188	8.30	0	0	8.30	1.20	10.50
189	9.50	0	11.90	23.80	2.50	9.30
190	19.30	0	10.40	29.70	3.60	11.00
191	10.80	0	1.60	12.40	1.40	10.30

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENT	TIME	LOCA
3	14.40	6.90	4.00	1.40	9.00	1.00	1.00
4	17.00	18.90	4.00	2.10	5.00	1.00	
5	8.40	8.90	2.00	2.50	0	1.00	
6	11.00	49.30	4.00	1.25	0	1.00	
7	18.80	15.10	6.00	1.80	10.00	1.00	
13	11.00	41.80	0		0	1.00	1.00
14	30.80	49.40	0		0	1.00	1.00
19	25.90	4.90	0		3.30	1.00	6.00
20	17.60	28.70	0		3.30	1.00	1.00
22	36.00	13.80	2.00	3.10	7.50	1.00	
23	39.00	40.40	2.00	1.60	5.00	1.00	
25	5.20	0	3.00	1.30	5.00	1.00	3.00
27	15.00	19.40	3.00	1.70	5.00	1.00	
30	7.00	52.70	1.00	1.65	11.70	1.00	
31	12.30	8.40	2.00	3.75	6.80	1.00	1.00
36	8.30	11.00	4.00	.60	6.30	1.00	3.00
38	23.60	8.30	3.00	2.00	0	1.00	1.00
41	9.80	52.60	2.00	1.80	3.80	1.00	1.00
42	14.80	16.20	2.00	.70	7.50	1.00	1.00
45	19.70	46.30	1.00	1.15	0	1.00	3.00
46	12.00	41.60	1.00	4.80	0	1.00	3.00
50	30.00	66.30	2.00	1.80	0	1.00	1.00
51	8.30	21.40	1.00	5.00	5.00	1.00	1.00
52	12.40	7.60	3.00	1.51	0	1.00	6.00
54	8.90		1.00	2.60	2.50	1.00	1.00
56	27.50	6.90	3.00	4.50	6.70	2.00	1.00
57	8.90	22.10	2.00	0	0	1.00	1.00
58	5.80	30.90	1.00	1.50	3.80	2.00	1.00
59	4.80	44.10	4.00	1.70	6.10	2.00	1.00
60	9.60		1.00	0	0	2.00	3.00
61	18.00	33.30	1.00	1.35	0	2.00	2.00
62	29.00	33.30	0		0	2.00	2.00
64	16.00	22.00	0		5.00	2.00	2.00
65	14.90	26.70	2.00	2.00	6.70	2.00	3.00
66	16.50	0	2.00	1.50	10.10	2.00	2.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENT	TIME	LOCA
68	7.70	65.70	2.00	3.30	0	2.00	1.00
70	8.00	24.30	4.00	1.40	4.50	2.00	1.00
71	7.70	92.60	1.00	.60	0	2.00	1.00
72	22.50	52.60	2.00	3.50	0	2.00	1.00
74	15.60	50.00	1.00	4.20	0	2.00	2.00
76	9.00	62.90	0		5.00	2.00	1.00
78	11.00	69.30	0		2.50	2.00	3.00
79	15.00	23.60	0		2.50	2.00	1.00
80	4.00	63.10	0		5.00	2.00	1.00
82	8.00	67.70	0		0	2.00	3.00
83	11.20	33.30	2.00	3.35	0	2.00	1.00
84	10.70	51.60	2.00	.20	0	2.00	1.00
85	4.30	75.90	7.00	.57	0	2.00	1.00
86	17.10	3.40	1.00	2.20	0	2.00	1.00
87	4.70	10.80	1.00	5.00	0	2.00	3.00
88	12.20	57.60	2.00	.50	5.00	2.00	4.00
89	19.80	41.30	1.00	1.50	2.00	2.00	1.00
90	10.00	42.30	3.00	1.00	0	2.00	1.00
91	6.60	35.60	2.00	2.00	5.00	2.00	3.00
92	5.60	32.20	1.00	5.00	0	2.00	1.00
94	8.40	32.30	0	5.00	0	2.00	1.00
95	10.30	20.20	2.00	0	.70	2.00	1.00
96	15.00	31.80	1.00	1.10	5.00	2.00	1.00
97	10.30	23.70	0		0	2.00	1.00
98	11.00	26.20	2.00	2.67	0	2.00	3.00
99	17.80	71.30	1.00	1.50	0	2.00	1.00
101	12.20	43.00	1.00	1.50	0	2.00	1.00
102	9.40	33.00	6.00	.40	3.50	1.00	1.00
103	5.00	26.70	3.00	.80	0	2.00	1.00
104	13.80	41.60	1.00	0	0	2.00	3.00
105	18.70	15.30	3.00	1.25	2.50	2.00	1.00
106	10.20	33.30	2.00	3.06	0	2.00	1.00
107	2.60	77.90	4.00	0	1.00	2.00	2.00
108	7.70	58.70	0		0	2.00	1.00
109	12.00	23.20	2.00	1.65	5.00	2.00	1.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

