

Programme de rétablissement du Tétras des armoises (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) au Canada

Tétras des armoises



Septembre 2007



Parks
Canada

Parcs
Canada

Canada

La série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*

Qu'est-ce que la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)?

La LEP est la loi fédérale qui constitue l'une des pierres d'assise de l'effort national commun de protection et de conservation des espèces en péril au Canada. Elle est en vigueur depuis 2003 et vise, entre autres, à permettre le rétablissement des espèces qui, par suite de l'activité humaine, sont devenues des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacées.

Qu'est-ce que le rétablissement?

Dans le contexte de la conservation des espèces en péril, le **rétablissement** est le processus par lequel le déclin d'une espèce en voie de disparition, menacée ou disparue du pays est arrêté ou inversé et par lequel les menaces à sa survie sont éliminées ou réduites de façon à augmenter la probabilité de survie de l'espèce à l'état sauvage. Une espèce sera considérée comme **rétablie** lorsque sa survie à long terme à l'état sauvage aura été assurée.

Qu'est-ce qu'un programme de rétablissement?

Un programme de rétablissement est un document de planification qui identifie ce qui doit être réalisé pour arrêter ou inverser le déclin d'une espèce. Il établit des buts et des objectifs et indique les principaux champs des activités à entreprendre. La planification plus élaborée se fait à l'étape du plan d'action.

L'élaboration de programmes de rétablissement représente un engagement de toutes les provinces et de tous les territoires ainsi que de trois organismes fédéraux — Environnement Canada, l'Agence Parcs Canada et Pêches et Océans Canada — dans le cadre de l'Accord pour la protection des espèces en péril. Les articles 37 à 46 de la LEP décrivent le contenu d'un programme de rétablissement publié dans la présente série ainsi que le processus requis pour l'élaborer (www.registrelep.gc.ca/the_act/default_f.cfm).

Selon le statut de l'espèce et le moment où elle a été évaluée, un programme de rétablissement doit être préparé dans un délai de un à deux ans après l'inscription de l'espèce à la Liste des espèces en péril de la LEP. Pour les espèces qui ont été inscrites à la LEP lorsque celle-ci a été adoptée, le délai est de trois à quatre ans.

Et ensuite?

Dans la plupart des cas, un ou plusieurs plans d'action seront élaborés pour définir et guider la mise en oeuvre du programme de rétablissement. Cependant, les recommandations contenues dans le programme de rétablissement suffisent pour permettre la participation des collectivités, des utilisateurs des terres et des conservationnistes à la mise en oeuvre du rétablissement. Le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces visant à prévenir la disparition ou le déclin d'une espèce.

La série de Programmes de rétablissement

Cette série présente les programmes de rétablissement élaborés ou adoptés par le gouvernement fédéral dans le cadre de la LEP. De nouveaux documents s'ajouteront régulièrement à mesure que de nouvelles espèces seront inscrites à la Liste des espèces en péril et que les programmes de rétablissement existants seront mis à jour.

Pour en savoir plus

Pour en savoir plus sur la *Loi sur les espèces en péril* et les initiatives de rétablissement, veuillez consulter le Registre public de la LEP (www.registrelep.gc.ca) et le site Web du Secrétariat du rétablissement (www.especesenperil.gc.ca/recovery/).

**Programme de rétablissement du Tétrás des armoises
(*Centrocercus urophasianus urophasianus*) au Canada
[PROPOSITION]**

Septembre 2007

Référence recommandée :

Lungle, K. et S. Pruss. 2007. Programme de rétablissement du Tétrás des armoises (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) au Canada (proposition). Collection des Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Parcs Canada. Ottawa (Ontario). viii + 45 p.

Exemplaires supplémentaires :

Il est possible de télécharger des exemplaires de la présente publication à partir du Registre public de la *Loi sur les espèces en péril* (www.registrelep.gc.ca).

Illustration de la couverture : U.S. Fish & Wildlife Service (domaine public)

Also available in English under the title:

“Recovery Strategy for Greater Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) in Canada (proposed)”

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l’Environnement, 2007.

Tous droits réservés.

ISBN : à venir

N° de catalogue : à venir

Le contenu du présent document peut être utilisé sans permission, mais en prenant soin d’indiquer la source.

DÉCLARATION

En vertu de l'*Accord pour la protection des espèces en péril* (1996), les gouvernements fédéral et provinciaux et territoriaux ont convenu de travailler ensemble sur la législation, les programmes et les politiques visant à protéger les espèces sauvages en péril dans tout le Canada. Selon la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), L.C. 2002, ch. 29, les ministres fédéraux compétents doivent élaborer des stratégies de rétablissement des espèces disparues du pays, en voie de disparition et menacées.

Le ministre de l'Environnement présente ce document, lequel représente la stratégie de rétablissement du Tétrás des armoises requise conformément à la LEP. Il a été rédigé en collaboration avec les autorités responsables de cette espèce, tel que mentionné dans la préface. Le Ministre invite les autres autorités et organisations qui peuvent être concernées par le rétablissement de cette espèce à utiliser cette stratégie afin de guider leurs initiatives.

Les buts, objectifs et approches de rétablissement décrits dans la stratégie ont été élaborés en fonction des meilleures connaissances actuelles et pourront faire l'objet de modifications à la suite de nouvelles conclusions ou de la révision des objectifs.

Cette stratégie de rétablissement sera le fondement d'un ou de plusieurs plans d'action contenant plus de détails sur les mesures à prendre pour appuyer la protection et le rétablissement de l'espèce. Le succès de son rétablissement dépendra de l'engagement et de la collaboration des nombreuses parties qui seront touchées par la mise en oeuvre des mesures figurant dans cette stratégie. Dans l'esprit de l'*Accord pour la protection des espèces en péril*, on invite tous les Canadiens à appuyer cette stratégie et à contribuer à sa mise en oeuvre dans l'intérêt de cette espèce et de la société canadienne dans son ensemble. Le ministre de l'Environnement rendra compte des progrès réalisés dans les cinq prochaines années.

AUTEURS

Ken Lungle, Perdix Professionals, Edmonton (Alberta)

Shelley Pruss, Agence Parcs Canada

(en collaboration avec l'Équipe canadienne de rétablissement du Tétrás des armoises)

REMERCIEMENTS

Un document de cette nature nécessite l'engagement et le dévouement de beaucoup de personnes et d'organisations. Les auteurs sont particulièrement reconnaissants à Pat Fargey et à Joanne Tuckwell, de Parcs Canada, pour leurs conseils, les renseignements qu'ils ont fournis et les nombreuses discussions intéressantes sur la planification du rétablissement. Nous remercions

également Dale Eslinger et Joel Nicholson, d'Alberta Sustainable Resource Development, et Sue McAdam, de Saskatchewan Environment, de nous avoir fourni des renseignements utiles sur les initiatives de conservation du Tétrás des armoises dans les deux provinces. Nous apprécions beaucoup l'énergie et la sagesse des personnes de gouvernements, du milieu universitaire et d'organismes privés qui ont participé à l'atelier d'élaboration du programme de rétablissement (voir l'annexe A) et ont examiné et commenté les ébauches du présent document.

ÉNONCÉ D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée dans le cadre de tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP conformément à la *Directive du Cabinet de 1999 sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairées du point de vue de l'environnement.

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Il est cependant reconnu que des programmes peuvent, par inadvertance, produire des effets environnementaux qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des incidences possibles sur les espèces ou les habitats non ciblés. Les résultats de l'EES sont directement inclus dans le programme lui-même, mais également résumés ci-dessous.

Il est évident qu'en favorisant le rétablissement du Tétrás des armoises (*Centrocercus urophasianus urophasianus*), ce programme de rétablissement sera bénéfique pour l'environnement. La protection des écosystèmes d'armoises broussailleuses qui s'amenuisent profitera notamment au Moqueur des armoises (*Oreoscoptes montanus*) et à la Chevêche des terriers (*Speotyto cunicularia*), deux espèces en voie de disparition, à la Pie-grièche migratrice de la sous-espèce excubitorides (*Lanius ludovicianus excubitorides*) et au mormon (*Apodemia mormo*), deux espèces menacées, et au Courlis à long bec (*Numenius americanus*), une espèce préoccupante. Le programme aura aussi un effet favorable sur la culture autochtone, dont le Tétrás des armoises fait partie. Par contre, on a identifié trois situations dans lesquelles le programme pourrait avoir des effets défavorables.

Premièrement, il a été déterminé qu'une stratégie de recherche sur l'utilisation du feu pour stimuler et revitaliser les communautés associées aux armoises pourrait déboucher sur des activités de brûlage dirigé d'habitats de prairie. Ces activités pourraient nuire à d'autres espèces directement ou en perturbant ou détruisant leur habitat et/ou leur résidence. En tenant compte des autres espèces en péril présentes et en appliquant de bonnes pratiques de gestion du feu, on pourrait réduire ou éliminer les éventuels effets néfastes sur les autres espèces. Tout brûlage dirigé dans un parc national nécessiterait d'abord une évaluation environnementale détaillée en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE).

Deuxièmement, des recherches concernant les effets d'ouvrages de régularisation des eaux sur l'hydrologie naturelle et leurs conséquences pour l'armoise pourraient déboucher sur des mesures influant sur l'hydrologie. La modification de l'hydrologie d'une région pourrait nuire à d'autres espèces végétales et animales soit directement soit en perturbant ou en détruisant leurs habitats ou résidence. Les modifications à l'hydrologie devraient prendre en compte les effets sur des espèces non ciblées et pourraient nécessiter une évaluation environnementale détaillée en vertu de la LCEE.

Troisièmement, comme on l'a indiqué plus haut, les stratégies de protection ou d'expansion de l'habitat de l'armoise argentée favoriseraient toutes les espèces qui ont le même habitat que le Tétrás des armoises. Par contre, l'expansion de l'habitat d'armoise du Tétrás des armoises pourrait nuire au Pluvier montagnard (*Charadrius montanus*) qui exige une végétation basse et du sol nu. Toutefois, comme le Pluvier montagnard est une espèce inscrite à la liste de la LEP, il doit faire l'objet d'un programme de rétablissement qui vise le suivi, la recherche et les menaces qui pèsent sur lui, lesquelles pourraient comprendre les impacts de l'expansion de l'habitat d'armoise.

L'EES a conclu que le programme de rétablissement aura de nombreux effets bénéfiques et qu'il ne causera pas d'effets nuisibles importants, à condition que l'on mette en œuvre les mesures d'atténuation recommandées. Il s'agit ici de toute autre évaluation des mesures proposées (par exemple, le brûlage dirigé ou la modification de l'hydrologie dans un parc national) découlant des recherches qui seront effectuées dans le cadre du programme de rétablissement.

RÉSIDENCE

La LEP définit la résidence comme suit : *Gîte — terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable — occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation* [Paragraphe 2(1)].

Les descriptions de la résidence ou les raisons pour lesquelles le concept de résidence ne s'applique pas à une espèce donnée sont publiées dans le Registre public de la LEP : www.registrelep.gc.ca/plans/residence_f.cfm.

PRÉFACE

La présente stratégie de rétablissement concerne le Tétrás des armoises, sous espèce *urophasianus*, qui est présent au Canada dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest de la Saskatchewan.

La stratégie de rétablissement du Tétrás des armoises a été élaborée par les auteurs pour l'Agence Parcs Canada, au nom du ministre compétent, soit le ministre de l'Environnement. Son développement repose sur une collaboration avec un groupe de travail sur le Tétrás des armoises,

qui s'est réuni en février 2006. Ce groupe de travail était composé de représentants d'organismes provinciaux de gestion de la faune et des terres, d'organismes de conservation, de l'industrie, du milieu universitaire, de Parcs Canada, d'Environnement Canada et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (annexe A).

Une équipe de rétablissement du Tétrás des armoises avait été mise sur pied en 1997 par l'Alberta et la Saskatchewan. En 2001, une stratégie canadienne de rétablissement du Tétrás des armoises a été produite (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001), qui a passé en revue le contexte et la situation de l'espèce, a établi des buts et des objectifs de rétablissement et a présenté des stratégies pour le rétablissement des populations. Ce programme de rétablissement, qui constitue une mise à jour de celui élaboré en 2001 par l'Alberta et la Saskatchewan, sera le premier programme de rétablissement du Tétrás des armoises lancé en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

SOMMAIRE

Le Tétrás des armoises, *Centrocercus urophasianus urophasianus*, est le plus grand Tétrás indigène de l'Amérique du Nord. Cet oiseau ne vit qu'en association avec l'armoise broussailleuse dans l'aire de répartition de cette plante, dans le sud-est de l'Alberta, le sud-ouest de la Saskatchewan et les États du Montana, du Dakota du Nord, du Dakota du Sud, de l'Idaho, du Wyoming, du Colorado, du Utah, du Washington, de l'Oregon, de la Californie et du Nevada. Ce rapport porte sur la population de *C. u. urophasianus* qui occupe des habitats favorables dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest de la Saskatchewan, à la limite nord de son aire de répartition en Amérique du Nord. Aux États-Unis, on considérait *C. urophasianus phaios* comme la sous-espèce occidentale et *C. urophasianus urophasianus* comme la sous-espèce orientale, mais l'U.S. Fish and Wildlife Service, se fondant sur des données génétiques et écologiques (Benedict *et al.*, 2003), a décidé de considérer les deux sous-espèces de Tétrás des armoises comme une seule espèce (*Centrocercus urophasianus*) dans toute son aire de répartition. Au Canada, le nom scientifique *Centrocercus urophasianus urophasianus* et le nom commun « Tétrás des armoises sous-espèce *urophasianus* » figurent encore aux listes du COSEPAC et de la LEP.

Le Tétrás des armoises dépend de l'armoise pour se nourrir et s'abriter. Les communautés de prairie dominées par l'armoise argentée dans les prairies canadiennes lui offrent donc l'habitat dont il a besoin. Le Tétrás des armoises occupe actuellement environ 6 000 km² en Alberta et en Saskatchewan. L'aire de répartition et la taille des populations de Tétrás des armoises ont diminué considérablement dans toutes les parties de son aire de répartition en Amérique du Nord.

Les menaces qui pèsent sur les populations de Tétrás des armoises dans les prairies canadiennes comprennent la perte et la dégradation de l'habitat (attribuables à l'agriculture et à l'industrie), la fragmentation de l'habitat (attribuable à l'agriculture, à l'industrie ainsi qu'aux infrastructures de services publics et de transport), la prédation (faible recrutement annuel), les modifications de l'hydrologie (altération des ressources en nourriture et en habitat), les maladies, les facteurs de mortalité directe et les fluctuations climatiques (effets aggravants). Le rétablissement des populations de Tétrás des armoises est considéré faisable pour les raisons suivantes : a) la population est actuellement faible mais stable, et il reste suffisamment de Tétrás des armoises et de leks utilisés pour permettre une croissance de la population; b) il existe actuellement de l'habitat « source » qui permet une production nette positive et de l'habitat sous-optimal où le recrutement est plus faible, mais qui pourrait être amélioré pour produire des hausses nettes de la population; c) l'atténuation des effets nuisibles et la modification de l'utilisation des terres peuvent réduire ou éliminer les menaces pesant sur l'espèce et son habitat. Les initiatives établies dans le cadre de ce programme permettront de mettre à l'essai et d'améliorer des techniques non éprouvées pour l'élaboration de bonnes pratiques d'aménagement du territoire qui optimisent la production et le maintien du Tétrás des armoises.

Les objectifs suivants visent surtout à éviter d'autres réductions de la population et d'autres pertes d'habitat tout en améliorant la disponibilité d'habitats de qualité afin d'accroître la population de façon à atteindre des cibles à court et à long terme :

- Éviter toute perte de leks utilisés par le Tétrás des armoises et toute baisse des populations de l'espèce dans son aire de répartition actuelle en Alberta et en Saskatchewan.
- D'ici 2012, améliorer la situation et la productivité des populations de Tétrás des armoises en Alberta et en Saskatchewan de façon à ce que, sur l'aire de répartition actuelle, le nombre de mâles en parade sur les leks et le nombre de leks utilisés augmentent pour toutes ces populations durant la période 2000-2012.
- D'ici 2026, faire en sorte que la population de Tétrás des armoises soit stable ou en hausse et ait atteint les niveaux suivants :
 - 1) au moins 365 mâles en parade sur des leks en Alberta et au moins 500 mâles en parade sur des leks en Saskatchewan;
 - 2) au moins 16 leks utilisés en Alberta et au moins 30 leks utilisés en Saskatchewan.

Les objectifs du programme sont les suivants : réaliser un suivi des populations pour mesurer les progrès accomplis par rapport aux cibles; assurer la connectivité de l'habitat pour préserver les flux génétiques; déterminer les causes des déclinés des populations et les bonnes pratiques de gestion pour permettre le rétablissement de l'espèce; relever, protéger et améliorer les habitats essentiels; intégrer les activités de conservation du Tétrás des armoises aux initiatives générales d'aménagement et de conservation des prairies à l'échelle du paysage. Le présent document n'identifie pas l'habitat essentiel du Tétrás des armoises, mais il comprend un calendrier des études visant à déterminer l'habitat essentiel de l'espèce.

TABLE DES MATIÈRES

DÉCLARATION.....	I
AUTEURS	I
REMERCIEMENTS	I
ÉNONCÉ D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE.....	II
RÉSIDENCE	III
PRÉFACE.....	III
SOMMAIRE.....	V
1. CONTEXTE	1
1.1 INFORMATION D'ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC	1
1.2 DESCRIPTION	1
1.2.1 <i>Reproduction et productivité</i>	2
1.3 POPULATIONS ET DISTRIBUTION.....	3
1.3.1 <i>Situation et tendances des populations</i>	5
1.3.2 <i>Proportion de la population se trouvant au Canada</i>	7
1.4 BESOINS DU TÉTRAS DES ARMOISES.....	7
1.4.1 <i>Rôles écologique et social</i>	7
1.4.2 <i>Habitudes alimentaires</i>	8
1.4.3 <i>Exigences en matière d'habitat</i>	8
1.4.4 <i>Facteurs limitatifs</i>	10
1.5 MENACES.....	11
1.5.1 <i>Perte d'habitat</i>	11
1.5.2 <i>Dégradation de l'habitat</i>	12
1.5.3 <i>Fragmentation de l'habitat</i>	13
1.5.4 <i>Prédation</i>	14
1.5.5 <i>Maladie</i>	15
1.5.6 <i>Facteurs directs de mortalité</i>	16
1.5.7 <i>Modification de l'hydrologie naturelle</i>	16
1.5.8 <i>Climat</i>	16
1.6 MESURES ACHÉVÉES OU EN COURS	17
2 RÉTABLISSMENT	18
2.1 FAISABILITÉ DU RÉTABLISSMENT	18
2.2 BUTS DE RÉTABLISSMENT ET OBJECTIFS EN MATIÈRE DE POPULATION ET DE RÉPARTITION.....	20
2.2 EXPLICATION DU TABLEAU DE PLANIFICATION DU RÉTABLISSMENT	25

2.3	LACUNES DES CONNAISSANCES.....	29
2.4	HABITAT ESSENTIEL.....	29
2.4.1	<i>Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel.....</i>	<i>29</i>
2.5	EFFETS SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES	31
2.6	ÉLABORATION DES PLANS D'ACTION.....	31
3	RÉFÉRENCES.....	32
ANNEXE A : PARTICIPANTS À L'ATELIER TENU LES 9 ET 10 FÉVRIER 2006 POUR ÉLABORER LE PROGRAMME DE RÉTABLISSEMENT		44
ANNEXE B : DONNÉES DE DÉNOMBREMENT DES TÉTRAS DES ARMOISES SUR LES LEKS ET ESTIMATIONS DE L'EFFECTIF DE LA POPULATION EN ALBERTA DE 1968 À 2005		45
ANNEXE C : DONNÉES DE DÉNOMBREMENT DES TÉTRAS DES ARMOISES SUR LES LEKS ET ESTIMATIONS DE L'EFFECTIF DE LA POPULATION EN SASKATCHEWAN DE 1970 À 2005.....		46

1. CONTEXTE

1.1 Information d'évaluation de l'espèce par le COSEPAC

Nom commun : Tétrás des armoises de la sous-espèce *urophasianus*

Nom scientifique : *Centrocercus urophasianus urophasianus*

Sommaire de l'évaluation : Cette population, estimée entre 550 et 800 individus en 1997, est petite et en déclin. La taille et l'aire de répartition de la population ont beaucoup diminué en raison de facteurs limitatifs, comme la perte et la fragmentation d'habitats d'armoises, dont l'espèce dépend, les perturbations anthropiques, la sécheresse et les conditions hivernales rigoureuses.

Désignation du COSEPAC : En voie de disparition.

Raisons de la désignation : Population faible et en déclin; aire de répartition réduite.

Présence au Canada : Alberta et Saskatchewan

Historique de la désignation du COSEPAC : Désigné comme espèce menacée en 1997. Désigné comme espèce en voie de disparition en 1998, ce qui a été confirmé en 2000. (COSEPAC, 2006)

1.2 Description

Le Tétrás des armoises est le plus grand oiseau indigène de l'Amérique du Nord appartenant à la famille *Tetraonidae* et comprend deux espèces, soit *Centrocercus urophasianus urophasianus* (Tétrás des armoises) et *C. minimus* (Tétrás des armoises de Gunnison) (voir Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001). Le présent rapport porte sur la population de *C. u. urophasianus* qui occupe des habitats favorables dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest de la Saskatchewan, à la limite nord de son aire de répartition. Aux États-Unis, on considérait *C. urophasianus phaios* comme la sous-espèce occidentale et *C. urophasianus urophasianus* comme la sous-espèce orientale, mais l'U.S. Fish and Wildlife Service, se fondant sur des données génétiques et écologiques (Benedict *et al.*, 2003), a décidé de considérer les deux sous-espèces de Tétrás des armoises comme une seule espèce (*Centrocercus urophasianus*) dans toute l'aire de répartition. Au Canada, le nom scientifique *Centrocercus urophasianus urophasianus* et le nom commun « Tétrás des armoises de la sous-espèce *urophasianus* » figurent encore aux listes du COSEPAC et de la LEP.

Le Tétrás des armoises est un gros tétras aux ailes arrondies qui vit au sol et dont les parties supérieures sont finement marquées de brun, de noir, de chamois et de blanc terne. Les deux sexes ont sur l'abdomen une tache noire, qui est plus grande chez les mâles. Les longues plumes de la queue sont bigarrées et s'amenuisent graduellement en une pointe effilée. Les mâles ont une crête jaune courbée au-dessus de l'œil, une gorge noire, une grande tache blanche sur la

poitrine et de longues plumes à l'arrière de la tête et du cou (Connelly *et al.*, 2004). Le mâle a, cachés sous les plumes blanches de la poitrine, deux grands sacs aériens qu'il gonfle et dégonfle durant la parade nuptiale. Le Tétrás des armoises mâle pèse en moyenne 2,6 kg pour une longueur de 65 à 75 cm, tandis que le poids moyen des femelles est de 1,3 kg pour une longueur variant de 48 à 58 cm (Godfrey, 1986; Nelson et Martin, 1953; Sibley, 2003). Il semble que les Tétrás des armoises de l'Alberta (et peut-être aussi de la Saskatchewan) sont plus grands que ceux qui vivent plus au sud : en Alberta, les mâles pèsent en moyenne 3,1 kg au moment de la reproduction (Aldridge, 2000), et la longueur varie de 69 à 86 cm pour les mâles et de 46 à 61 cm pour les femelles (Fisher et Acorn, 1998).