site des mâles	COVE	RCOVE	ABRM	DISM	PENT	TIME	LOCA
111	12.60	40.60	4.00	.36	3.80	2.00	1.00
115	21.20	11.60	0		1.50	2.00	1.00
117	22.20	23.70	3.00	1.60	5.00	2.00	1.00
119	11.00	29.60	0		0	2.00	2.00
122	14.00	33.50	4.00	.70	3.00	2.00	1.00
123	17.00	36.70	3.00	0	7.50	2.00	1.00
128	3.80	46.20	4.00	.20	0	3.00	1.00
132	16.00	40.40	0		0	3.00	3.00
133	9.00	64.30	1.00	2.50	0	3.00	3.00
134	12.20	24.60	3.00	.90	7.00	3.00	1.00
135	10.90	43.40	3.00	.80	3.00	3.00	1.00
141	10.00	32.00	3.00	1.40	0	3.00	1.00
142	7.00	41.80	3.00	1.20	0	3.00	1.00
143	11.60	51.60	2.00	4.30	0	3.00	1.00
144	6.30	72.20	0		0	3.00	1.00
145	5.00	60.10	1.00	3.00	0	3.00	1.00
149	10.90	15.70	2.00	.50	2.50	3.00	1.00
153	10.20	44.80	4.00	.40	5.00	3.00	1.00
160	13.80	32.00	2.00	2.05	0	3.00	1.00
163	12.70	33.90	3.00	.90	0	3.00	1.00
164	15.90	19.20	4.00	1.00	0	3.00	1.00
165	17.60	43.60	1.00	3.90	6.30	3.00	2.00
166	6.50	93.20	1.00	1.30	6.30	3.00	1.00
167	16.80	46.40	0		0	3.00	1.00
169	2.40	51.20	1.00	1.40	2.50	3.00	1.00
171	13.20	40.20	2.00	.20	0	3.00	1.00
173	9.00	52.40	0		0	3.00	1.00
185	15.00	6.30	1.00	1.80	2.50	3.00	1.00
186	12.00	9.40	1.00	1.00	0	3.00	1.00
188	6.00	63.50	4.00	3.20	0	3.00	1.00
189	18.00	29.20	5.00	1.80	0	3.00	1.00
190	12.00	45.60	4.00	.30	0	3.00	1.00
191	2.00	99.90	2.00	.20	6.50	3.00	1.00

## Annexe 9 (suite)

## Données brutes

\* Time: désigne la sous-période à laquelle les tétras ont été localisés

1: pré-nidification

2: nidification

3: élevage

Loca: désigne la situation spatiale où ont été localisés les tétras

1: au sol

2: épinette noire

3: épinette blanche

4: sapin baumier

5: mélèze laricin

6: arbre indéterminé

7: nid

Annexe 10. Identification des espèces végétales recensées pour chacune des strates de végétation.

Espèce	Strate		
	Arborescente	Arbustive	Herbacée
<i>Picea mariana</i>	X	X	X
<i>Picea glauca</i>	X	X	X
<i>Abies balsamea</i>	X	X	X
<i>Larix laricina</i>	X	X	
<i>Pinus strobus</i>	X		
<i>Betula papyrifera</i>	X	X	
<i>Populus tremuloides</i>	X		
<i>Populus balsamifera</i>	X		
<i>Kalmia angustifolium</i>		X	X
<i>Ledum groenlandicum</i>		X	
<i>Rhamnus alnifolius</i>		X	
<i>Vaccinium vitis-Idaea</i>			X
<i>Vaccinium spp.</i>		X	X
<i>Arctostaphylos Uva-Ursi</i>			X
<i>Chiogenes hispidula</i>			X
<i>Epigea repens</i>			X
<i>Cornus canadensis</i>			X
<i>Coptis groenlandica</i>			X
<i>Clintonia borealis</i>			X
<i>Taraxacum officinalis</i>			X
<i>Petasites palmatus</i>			X



Annexe 10. Identification des espèces végétales recensées pour chacune des strates de végétation. (suite)

Espèce	Strate		
	Arborescente	Arbustive	Herbacée
<i>Linnaea borealis</i>			X
<i>Mitella nuda</i>			X
<i>Fragaria spp.</i>			X
<i>Rubus acaulis</i>			X
<i>Rubus pubescens</i>			X
<i>Trientalis borealis</i>			X
<i>Maianthemum canadense</i>			X
<i>Viola spp.</i>			X
<i>Streptopus roseus</i>			X
<i>Cirsium spp.</i>			X
<i>Smilacina sp.</i>			X
<i>Listera Ordata</i>			X
<i>Graminées spp.</i>			X
<i>Cypéracées spp.</i>			X