1.2.1 Reproduction et productivité

Le Tétrás des armoises est polygyne, c'est-à-dire que le mâle s'accouple avec plus d'une femelle et que la femelle choisit le mâle avec lequel elle s'accouple (Bergerud, 1988a; Connelly *et al.*, 2004). Les mâles effectuent une parade nuptiale sur les leks pour attirer des femelles réceptives et s'accoupler avec elles (Connelly *et al.*, 2004). Les mâles commencent à parader sur les leks dès que la neige a disparu (à la mi-mars en Alberta) et continuent jusqu'à la fin de mai (Aldridge 2000). La parade commence chaque matin avant le lever du soleil et se termine environ une demi-heure après le lever du soleil (Aldridge, 2000; Jenni et Hartzler, 1978). Les mâles paraded aussi avant le coucher de soleil, mais Kerwin (1971) a observé que la parade du soir est moins intense, dure moins longtemps et comporte moins d'oiseaux que la parade du matin. Toutefois, lorsque la lune est pleine, les mâles peuvent parader durant une bonne partie de la nuit. À mesure que la saison de reproduction progresse, les mâles arrivent plus tôt sur les leks et paraded plus longtemps, surtout si des femelles sont présentes (Jenni et Hartzler, 1978; Patterson, 1952; Scott, 1942). En Alberta, la reproduction se déroule normalement sur une période de deux semaines, et la fréquentation des leks par les femelles atteint son maximum au début d'avril. La plupart des mâles d'un an fréquentent les leks de deux à trois semaines après la fréquentation maximale des femelles et après la majorité des accouplements (Aldridge, 2000; Emmons et Braun, 1984; Eng, 1963; Jenni et Hartzler, 1978). Ce ne sont pas tous les mâles qui paraded sur les leks, certains mâles d'un an ne paraded que rarement ou pas du tout. Selon Dunn et Braun (1986), il y aurait aussi des groupes mobiles de mâles d'un an qui paraded pour des femelles ailleurs que sur les leks habituels.

Le Tétrás des armoises fait son nid dans une dépression peu profonde du sol qu'il tapisse de végétation et de plumes. La plupart des femelles nichent lorsqu'elles ont un an (Bergerud, 1998b; Coggins, 1998; Schroeder, 1997) mais, selon Connelly *et al.* (2004) et Holloran *et al.* (2001), ce ne sont pas nécessairement toutes les femelles qui nichent (de 63 à 100 %). Davantage de femelles adultes (de 78 à 92 %) que de femelles d'un an (de 55 à 79 %) construisent un nid (Connelly *et al.*, 1993; Connelly *et al.*, 2004), et les taux de renidification varient de moins de 20 % à plus de 80 % (Connelly *et al.*, 1993; Connelly *et al.*, 2004; Eng, 1963; Patterson, 1952; Schroeder, 1997). Aldridge (2000) et Aldridge et Brigham (2001) ont observé chez les Tétrás des armoises femelles de l'Alberta un effort de reproduction élevé : toutes les femelles adultes et toutes celles d'un an ont pondu. Trente-six pour cent des femelles dont la première nidification a échoué ont pondu de nouveau. La taille moyenne des couvées était de 7,8 œufs (plage de 4 à 11); elle était de 8,2 œufs pour les premières couvées et de 5,6 œufs pour les couvées de renidification. La moyenne de 7,8 œufs est relativement élevée par rapport aux moyennes

calculées dans les différentes parties de l'aire de répartition de l'espèce, et elle s'approche de la moyenne de 8,25 œufs (8,49 pour les premières couvées et 7,23 pour les secondes couvées) observées au Montana (Moynahan *et al.*, sous presse [a]). En Alberta, la date moyenne du début de l'incubation était le 10 mai, et presque tous les œufs pondus (92 %) étaient fertiles.

L'incubation durait en moyenne 27 jours, et la date moyenne d'éclosion était le 5 juin (28 mai pour les premières couvées et 30 juin pour les secondes couvées). Le taux de nidifications réussies (premières et secondes nidifications) s'est chiffré à 46,2 %, et était plus élevé pour les femelles adultes (50 %) que pour les femelles d'un an (25 %). Le succès de reproduction des femelles s'est chiffré à 55 %. Le taux de nidifications réussies et le succès de reproduction des femelles étaient dans la gamme des valeurs prévues pour des sites situés plus au sud. Dans une étude ultérieure, Aldridge (2005) a observé un taux de nidifications réussies moins élevé (35,3 %), ce qu'il a expliqué par les conditions plus sèches qui ont prévalu durant cette étude (voir Facteurs limitatifs).

Les poussins du Tétrás des armoises sont précoces : ils quittent le nid peu après leur éclosion, ils peuvent voler faiblement à l'âge de 10 dix jours et voler vigoureusement à l'âge de cinq semaines (Schroeder *et al.*, 1999). En général, la survie des poussins est faible, la taille d'une couvée diminuant d'une valeur allant jusqu'à 68 % au cours de l'été (Schroeder *et al.*, 1999). Au moins 33 à 38 % doivent survivre jusqu'à l'âge de 50 jours pour maintenir une population (Schroeder, 1997), mais en Alberta la survie des poussins n'était que de 18 % (Aldridge, 2000 et 2001; Aldridge et Brigham, 2002). Selon Aldridge (2000), la proportion d'oiseaux d'un an capturés sur des leks (25 %) est faible par rapport aux moyennes observées ailleurs, soit de 44 à 46 % (Beck et Braun, 1978; Dalke *et al.*, 1963; Wallestad, 1975), et indique que le recrutement annuel à la population albertaine est faible.

Le Tétrás des armoises se caractérise par une faible productivité annuelle et une forte survie des adultes (Connelly *et al.*, 1994; Connelly *et al.*, 2004; Schroeder, 1997; Zablan, 2003). Peu de recherches ont été effectuées sur la mortalité selon les saisons (Connelly *et al.*, 2004). En Alberta, Aldridge *et al.* (2001) ont estimé le taux de survie annuel des femelles à 57 %, et Aldridge *et al.* (2004b) ont estimé le taux de survie hivernal à 73-88 % pour les femelles adultes et à 43 % pour les juvéniles.

1.3 Populations et distribution

L'aire de répartition du Tétrás des armoises en Amérique du Nord est étroitement associée à celle des armoises (*Artemisia* spp.) (Connelly *et al.*, 2004). Par le passé, l'aire de répartition continentale du Tétrás des armoises couvrait 1 200 483 km² dans 14 États et trois provinces, soit la Colombie-Britannique, l'Alberta et la Saskatchewan (Schroeder *et al.*, 2004) (figure 1). Son aire actuelle ne couvre qu'environ la moitié (668 412 km²) de sa superficie passée dans 11 États américains et deux provinces, soit l'Alberta et la Saskatchewan (voir Canadian Sage-Grouse Recovery Team [2001]), et elle est très fragmentée (Schroeder *et al.*, 2004). *C. u. urophasianus*, que l'on considérait auparavant comme la race des Grandes Plaines du Nord (Benedict *et al.*, 2003) est maintenant présent en Alberta, en Saskatchewan, au Montana, au Dakota du Nord, au Dakota du Sud, en Idaho, au Wyoming, au Colorado, au Utah et au Nevada.

Dans les prairies canadiennes, le Tétrás des armoises occupait jadis environ 100 000 km² en Alberta et en Saskatchewan (Aldridge, 2000; Aldridge et Brigham, 2003) (figure 1), mais il n'occupe plus que qu'environ 6 % de son aire historique au Canada, soit 6 000 km² (Aldridge, 2000; Aldridge et Brigham, 2003) (figure 1). Pour des descriptions détaillées, voir le rapport du Canadian Sage-Grouse Recovery Team (2001). Connelly *et al.* (2004) définissent une population de Tétrás des armoises comme un groupe d'oiseaux qui fréquentent dans une même région un ou à plusieurs leks situés à plus de 20 km d'autres leks. Selon ce critère, il y aurait au moins deux populations distinctes, sinon davantage, dans les prairies canadiennes à l'exception du parc national des Prairies (PNP), en incluant les leks du sud-ouest de la Saskatchewan qui sont distants d'au moins 20 km (comm. pers. de S. McAdam, Saskatchewan Environment). Une population présente dans le sud-est de l'Alberta, le sud-ouest de la Saskatchewan et le centre-nord du Montana se trouve à une distance d'environ 60 km d'une autre qui occupe le centre-sud de la Saskatchewan (le PNP et ses environs) et le nord-est du Montana.

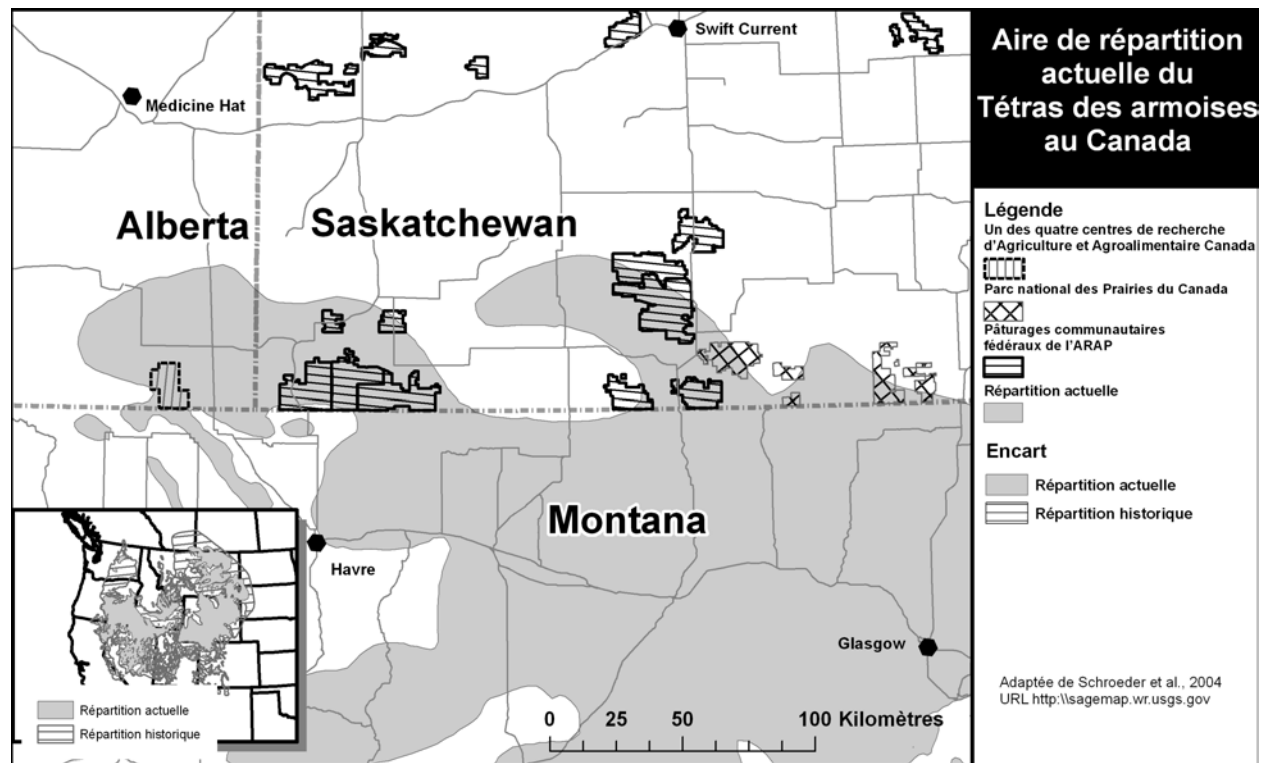


Figure 1. Aire de répartition actuelle du Tétrás des armoises au Canada; en médaillon, aires de répartition historique et actuelle du Tétrás des armoises en Amérique du Nord (Schroeder *et al.*, 2004) (U.S. Geological Surveys, Forest and Rangeland Ecosystem Science <http://sagemap.wr.usgs.gov/FTP/images/fig1.12.jpg>)

1.3.1 Situation et tendances des populations

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le Tétrás des armoises de l'Alberta et de la Saskatchewan comme une espèce menacée en 1997, puis comme une espèce en voie de disparition en 1998. La Saskatchewan l'a classé dans la catégorie des espèces potentiellement menacées en 1984, puis dans la catégorie des espèces menacées en 1987 (Weichel et Hjertaas, 1992), et dans celle des espèces en voie de disparition en 1999, tandis que l'Alberta l'a désigné espèce en voie de disparition en 2000. En 2000, le COSEPAC a confirmé le statut d'espèce en voie de disparition, et l'espèce a été classée ainsi dans la *Loi sur les espèces en péril* en 2003.

Il n'existe aucune méthode universelle de dénombrement complète d'une population de Tétrás des armoises. On dénombre plutôt les mâles en parade nuptiale sur les leks au printemps pour obtenir un indice de la taille et des tendances de la population locale (Autenrieth *et al.*, 1982; Beck et Braun, 1980; Connelly *et al.*, 2000; Connelly *et al.*, 2003). De nombreux dénombrements ont été effectués sur des leks en Alberta de 1968 à 1991 (annexe B). Depuis 1994, des dénombrements annuels sont effectués sur tous les leks connus, occupés ou non, de l'Alberta (annexe B). En Saskatchewan, certains des premiers dénombrements sur des leks ont été réalisés en 1970 et 1971 (Kerwin, 1971); tout au long des années 1970 et 1980, des agents de la faune provinciaux effectuaient des dénombrements sur certains leks, mais la plupart de ces

données sont incomplètes ou incohérentes (annexe C) (voir Weichel et Hjertaas, 1992; S. McAdam, Saskatchewan Environment, comm. pers.). Aucun dénombrement à l'échelle de l'aire de répartition en Saskatchewan n'a été effectué avant 1987 et 1988 (Harris et Weidl, 1988) lorsqu'on a vérifié 170 leks possibles (annexe C); on a commencé à réaliser des dénombrements annuels, d'intensité variable, sur les leks en 1994.

Les données des dénombrements sur les leks présentent d'importantes fluctuations du nombre de mâles, ce qui appuie l'idée que les populations de Tétrás des armoises suivent des cycles d'abondance de huit à dix ans (Braun, 1998; Aldridge, 1998a; Aldridge et Brigham, 2003). Toutefois, de 1965 à 2003, les populations nord-américaines de Tétrás des armoises ont eu tendance à diminuer de 2 % par année (Connelly *et al.*, 2004), les populations canadiennes diminuant plus rapidement (annexes 1 et 2). En Alberta, les mâles dénombrés sont passés d'un sommet de 613 en 1968 à un creux de 70 en 1994 et se sont chiffrés à 90 en 2006. De même, le nombre de leks occupés en Alberta est passé d'un sommet de 21 en 1968 à un creux de huit en 1994 et s'est chiffré à neuf en 2005 (annexe B). Le nombre de mâles par lek occupé est passé de 29,2 en 1968 à un sommet de 32,8 en 1981, puis à un creux de 8,8 en 1994, et se chiffre actuellement à 10,6. Les données pour l'Alberta de 1968 à 2005 montrent des réductions de 84 % du nombre total de mâles sur les leks, de 57 % du nombre de leks occupés et de 64 % du nombre de mâles par lek occupé.

Des baisses semblables ont été observées en Saskatchewan : d'un maximum de 934 en 1988, le nombre de mâles a chuté jusqu'à une soixantaine en 1997, 2004 et 2005, et a présenté certaines fluctuations durant les intervalles (annexe C). Le nombre de leks occupés est passé d'un maximum de 61 en 1988 à un minimum de huit en 1999, puis a augmenté un peu au début des années 2000 avant de revenir à huit en 2004 et en 2005 (annexe C). Le nombre de mâles par lek occupé, qui avait atteint des sommets historiques de 26,6 en 1970 et de 28,4 en 1971 (Kerwin, 1971), a chuté de 15,3 en 1988 à un minimum de 6,1 en 1997, puis est remonté à 7,8 en 2005. En Saskatchewan de 1988 à 2005, le nombre de mâles sur les leks a diminué de 93 %, le nombre de leks occupés, de 87 %, et le nombre de mâles par lek occupé, de 49 %.

On peut extrapoler le nombre de mâles qui fréquentent les leks pour estimer grossièrement le nombre d'oiseaux qui se reproduisent au printemps (Aldridge, 1998a; Aldridge et Brigham, 2003; Connelly *et al.*, 2004). On fait deux estimations : une estimation basse fondée simplement sur un rapport de deux femelles pour chaque mâle observé sur un lek, et une estimation haute qui repose sur le même rapport des sexes de 2:1, mais aussi sur l'hypothèse que seulement 90 % des leks sont connus et seulement 75 % des mâles fréquentent les leks. Selon ces estimations, la population albertaine de Tétrás des armoises était à son plus haut en 1968 (de 1 839 à 2 724 oiseaux) (annexe B), à son plus bas en 1994 (de 210 à 311 oiseaux) et se situait à 285-422 oiseaux en 2005. De 1968 à 2005, cette population a baissé de 77-84 %. La population de la Saskatchewan a été estimée à 2 802-4 151 oiseaux en 1988 (annexe C), à un minimum de 180-267 oiseaux en 2004 et serait actuellement de 186-276 oiseaux. De 1988 à 2005, cette population a ainsi connu un déclin de 90-96 %. Si, selon l'hypothèse de Harris (1998), la population de Tétrás des armoises en Saskatchewan avant la colonisation s'approchait de 10 000 individus, le déclin aurait dépassé 97 % en 2005. La population canadienne totale (Alberta et Saskatchewan) est passée de 3 834-5 680 oiseaux en 1988 à 471-698 oiseaux en 2005, soit une baisse de 82-

92 % en moins de deux décennies, tandis que l'aire de répartition du Tétrás des armoises dans les prairies canadiennes diminuait de 94 % (Aldridge, 2000).

1.3.2 Proportion de la population se trouvant au Canada

Bien qu'il soit difficile d'estimer la population nord-américaine du Tétrás des armoises, Braun (1998) a estimé qu'elle était de 142 000 oiseaux en 1998. Connelly *et al.* (2004) ont estimé la population de mâles à 50 566, ce qui, pour le rapport des sexes de 2:1, se traduit par une population reproductrice minimale d'un peu plus de 150 000 oiseaux. Par conséquent, la population canadienne ne représenterait même pas un pour cent de la population qui reste en Amérique du Nord.

1.4 Besoins du Tétrás des armoises

1.4.1 Rôles écologique et social

Le Tétrás des armoises est la plus grande espèce de tétras indigène de l'Amérique du Nord (Aldridge, 1998a; Connelly *et al.*, 2004; Nelson et Martin, 1953; Sibley, 2003) et ne vit qu'en association avec les armoises. Il passe toute l'année dans les prairies à armoise de la prairie mixte semi-aride du sud-est de l'Alberta et du sud-ouest de la Saskatchewan, où il se trouve à la limite nord de son aire de répartition en Amérique du Nord (Aldridge, 1998a; Braun, 1998; Connelly *et al.*, 2000; Connelly *et al.*, 2004). Cet oiseau se nourrit principalement de feuilles d'armoise, mais aussi de plantes herbacées non graminoides et d'insectes à divers moments de l'année.

Le Tétrás des armoises est un oiseau non aquatique singulier très attrayant pour le public. Les propriétaires fonciers sont très conscients de sa présence sur leurs terres et le protègent. La parade nuptiale annuelle des mâles sur les leks bien connus attire des écotouristes et des photographes. Des établissements d'enseignement intègrent des relevés du Tétrás des armoises dans leurs programme de sciences naturelles sur les oiseaux terrestres, et le statut particulier de cette espèce en fait un excellent sujet d'étude dans tout programme éducatif sur les écosystèmes de prairie à armoise. Toutefois, en Alberta, on a recommandé d'imposer un moratoire sur les visites de leks, car elles peuvent perturber les oiseaux (D. Eslinger, Alberta Sustainable Resource Development, comm. pers.)

Les parades nuptiales impressionnantes des mâles reproducteurs sur les leks présentaient un intérêt culturel pour les Autochtones qui ont créé des danses et des costumes pour imiter leur comportement de parade (Autenrieth, 1981). Avant et après la colonisation, le Tétrás des armoises constituait une source de nourriture pour les humains malgré son mauvais goût. En Saskatchewan, le Tétrás des armoises faisait l'objet d'une chasse non réglementée jusqu'en 1938, lorsqu'il a été protégé en vertu du *Wildlife Act* de la province (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001). Au début du siècle dernier, on aurait souvent fermé la saison de chasse en Saskatchewan, et des information anecdotiques portent à croire que des résidants chassaient le Tétrás des armoises à des fins alimentaires durant la dépression des années 1930 (McAdam, 2003). En Alberta, l'espèce était considérée comme du gibier et a été chassée de 1967 à 1995 :

les saisons de chasses étaient courtes, et les limites de prises petites. La demande était faible, et on chassait l'oiseau principalement pour en faire un trophée (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001).

1.4.2 Habitudes alimentaires

L'armoise broussailleuse est importante pour le Tétrás des armoises parce qu'elle lui sert de nourriture et d'abri (Braun *et al.*, 1977; Connelly *et al.*, 2000; Connelly *et al.*, 2004; Patterson 1952); ses feuilles constituent d'ailleurs pratiquement 100 % du régime alimentaire de l'oiseau l'hiver (Connelly *et al.*, 2004; Patterson 1952; Wallestad *et al.*, 1975). À d'autres moments de l'année, l'oiseau doit aussi se nourrir de plantes herbacées non graminoides et d'insectes (Drut *et al.*, 1994a et 1994b; Wallestad *et al.*, 1975), sources de nourriture qui peuvent être déterminantes pour le succès de reproduction des femelles (Barnett et Crawford, 1994) ainsi que pour la croissance et la survie des poussins (Johnson et Boyce, 1990 et 1991; Huwer, 2004). Selon Barnett et Crawford (1994), Coggins (1998) et Connelly *et al.* (2004), la disponibilité de plantes herbacées non graminoides pour les femelles avant la ponte a un effet sur la construction des nids, la taille des couvées et le succès de reproduction.

D'après Connelly *et al.* (2004), Drut *et al.* (1994b), Fischer *et al.* (1996), Huwer (2004), Kerwin (1971), Klebenow et Gray (1968), Patterson (1952), Peterson (1970) et Connelly *et al.* (2004), les insectes et les plantes herbacées non graminoides sont des aliments essentiels pour les poussins. Peterson (1970) a observé jusqu'à 60 % d'insectes dans l'alimentation des poussins d'une semaine, et Johnson et Boyce (1990) ont montré qu'en l'absence d'insectes, les poussins meurent dix jours ou moins après leur éclosion. Johnson et Boyce (1991) ont calculé qu'un poussin de moins de 21 jours a besoin de 15 g d'insectes par jour pour assurer sa survie et son développement et que, passé 21 jours, il a besoin de manger des insectes pour son développement optimal. Les poussins commencent à manger des plantes herbacées non graminoides vers l'âge de deux semaines (Klebenow et Gray, 1994; Peterson, 1970), et ces plantes constituent jusqu'à 80 % de leur régime alimentaire à la fin de l'été (Kerwin, 1971). Drut *et al.* (1994b) ont montré que la production du Tétrás des armoises est plus forte lorsque les poussins se nourrissent à plus de 80 % d'insectes et de plantes herbacées non graminoides. Ces plantes constituent une riche source de protéines et offrent un habitat plus favorable aux insectes (Huwer, 2004). L'été, les Tétrás des armoises adultes se nourrissent d'armoise, de plantes herbacées non graminoides et d'insectes (Rasmussen et Griner, 1938; Wallestad *et al.*, 1975), et l'armoise représente alors moins de 60 % de leur régime alimentaire (Hanf *et al.*, 1994; Wallestad *et al.*, 1975). Thorpe (2002) a souligné que la plupart des plantes herbacées non graminoides consommées l'été par le Tétrás des armoises (Kerwin 1971) sont des espèces exotiques, indicatrices d'un pâturage libre intensément utilisé, mais on ignore si l'oiseau préfère ces plantes ou si elles sont les seuls aliments nutritifs qui lui restent dans un milieu altéré.

1.4.3 Exigences en matière d'habitat

Le Tétrás des armoises a des exigences précises en matière d'habitat dans la prairie à armoise : sites d'alimentation et de repos, aires de reproduction, couvert de nidification, aires d'élevage des poussins et aires d'hivernage (Braun *et al.*, 1977; Connelly *et al.*, 2003). La majorité des recherches sur l'habitat du Tétrás des armoises ont été réalisées dans l'aire de répartition de l'armoise tridentée, *Artemisia tridentata* (Connelly *et al.*, 2004), qui est plus grande, plus robuste

et offre ainsi un meilleur abri que l'armoise argentée (*A. cana*) présente dans les Prairies canadiennes (Aldridge, 2001; Aldridge et Brigham, 2002; Thorpe, 2002; McAdam, 2003). Les descriptions présentées plus bas s'appuient sur des observations faites dans les deux types d'habitat.

Habitat de reproduction

Les leks sont des aires ouvertes où la végétation est clairsemée et couvre moins de 26 % du sol (Connelly *et al.*, 2004; Patterson, 1952), qui sont situées légèrement plus bas que le terrain environnant, souvent près d'un plan d'eau calme (Aldridge 2000), et où l'armoise est basse (< 10 cm) et clairsemée (couvert de 7 %) selon Peterson (1980). La superficie des leks varie de 0,4 à 16 ha (Dalke *et al.*, 1963; Patterson, 1952; Scott 1942), et Peterson (1980) remarque qu'ils sont habituellement entourés de terrains plats peuplés d'armoises plus grandes (15-30 cm) servant à l'alimentation et à la nidification, ainsi que de perchoirs (Clark et Dubé, 1984; Peterson, 1970; Thorpe *et al.*, 2005). Selon Connelly *et al.* (2000), les femelles choisissent d'abord une zone propice à la nidification, puis les mâles choisissent un site de lek en fonction de la présence de femelles. McAdam (2003) et Thorpe *et al.* (2005) estiment que la dégradation des terrains plats peuplés d'armoises à proximité des leks est un facteur important d'abandon des leks par l'espèce.

Habitat de nidification

L'habitat de nidification du Tétrás des armoises consiste habituellement en un terrain plat peuplé d'armoises (de plus de 1 km² en Alberta) et qui présente une diversité de végétation sur les plans horizontal et vertical (Aldridge, 2000). En Alberta, les femelles reproductrices choisissent de grandes zones qui contiennent une distribution hétérogène d'armoises plus grandes et plus denses (Aldridge, 2000; Aldridge et Brigham, 2002; Aldridge; 2005) et d'un couvert de graminées plus grandes (> 18 cm) et moins dense que celles d'une distribution aléatoire (Aldridge, 2000; Aldridge, 2005; Aldridge et Brigham, 2002). Le couvert de plantes herbacées offre une dissimulation olfactive et physique des nids (DeLong *et al.*, 1995). L'habitat de nidification se trouve habituellement à proximité d'un lek, à une distance moyenne de 1,1 à 6,2 km. Autenrieth (1981) a calculé que 85 % des nids qu'il a observés se trouvaient à 6,4 km ou moins d'un lek, tandis que plus de 90 % des nids observés par Wakkinen *et al.* (1992) ne se trouvaient pas à plus de 3 km d'un lek. Dans les études de Holloran (2005) et de Moynahan *et al.* (sous presse[a]), réalisées au Wyoming et au Montana, respectivement 64 % et 60 % des nids étaient situés à moins de 5 km d'un lek. En Alberta, la distance moyenne entre un nid et le lek le plus proche est de 4,7 km (de 0,42 à 15,4 km), mais seulement 41 % des nids sont situés à moins de 3,2 km d'un lek (Aldridge, 2000). Le degré de fragmentation de l'habitat de prairie est important pour le succès de nidification des oiseaux qui nichent au sol, car les nids subissent davantage de prédation s'ils sont situés dans de petites parcelles de couvert (< 100 ha) que s'ils se trouvent dans de grandes parcelles de couvert (> 1 000 ha) (Herkert *et al.*, 2003).

Habitat d'été et d'élevage des poussins

Durant les deux ou trois premières semaines suivant l'éclosion, les Tétrás des armoises utilisent des aires d'élevage des poussins à proximité de leur site de nidification (< 3 km). Il s'agit d'habitats d'armoise (Berry et Eng, 1985; Connelly *et al.*, 2000) où le couvert de cette plante est

moindre (14 %), et celui des graminées et des plantes herbacées non graminoides plus grand, (15 %) que dans l'habitat de nidification (Autenrieth, 1981; Kerwin, 1971; Martin, 1970; Sveum *et al.*, 1998; Wallestad, 1971) et qui abritent une bonne diversité d'insectes (Dunn et Braun, 1986, Drut *et al.*, 1994a), critères importants pour l'habitat d'élevage des poussins (Huwer, 2004; Klebenow, 1969; Sveum *et al.*, 1998). Lorsque les habitats d'armoise se dessèchent en juin et en juillet, les mères et leurs poussins se déplacent vers des baissières (Klebenow, 1969; Patterson, 1952), qui restent humides (sites mésiques) et qui contiennent davantage de plantes herbacées non graminoides et d'insectes, et utilisent des sites proches peuplés d'armoises plus grandes pour se percher et se reposer (Dunn et Braun, 1986). Selon Aldridge (2000 et 2001) et Aldridge et Brigham (2002), la disponibilité de ces habitats mésiques pourrait être un facteur limitatif en Alberta et en Saskatchewan. Aldridge (2005) estime que le risque de mortalité des poussins augmente avec l'indice de sécheresse et que, si ces baissières riches en plantes herbacées non graminoides sont peu accessibles aux mères et à leurs poussins, ils doivent passer plus de temps à satisfaire leurs besoins nutritionnels dans des habitats qui posent plus de risques pour eux. L'été, les mâles ont tendance à s'éloigner des leks vers des habitats estivaux distincts (à une distance allant jusqu'à 9 km de leur lek) qui offrent un dense couvert d'armoises (Hagen, 1999). Les mères et leurs poussins se déplacent vers des couverts denses d'armoise à la fin de l'été et à l'automne avant de gagner leurs aires d'hivernage (Drut *et al.*, 1994a; Patterson, 1952; Wallestad, 1971).

Habitat d'hivernage

À l'automne, les Tétrás des armoises se rassemblent en groupes soit de mâles, soit de femelles (Beck, 1977; Eng et Schladweiler, 1972; Connelly *et al.*, 1988). Selon Beck (1977), ces regroupements d'hiver sont habituellement formés de moins de cinquante oiseaux (nombre médian de 10-16 mâles et de 15-20 femelles). L'habitat d'hivernage du Tétrás des armoises a peu été étudié dans les prairies canadiennes, mais Connelly *et al.* (2004) ont montré ailleurs que l'habitat utilisé l'hiver dépend de la température, de l'exposition aux vents et de la profondeur de la neige. Beck (1977) a observé que le Tétrás des armoises s'enfouit dans la neige pour réduire son exposition aux éléments. Les sites d'hivernage se trouvent souvent sur des pentes (de moins de 5 %) ou des bassins versants orientés vers l'ouest ou le sud (Beck, 1977; Crawford *et al.*, 2004). La plupart des sites d'hivernage contiennent un couvert dense (>20 %) d'armoises de grande taille (de 25 à 80 cm) (Crawford *et al.*, 2004; Eng et Schladweiler, 1972; Hagen, 1999; Hanf *et al.*, 1994; Wallestad 1975) auxquelles les oiseaux ont accès au-dessus de la neige pour se nourrir (Connelly *et al.*, 2000; Crawford *et al.*, 2004; Eng et Schladweiler, 1972; Patterson, 1952; Wallestad *et al.*, 1975) et s'abriter (Beck, 1977). Les peuplements d'armoises qu'utilisent les femelles ont tendance à être plus denses que ceux utilisés par les mâles (Beck, 1977). Connelly *et al.*, (2000) recommandent un couvert d'armoises de 10 à 30 % constitué de plants qui dépassent de 25 à 30 cm le niveau de la neige.

1.4.4 Facteurs limitatifs

Selon Aldridge (2005), seulement 11 % de tout l'habitat d'armoise du sud-est de l'Alberta peut être classé comme habitat de nidification primaire ou secondaire où les chances de réussite de la nidification sont raisonnables. Des observations portent à croire que la faible disponibilité d'habitats de nidification assurant une certaine protection et le manque d'habitats mésiques

riches en plantes herbacées non graminoides et en insectes qui permettent une bonne survie des poussins sont des facteurs limitatifs dans les prairies canadiennes (Aldridge, 2000; Aldridge, 2005; Aldridge et Brigham, 2003). Seulement 5 % de l'aire de répartition peut être considérée comme constituée d'habitat primaire ou secondaire d'élevage des poussins où les chances de survie des poussins sont raisonnables (habitat-source) (Aldridge, 2005). Enfin, Aldridge (2005) considère que 63 % de l'habitat de nidification et 75 % de l'habitat d'élevage choisis et utilisés par le Tétrás des armoises en Alberta présentent des risques élevés pour les nids et les poussins, respectivement; ces habitats constituent des « puits » pour la production (ils sont abondants mais peu propices). Ou bien les Tétrás des armoises choisissent mal leurs habitats, ou bien le manque d'habitats propices les oblige à nicher et à élever leurs poussins dans des habitats-puits, ce qui donne une production et un recrutement annuels faibles (Aldridge 2005). La disponibilité de l'habitat d'hivernage de qualité et son effet sur le recrutement annuel n'ont pas été évalués au Canada.

1.5 Menaces

Le Tétrás des armoises a besoin de grands blocs d'habitats d'armoise reliés entre eux (Connelly *et al.*, 2004; Patterson, 1952). Les modifications de l'habitat qui réduisent la taille des blocs et qui éliminent l'armoise ou en réduisent la qualité nuisent généralement à toutes les espèces obligatoirement associées à l'armoise (Braun *et al.*, 2002). Par le passé, le sud des prairies canadiennes était peuplé de bisons (*Bison bison*), d'antilopes d'Amérique (*Antilocapra americana*) et de wapitis (*Cervus elaphus*) (Hood et Gould, 1992; Rangeland Conservation Service Ltd., 2004), et l'intensité variable des perturbations par le broutage et le feu y créaient un paysage hétérogène (England et DeVos, 1969; Bradley et Wallis, 1996; Hood et Gould, 1992). Selon Braun (1998), la perte d'habitat ainsi que la fragmentation et la dégradation de l'habitat sont les principaux facteurs du déclin des populations de Tétrás des armoises. En effet, les humains ont modifié l'ensemble de la prairie à armoise de l'Amérique du Nord (Braun, 1998; Connelly *et al.*, 2004; Perdix Professionals, 2005), et le maintien des populations dans un paysage altéré dépend des habitats convenables qui restent et continuent de satisfaire les besoins saisonniers du Tétrás des armoises. Il est important de reconnaître que le déclin des populations de Tétrás des armoises est sans doute attribuable à un ensemble de facteurs (Braun, 1998), dont la prédation, la maladie, des facteurs directs de mortalité, la modification des régimes hydrologiques et des facteurs climatiques.

1.5.1 Perte d'habitat

La mise en culture de la prairie à armoise est une des principales causes de la perte et de la fragmentation de l'habitat dans l'aire de répartition nord-américaine du Tétrás des armoises (Dalke *et al.*, 1963; Harris, 1998; McAdam, 2003; Patterson, 1952; Wallestad et Pyrah, 1974). En effet, plus de 70 % de la prairie à armoise a été convertie en terres agricoles (Braun, 1998), pertes qui se chiffrent à 80 % en Saskatchewan depuis le début des années 1900 (Harris, 1998). La perte d'habitat d'armoise près de leks a entraîné l'abandon de ces derniers en Saskatchewan et en Alberta (Aldridge, 1998b; Dubé, 1993; McAdam, 2003). McAdam (2003) a évalué les caractéristiques de l'habitat près de leks de Tétrás des armoises occupés ou abandonnés en Saskatchewan. Les superficies en culture dans un rayon de 3,2 km autour des leks occupés étaient de 5,4 ha/an de 1955 à 1971, et de 24,3 ha/an de 1971 à 1996, alors que les valeurs

correspondantes pour les leks abandonnés étaient de 25,5 ha/an et de 63,7 ha/an respectivement pour les mêmes périodes (McAdam, 2003). Thorpe *et al.* (2005) estiment que, si la mise en culture a contribué à la perte d'habitat et à l'abandon de leks par le passé, les pertes d'habitat sont négligeables depuis 1981. Selon McAdam (2003) et Thorpe *et al.* (2005), depuis 1988, les mises en culture n'auraient pas causé de baisse des populations, ni d'abandon de leks en Saskatchewan.

1.5.2 Dégradation de l'habitat

Le pâturage est une des activités agricoles qui a la plus grande incidence sur les prairies canadiennes. La région du Sud de l'Alberta compte 2,3 millions de bovins, et les pâturages indigènes constituent la moitié de la superficie des terres agricoles (2,6 millions d'hectares) dans cette région (Alberta Agriculture, Food and Rural Development, 2003; Statistique Canada, 2001). Il est certain que l'ampleur de cette utilisation des pâturages a une certaine incidence sur la composition et la structure de la végétation de la prairie indigène (Perdix Professionals, 2005). Par exemple, le chargement en bovins peut avoir un effet marqué sur la quantité de végétation qui reste après le broutage (Van Poollen et Lacey, 1979). Il semble qu'un taux de broutage prudent peut favoriser le Tétrás des armoises. La succession naturelle dans une prairie non pâturée donne des communautés végétales climaciques (Bird 1961) de composition homogène (Rangeland Conservation Services Ltd. 2004). Un broutage léger accroît la diversité végétale (Stohlgren *et al.*, 1999) et pourrait faire augmenter l'abondance des plantes herbacées non graminoides nécessaires à la survie des poussins (Thorpe et Godwin, 2003). Le broutage intense constitue une sélection naturelle en faveur de plantes à croissance basse ou à port couché (Milchunas et Lauenroth, 1993), qui offrent un moins bon couvert de nidification. Thorpe et Godwin (2003) ont observé qu'un broutage modéré accroît la dominance des graminées courtes, ce qui favorise les plantes herbacées non graminoides, mais réduit la structure verticale de la végétation et donc le couvert pour le Tétrás des armoises (Thorpe et Godwin, 2003). Un broutage intense peut réduire la quantité de plantes herbacées non graminoides annuelles et vivaces dans les prairies (Hayes et Holl, 2003). Selon son intensité, le broutage peut modifier la structure de l'habitat et la composition en espèces, tant en milieu sec qu'en milieu riverain, et dégrader l'habitat riverain (Autenrieth *et al.*, 1982; Call et Maser, 1985; Patterson, 1952; Rasmussen et Griner, 1938). Dans une étude sur les différences entre des secteurs broutés et des secteurs non broutés dans le parc national des Prairies (PNP), Thorpe et Godwin (2003) ont observé que les composantes de la végétation importantes pour l'habitat du Tétrás des armoises ne présentaient que de légères différences. Ils ont expliqué la faiblesse des différences par le fait que le broutage avait été modéré ou que la période de protection contre le broutage avait été trop courte pour que les changements deviennent apparents; ils ont conclu que les parcelles d'habitat qui différaient entre les zones légèrement broutées et les zones intensément broutées pourraient être nécessaires pour offrir le meilleur habitat au Tétrás des armoises.

L'élimination de la végétation influe sur le caractère convenable de l'habitat en augmentant l'exposition du Tétrás des armoises aux prédateurs et aux intempéries (Aldridge, 1998b). La réduction du couvert d'herbes hautes et d'arbustes de taille moyenne dans l'habitat de nidification peut accroître les taux de prédation sur les nids (Gregg *et al.*, 1994; Seida, 1998; Watters *et al.*, 2002). Le couvert offert par les herbes qui restent au printemps après une saison de broutage est nécessaire pour dissimuler les nids à la vue des prédateurs (Beck et Mitchell, 2000). Le pâturage du bétail dans l'aire de répartition du Tétrás des armoises peut entraîner le

piétinement des semis d'armoises, nuisant à la santé de ces plantes là où le bétail se rassemble (Adams *et al.*, 2004; Connelly *et al.*, 2000; Owens et Norton, 1992), et réduire la strate inférieure d'herbacées nécessaire pour protéger les sites de nidification (Dobkin, 1995). Selon Adams *et al.* (2004), un broutage modéré ou intense nuit à l'armoise argentée, tandis que Thorpe et Godwin (2003) estiment que le broutage favorise l'armoise argentée. Il est possible que l'armoise réagisse favorablement à un broutage léger à modéré (aire d'étude de Thorpe et Godwin) et négativement à un broutage modéré à intense.

Avant la suppression des incendies, les feux périodiques jouaient un rôle important dans le paysage des Prairies (Adams *et al.*, 2004; Hood et Gould, 1992; Rangeland Conservation Service Ltd., 2004), mais on possède peu d'information quant aux effets du feu sur les peuplées d'armoises. Une combinaison de zones brûlées et de zones non brûlées est souvent essentielle pour offrir les diverses conditions dont ont besoin les espèces vivant dans les écosystèmes d'armoise (Wroblewski et Kauffman, 2003). Selon Kaufman (1990) et Winward (1991), la suppression des feux accroîtrait le couvert de l'armoise tridentée et rendrait ainsi l'habitat non propice à l'élevage des poussins du Tétrás des armoises. On peut se servir du feu pour éclaircir des peuplements denses d'armoises et ainsi accroître la végétation de la strate inférieure (Nelle *et al.*, 2000). L'armoise argentée se reproduit par graines et par rejets (Thorpe, 2002). Un léger brûlage printanier peut accroître la production de nouvelles pousses (Adams *et al.*, 2004) ainsi que la production de rejets chez les plantes sénescents ou dans les zones piétinées par le bétail (Connelly *et al.*, 2000; Owens et Norton, 1992). Il faut enrichir nos connaissances sur la relation entre le feu et l'écosystème d'armoise.

1.5.3 Fragmentation de l'habitat

Les modifications anthropiques du milieu que constituent les constructions de toutes sortes, notamment pour retenir les eaux, entraînent des pertes physiques d'habitat d'armoise (Braun, 1998), et plusieurs espèces d'oiseaux, y compris le Tétrás des armoises, évitent les zones adjacentes aux lisières anthropiques (Herkert, 1994; Herkert *et al.*, 2003; Holloran, 2005; Howerter, 2003; Koper, 2004; Pasitchniak-Arts et Messier, 1995; Stephens, 2003). Braun (1998) a observé que le Tétrás des armoises a tendance à éviter les secteurs où les activités humaines causent du bruit qui perturbe ses activités de reproduction. Les clôtures et les lignes de transport d'électricité traversant les habitats d'armoise offrent de nouveaux corridors de déplacement aux mammifères prédateurs et des perchoirs pour les oiseaux prédateurs, ce qui a pour effet de fragmenter l'habitat du Tétrás des armoises (Aldridge, 1998b; Braun 1998).

La construction de routes nuit à la viabilité des populations de Tétrás des armoises en éliminant ou en fragmentant l'habitat potentiel et en créant des corridors dont profitent les mammifères prédateurs (Aldridge 1998b; Braun 1998). La hausse de la circulation routière et de l'accès des humains aux leks peut y perturber les activités de reproduction et en causer l'abandon (Aldridge, 1998b; Braun, 1998; Connelly *et al.*, 2000; Herkert *et al.*, 2003). Lyon et Anderson (2003) ont observé que même une circulation automobile inférieure à 12 véhicules par jour dans un rayon de trois kilomètres d'un lek pouvait réduire les taux de nidification des femelles et accroître la distance du lek à laquelle elles se déplacent à la recherche d'un site pour leur nid. Le comportement d'évitement de l'habitat à proximité des routes réduit effectivement l'aire de répartition et contribue à réduire la survie (Braun *et al.*, 2002; Holloran, 2005).

Dans le sud de l'Alberta, l'industrie pétrolière a connu deux périodes d'expansion, de la fin des années 1970 jusqu'au début des années 1980, puis dans les années 1990, lesquelles ont coïncidé avec des baisses marquées des populations de Tétrás des armoises (Braun *et al.*, 2002), même si on ne peut attribuer ce déclin à un seul facteur (Braun 1998). Plus de 1 500 puits ont été forés dans l'aire de répartition du Tétrás des armoises dans le sud-est de l'Alberta, dont environ 30 % sont encore exploités (Braun *et al.*, 2002). Les activités d'exploration et d'extraction pétrolières comprennent la construction et l'exploitation d'engins de forage, de chevalets et baraques de pompage et de stations de compression, ainsi que la construction de routes, de pipelines et de lignes de transport d'électricité vers ces installations (Aldridge, 2000). La plupart de ces activités modifient directement l'habitat en éliminant le couvert de végétation (Aldridge, 1998b; Braun *et al.*, 2002), en fragmentant l'habitat et en perturbant les oiseaux. Le bruit des chevalets de pompage nuit aux activités de reproduction sur les leks (Aldridge, 2005; Braun *et al.*, 2002; Dubé, 1993; Holloran, 2005) et en cause l'abandon (Aldridge, 2000; Holloran, 2005). Les mères et leurs poussins évitent les paysages dominés par les activités humaines, et les risques de perte de toute une nichée augmentent substantiellement lorsqu'un puits est visible à un kilomètre ou moins d'une zone d'élevage des poussins (Aldridge, 2005). Les activités d'extraction de gaz ou de pétrole ont des incidences à court et à long terme (Braun *et al.*, 2002; Holloran, 2005). En Alberta, le Tétrás des armoises a abandonné au moins six leks pour cette raison (Aldridge, 1998a; Braun *et al.*, 2002; Dubé, 1993). Même si ces activités ne constituent pas la seule cause du déclin du Tétrás des armoises, il ne fait aucun doute qu'elles contribuent substantiellement aux effets cumulatifs sur les paysages dont souffrent les populations.

Selon K. Bush, de l'Université de l'Alberta (comm. pers.), il semble que le flux de gènes entre les populations de l'Alberta, du nord du Montana et de la Saskatchewan soit encore suffisant, mais les pertes d'habitat attribuables aux activités humaines, notamment dans les zones de contact entre populations, pourraient effectivement fragmenter les populations et causer une perte d'hétérozygotie. L'isolement des populations peut entraîner la dépression de consanguinité, comme c'est le cas pour d'autres espèces qui se regroupent sur des leks, dont le Tétrás des prairies (Westemeier *et al.*, 1998). L'isolement d'une population peut causer la perte de diversité génétique, la consanguinité et des malformations du système reproducteur et mener à sa disparition.

1.5.4 Prédation

L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), la Buse rouilleuse (*Buteo regalis*), la Buse à queue rousse (*B. jamaicensis*), la Buse de Swainson (*B. swainsonii*), la Buse pattue (*B. lagotus*), le Faucon gerfaut (*Falco rusticolus*), l'Autour des palombes (*Accipiter gentiles*), le Grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*), le Grand corbeau (*Corvus corvax*), le coyote (*Canis latrans*), le lynx roux (*Felis rufus*), des espèces de *Mustela* (comme la belette et le vison) et le blaireau (*Taxidea taxus*) sont des prédateurs connus du Tétrás des armoises (Autenrieth, 1981; Schroeder *et al.*, 1999; Patterson, 1952). Le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et le crotale (*Crotalus viridis*) chassent les poussins du Tétrás des armoises (Huwer, 2004; Schroeder *et al.*, 1999), et il semblerait que le premier peut s'attaquer à des mâles adultes sur les leks (Fletcher *et al.*, 2003). Le coyote, le blaireau, la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), le raton-laveur (*Procyon lotor*), la mouffette, la belette, le renard roux, le Grand corbeau et la Pie bavarde (*Pica pica*) sont des pilleurs connus des nids de Tétrás des armoises (Autenrieth, 1981; Schroeder *et al.*, 1999; Patterson, 1952). En milieu naturel non modifié, la prédation normale

n'est pas considéré comme un facteur limitatif pour le Tétrás des armoises (Connelly *et al.*, 2000). Par contre, les modifications anthropiques de la composition et de l'abondance des guildes de prédateurs et de proies ont des incidences de plus en plus grandes sur la productivité du Tétrás des armoises (Aldridge et Brigham, 2003). L'effet cumulatif de ces impacts semble se manifester par une baisse de la survie et du recrutement du Tétrás des armoises en dépit d'un important effort de reproduction (Aldridge, 2000 et 2005; Connelly *et al.*, 2004). Un taux de prédation élevé est habituellement un symptôme secondaire des lacunes d'un habitat altéré et fragmenté qui n'offre pas assez de protection contre les prédateurs et dont la grande quantité de lisière peut accroître l'efficacité de recherche des prédateurs (Braun, 1998; Connelly *et al.*, 2000; Greenwood *et al.*, 1995; Sargeant *et al.*, 1993; Stephens, 2003). Par exemple, le Tétrás des armoises évite tout habitat situé à moins de 600 m d'une ligne de transport d'électricité, et le risque de prédation augmente à moins d'un kilomètre d'une telle ligne (Braun, 1998).

Il semblerait que l'abondance de certains prédateurs (p. ex. le coyote) ait augmenté dans le sud des prairies (Hyslop, 1998; Vriend et Gudmundson, 1996), sans doute en raison du faible prix de leur fourrure et de la baisse de leurs captures commerciales, ainsi que des changements dans l'équilibre entre les guildes de prédateurs à la suite du déclin du loup des prairies (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001; Pruss, 1994). L'abondance du raton-laveur a augmenté considérablement dans les prairies canadiennes depuis trente ans (Lungle, 1991). L'aire de répartition du Tétrás des armoises chevauche celle du renard véloce (*Vulpes velox*), de tout temps prédateur des œufs et poussins du Tétrás des armoises.

Les fermes et les ranchs modifient également le milieu naturel et créent des microcosmes propices à divers prédateurs (Connelly *et al.*, 2004; Howerter, 2003; Stephens, 2003). Les chiens (*Canis familiaris*) et chats (*Felis catus*) domestiques peuvent être des prédateurs, tandis que des espèces sauvages comme le renard roux (*Vulpes vulpes*) et la mouffette (*Mephitis mephitis*) s'adaptent aisément à ces milieux modifiés où ils sont plus abondants (Connelly *et al.*, 2004).

Le déclin des populations des principales proies des prédateurs peut accroître l'incidence de la prédation sur le Tétrás des armoises. L'abondance des petits mammifères qui sont les proies des oiseaux et des mammifères prédateurs dépend beaucoup de l'intensité du broutage (Koper, 2004; Skinner *et al.*, 1995). Ainsi, Skinner *et al.* (1995) ont observé la plus grande biomasse de petits mammifères dans des prairies non pâturées. L'effet de la prédation est très important sur les femelles et leurs poussins lorsque l'habitat contient moins de plantes herbacées non graminoides et d'insectes dont ces oiseaux se nourrissent (Braun, 1998). Des aires d'alimentation de moins bonne qualité peuvent forcer les oiseaux à passer plus de temps à combler leurs besoins alimentaires, à exploiter des habitats moins favorables ou à se déplacer plus loin pour trouver de la nourriture, ce qui accroît les risques de prédation et la dépense d'énergie (Gregg *et al.*, 1993; Fischer *et al.*, 1996; Pyle et Crawford, 1996).

1.5.5 Maladie

Le Tétrás des armoises est l'hôte de divers parasites et organismes pathogènes (Connelly *et al.*, 2004; Kerwin, 1971), mais aucun n'est considéré comme un important facteur de mortalité (Connelly *et al.*, 2004; Patterson, 1952). Toutefois, la découverte récente du virus du Nil occidental (VNO) dans des populations de Tétrás des armoises pourrait être préoccupante. En 2003, ce virus a causé de la mortalité dans quatre populations de Tétrás des armoises, soit celles

de l'Alberta, du Montana, de la frontière Montana-Wyoming et du Wyoming (Moynahan, *sous presse* [b]; Naugle *et al.*, 2004), réduisant la survie de 25 % (Naugle *et al.*, 2004; Walker *et al.*, 2004). Dans les régions touchées par le VNO au Montana et au Wyoming, la survie à la fin de l'été a été de 20 %, par rapport à 76 % dans les zones non touchées (Walker *et al.*, 2004), et beaucoup moins de mâles et de femelles étaient présents sur les leks le printemps suivant (Walker *et al.*, 2004). Bien que Naugle *et al.* (2004) n'aient trouvé aucun anticorps anti-VNO dans 112 échantillons de sang recueillis en 2003 sur des oiseaux vivants dans les zones touchées par le virus, un échantillonnage ultérieur effectué au Wyoming a montré que 10 % des Tétrás des armoises infectés ont survécu au virus et produisaient des anticorps anti-VNO (D. Naugle, Université du Montana, Missoula, comm. pers.). Néanmoins, comme les taux de survie à l'infection par le VNO sont très faibles, le virus pourrait dévaster de petites populations fragmentées (Naugle *et al.*, 2004).

1.5.6 Facteurs directs de mortalité

Les femelles et leurs poussins qui s'alimentent dans des cultures (p. ex. des champs de luzerne) peuvent être blessés ou tués par la machinerie agricole (Aldridge, 2000; Patterson, 1952). Une circulation accrue sur les routes et les sentiers augmente les risques de collision des oiseaux avec des véhicules (Aldridge, 2005). Les structures construites dans la prairie à armoises peuvent susciter un comportement d'évitement chez le Tétrás des armoises (effet de fragmentation) et accroître l'efficacité de recherche de proies des prédateurs (en leur servant de perchoirs). Les Tétrás des armoises peuvent aussi mourir lorsqu'ils entrent en collision avec des lignes ou des pylônes de transport d'électricité, des tours de communications ou des clôtures (Aldridge, 2000; Patterson, 1952; Call et Maser, 1985). À cet égard, le recours croissant à l'énergie éolienne est préoccupant (D. Eslinger, Alberta Sustainable Resource Development, comm. pers.) surtout si les éoliennes sont installées dans l'habitat du Tétrás des armoises ou à proximité.

1.5.7 Modification de l'hydrologie naturelle

Les ouvrages de rétention des eaux dans les paysages arides peuvent influencer sur la santé des écosystèmes d'armoise et la présence de sites mésiques qui offrent les sources de nourriture dont les poussins ont besoin. Les obstacles à l'écoulement naturel des eaux réduisent la fréquence des inondations, qui sont importantes dans le maintien de l'habitat d'armoise (McNeil et Sawyer, 2001). Dans le sud-est de l'Alberta, le nombre d'ouvrages de retenue des eaux a quadruplé depuis 50 ans (McNeil et Sawyer, 2003). Selon Watters *et al.* (2004), le nombre de barrages situés à 3,2 km ou moins d'un lek dans le sud de la Saskatchewan a augmenté de 20 % depuis 50 ans, et le nombre de réservoirs a plus que doublé. Le bétail exploite souvent davantage les zones à proximité de réservoirs, y dégradant l'habitat d'armoise (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001). Les réservoirs de plus de 50 hectares peuvent éliminer des habitats d'élevage des poussins, des leks et des habitats hivernaux (Braun, 1998).

1.5.8 Climat

Les variations climatiques exacerbent souvent les effets d'autres facteurs de stress. Les menaces posées par les activités humaines sont ainsi rehaussées par les effets de la sécheresse. La sécheresse touche le Tétrás des armoises en réduisant le couvert d'herbacées pour les nids, ainsi que l'abondance des plantes herbacées non graminoides et des insectes dans les sites mésiques au

printemps et en été (Aldridge, 1998b; Fischer *et al.*, 1996; Hanf *et al.*, 1994). L'abondance des plantes herbacées non graminoides dans les habitats d'armoise secs varie beaucoup et rapidement en fonction de la température et des précipitations (Huwer, 2004). Selon McNeil et Sawyer (2003), le manque de précipitations importantes de 1978 à 1995 dans le sud-est de l'Alberta aurait exacerbé l'effet de l'accroissement des obstacles à l'écoulement naturel des eaux et aurait nui à l'habitat d'armoise. En plus de réduire la croissance de la végétation, la sécheresse a pour effet d'intensifier le broutage du bétail dans les zones humides où la production de végétation est habituellement meilleure que dans les zones sèches (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001). Les sécheresses peuvent entraîner de la concurrence entre des espèces d'herbivores sauvages (antilope d'Amérique et Tétrás des armoises) pour l'obtention de nourriture (armoise ou plantes herbacées non graminoides). La sécheresse peut exacerber la dégradation de l'habitat par le broutage du bétail si l'on ne réduit pas considérablement le chargement en bovins durant ces périodes (Braun, 1998). Une baisse de la qualité de l'habitat et du couvert de végétation entraîne une réduction de l'effort de reproduction, et le manque de couvert adéquat peut aussi accroître les taux de prédation et la mortalité des poussins (Braun, 1998). Les oiseaux dont la reproduction souffre déjà d'autres incidences anthropiques sur le paysage ne sont peut-être pas capables de composer avec le stress supplémentaire d'une sécheresse.

La production du Tétrás des armoises peut augmenter les années où il reste beaucoup d'humidité dans le sol après l'hiver ou dont le printemps a connu des conditions d'humidité moyennes ou supérieures à la moyenne (Autenrieth, 1981; Wallestad, 1975). Par contre, des pluies abondantes durant la ponte ou des températures anormalement basses accompagnées de précipitations durant la période d'éclosion peuvent causer l'échec de la nidification ou de faibles taux d'éclosion (Wallestad, 1975).

1.6 Mesures achevées ou en cours

Un certain nombre de projets ont permis d'accroître les connaissances sur le Tétrás des armoises dans les écosystèmes d'armoise argenté des prairies canadiennes. Parmi les études pertinentes qui ont été réalisées ou qui sont en cours figurent les suivantes :

- Relevés printaniers annuels des mâles en parade sur les leks en Alberta, en Saskatchewan et dans le parc national des Prairies (communications personnelles de S. McAdam, Saskatchewan Environment, de D. Eslinger, Alberta Sustainable Resource Development, et de P. Fargey, Parcs Canada).
- Relevé aérien effectué au printemps de 2004 pour trouver de nouveaux leks de Tétrás des armoises dans le sud de la Saskatchewan (S. McAdam, comm. pers.).
- Interprétation de photos aériennes et cartographie des écosystèmes d'armoise argentée en Alberta et en Saskatchewan (Jones *et al.*, 2005; Penniket and Associates Ltd., 2003 et 2004).
- Étude sur les relations entre les sols et paysages associés à l'armoise argentée et le Tétrás des armoises en Alberta, y compris la création d'outils de cartographie prédictive pour appuyer la gestion de l'habitat (McNeil et Sawyer, 2001).
- Étude sur les relations entre la teneur des sols en éléments nutritifs, le pâturage et la présence ou l'absence de leks utilisés ou non dans le sud de la Saskatchewan (King *et al.*, 2005).
- Étude sur l'écologie de l'armoise argentée et les pratiques de gestion du pâturage favorables au Tétrás des armoises dans le sud-est de l'Alberta (Adams *et al.*, 2004).

- Évaluation de la santé de la prairie à armoise et des obstacles à l'écoulement des eaux près de leks de Tétrás des armoises dans le sud de la Saskatchewan et établissement de plans pour les zones entourant les leks dans le bassin versant de la rivière Frenchman, en Saskatchewan (Watters *et al.*, 2004).
- Étude sur les effets des précipitations et des obstacles à l'écoulement des eaux sur l'habitat d'armoïse du sud-est de l'Alberta (McNeil et Sawyer, 2003).
- Études sur les caractéristiques de la végétation et les utilisations des terres près de leks utilisés ou non dans le sud de la Saskatchewan (McAdam, 2003; Thorpe *et al.*, 2005).
- Étude sur les différences de végétation entre la prairie à armoïse pâturée et la prairie à armoïse non pâturée dans le parc national des Prairies (Thorpe et Godwin, 2003).
- Études sur l'utilisation de l'habitat, les caractéristiques de l'habitat et les paramètres de reproduction du Tétrás des armoises dans le sud-est de l'Alberta (Aldridge, 2002 et 2005).
- Recherche en cours (étude de doctorat de K. Bush) sur les niveaux historiques et actuels de diversité et d'isolement génétiques des populations de Tétrás des armoises en Alberta, en Saskatchewan et au Montana.
- Établissement de sites d'étude pour effectuer le suivi de la relation entre le pâturage du bétail et les caractéristiques de l'habitat du Tétrás des armoises (D. Eslinger, Alberta Sustainable Resource Development, comm. pers.).
- Achèvement du plan albertain de rétablissement du Tétrás des armoises, lequel présente les objectifs et les stratégies à mettre en œuvre pour rétablir les populations (Alberta Sage-Grouse Recovery Action Group, 2005)
- Achèvement de plans intergouvernementaux transfrontaliers de conservation de la prairie mixte septentrionale qui portent sur plusieurs écosystèmes dans le sud de l'Alberta, le sud de la Saskatchewan et le nord du Montana et dans lesquels le Tétrás des armoises est une des espèces ciblées d'importance particulière (Smith Fargey, 2004).

2 RÉTABLISSMENT

2.1 Faisabilité du rétablissement

Le rétablissement du Tétrás des armoises in Canada est jugé réalisable, car l'espèce respecte les quatre conditions suivantes (Environnement Canada, 2005) :

1) Y a-t-il actuellement des individus reproducteurs permettant d'augmenter le taux de croissance de la population ou son effectif?

Depuis trois ou quatre décennies, les populations de Tétrás des armoises des prairies canadiennes ont connu un déclin marqué, et se sont stabilisées à de faibles niveaux ces cinq dernières années. En Alberta, la population s'est stabilisée entre 90 et 136 mâles présents sur les leks depuis 11 ans (D. Eslinger, Alberta Sustainable Resource Development, 2006, comm. pers.). Au printemps, les populations canadiennes totalisent en moyenne de 530 à 785 oiseaux. Le recrutement annuel (survie des poussins) est suffisant pour maintenir les populations, mais pas pour assurer leur

bonne croissance et leur rétablissement. Ainsi, il reste des individus aptes à se reproduire, mais il faudra accroître la productivité et le recrutement annuel pour que les populations augmentent.

2) Existe-t-il suffisamment d'habitat pouvant abriter l'espèce, ou peut-on en créer par des mesures d'aménagement ou de restauration?

Il reste suffisamment d'habitat pour soutenir les populations de Tétrás des armoises, surtout si l'on met en œuvre des initiatives d'aménagement du territoire favorables au Tétrás des armoises. Une bonne partie de l'habitat utilisé par le Tétrás des armoises en Alberta et en Saskatchewan appartient à la Couronne et sert au pâturage. Des études ont montré que le Tétrás des armoises exploite de l'habitat-source de bonne qualité, et que la productivité annuelle de l'oiseau sur ces terres suffit à assurer la croissance de la population (Aldridge, 2005). Par contre, le Tétrás des armoises utilise aussi beaucoup d'habitats-puits (où la reproduction ne suffit pas à compenser la mortalité locale [Pulliam, 1988]) sous-optimaux qui ne permet pas à la population de croître, mais où ce serait possible si l'on appliquait des mesures de gestion des terres.

3) Les menaces appréciables pesant sur l'espèce ou son habitat peuvent-elles être évitées ou atténuées grâce à des mesures de rétablissement?

Le Tétrás des armoises est inscrit à la liste des espèces en voie de disparition en Alberta (en vertu de l'*Alberta Wildlife Act*) et en Saskatchewan (*Saskatchewan Wildlife Act*) : il est interdit de le capturer, de le tuer, de lui nuire ou de détruire son nid. Bien qu'aucune disposition législative précise ne protège l'habitat du Tétrás des armoises en Alberta, il existe des lignes directrices sur les activités humaines près de ses leks. La loi sur l'habitat des espèces sauvages de la Saskatchewan (*Wildlife Habitat Protection Act*) protège l'habitat du Tétrás des armoises en exigeant un permis pour sa mise en culture et sa destruction. Les terres du parc national des Prairies (Sask.) sont sans doute celles où le Tétrás des armoises et son habitat sont les mieux protégés, grâce à la *Loi sur les parcs nationaux* et à la *Loi sur les espèces en péril*.

Les utilisateurs des terres et les responsables de l'aménagement du territoire concernés sont conscients dans une certaine mesure du problème du Tétrás des armoises. Des représentants de l'industrie, notamment du secteur agricole, et des responsables de l'aménagement du territoire collaborent à la planification et à la mise en œuvre de mesures de protection et de rétablissement du Tétrás des armoises en Alberta. Ils s'efforcent d'élaborer des pratiques de gestion des prairies à armoise visant à favoriser au maximum le Tétrás des armoises. Si l'on améliorait l'habitat productif et l'habitat sous-optimal, l'effort de reproduction actuel du Tétrás des armoises pourrait se traduire par un recrutement annuel qui assure le rétablissement de la population.

4) Les techniques de rétablissement nécessaires existent-elles, et leur efficacité a-t-elle été démontrée?

Les techniques de mise en valeur de l'habitat visant à accroître le recrutement annuel de l'espèce ne sont pas éprouvées, mais les études qui ont été intégrées au programme de rétablissement du Tétrás des armoises et au plan de rétablissement de l'Alberta (Alberta Sage Grouse Recovery Action Group, 2005) seront utiles à cet égard. Des travaux sont en cours afin de mettre au point des pratiques optimales de gestion de l'habitat du Tétrás des armoises. Si une catastrophe (p. ex. une maladie) venait à décimer les populations canadiennes, ou si la viabilité génétique des

populations devenait menacée, on pourrait transférer des Tétrás des armoises d'ailleurs pour accroître les populations.

2.2 Buts de rétablissement et objectifs en matière de population et de répartition

Les buts de rétablissement des populations de Tétrás des armoises comprennent des buts immédiats, des buts à court terme et des buts à long terme qui sont établis sans l'avantage d'être fondés sur une analyse de viabilité des populations. Les buts pourraient changer selon les résultats d'une telle évaluation.

1. Éviter toute perte de leks utilisés par le Tétrás des armoises et toute baisse des populations de l'espèce dans son aire de répartition actuelle en Alberta et en Saskatchewan.
2. D'ici 2012, améliorer la situation et la productivité des populations de Tétrás des armoises en Alberta et en Saskatchewan de façon à ce que le nombre de mâles en parade sur les leks et le nombre de leks utilisés augmentent pour toutes ces populations durant la période 2000-2012.
3. D'ici 2026, faire en sorte que la population de Tétrás des armoises soit stable ou en hausse et soit revenue aux niveaux historiques suivants :
 - au moins 365 mâles en parade sur des leks en Alberta (moyennes de 1968 à 1989 variant de 198 à 613) et au moins 500 mâles en parade sur des leks en Saskatchewan (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001);
 - au moins 16 leks utilisés en Alberta (moyennes de 1968 à 1989 variant de 11 à 21) et au moins 30 leks utilisés en Saskatchewan (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001).

2.1 Approches recommandées pour atteindre les objectifs de rétablissement

Tableau 1. Planification du rétablissement

(Critique = mesure sans laquelle la population diminuera; urgente = mesure requise pour évaluer et orienter le rétablissement; nécessaire = mesure favorable au rétablissement; TA = Tétrás des armoises)

Objectif	Priorité	Menace visée	Stratégies générales
Effectuer le suivi des paramètres des populations de Tétrás des armoises afin d'évaluer les progrès accomplis dans leur rétablissement et l'efficacité des mesures prises	Urgente	Toutes	Effectuer le dénombrement printanier annuel des mâles en parade sur tous les leks connus de l'Alberta et de la Saskatchewan.
	Urgente	Toutes	Effectuer aux trois ans un relevé printanier des nouveaux leks occupés en Alberta et en Saskatchewan.
	Urgente	Toutes	D'ici 2010, mettre au point une méthode de relevé d'hiver. Effectuer des relevés hivernaux annuels des populations de TA en Alberta et en Saskatchewan.
	Urgente	Toutes	D'ici 2012, mettre au point une méthode de calcul d'un indice de productivité et de recrutement à partir des résultats des relevés printaniers, hivernaux et autres.
Maintenir la viabilité génétique et reproductrice des populations ou des segments de population de Tétrás des armoises dans les Prairies canadiennes	Urgente	Toutes	D'ici 2008, effectuer des analyses morphologiques et histologiques d'œufs non éclos pour déterminer des anomalies du développement et leur effet sur le succès de reproduction (ces analyses devraient être effectuées lorsque des femelles sont munies d'un collier émetteur).
	Urgente	Fragmentation de l'habitat	D'ici 2009, évaluer l'isolement et les échanges génétiques entre leks ou groupes de leks de TA au Canada et dans le nord du Montana.
	Critique	Perte et fragmentation d'habitat	D'ici 2008, définir la viabilité génétique des leks ou des groupes de leks de TA au Canada.
	Urgente	Fragmentation et dégradation d'habitat	D'ici 2009, déterminer la nécessité ou non de transférer des TA au Canada, en fonction d'analyses génétiques, d'analyses de viabilité des populations, d'évaluations démographiques, du succès des transferts de TA en Amérique du Nord et du plan de rétablissement de l'Alberta.
	Urgente	Perte et fragmentation d'habitat	D'ici 2011, délimiter l'aire d'occupation de la population du Canada et du nord du Montana à l'aide de données génétiques et écologiques (télémétrie).
	Nécessaire	Perte et fragmentation d'habitat.	D'ici 2012, puis aux cinq ans, évaluer (par échantillonnage de sang, de plumes, etc.) le degré de diversité et de flux génétiques entre le Canada et le nord du Montana.
	Nécessaire	Fragmentation de l'habitat	Recueillir de façon opportuniste des échantillons de TA (sang, plumes, etc.) dans son aire de répartition au Canada et dans le nord du Montana et les conserver à des fins d'analyses génétiques futures.
	Urgente	Perte et fragmentation d'habitat	D'ici 2012, mettre au point de façon concertée des méthodes d'élevage en capture, de translocation et de réintroduction du TA.
	Urgente	Fragmentation de l'habitat	D'ici 2009, quantifier le degré d'hybridation entre le TA et le Tétrás à queue fine.

Objectif	Priorité	Menace visée	Stratégies générales
	Urgente	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2012, identifier l'habitat essentiel au maintien des liens écologiques et des flux génétiques entre les sous-populations de TA du Canada et celles du nord du Montana.
	Urgente	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2016, collaborer avec les autorités compétentes pour protéger l'habitat qui relie les sous-populations de TA du Canada et celles du nord du Montana.
	Nécessaire		D'ici 2016, établir et maintenir en captivité un troupeau de TA pour perpétuer le patrimoine génétique de la population albertaine (ou autre).
Déterminer les facteurs environnementaux et anthropiques qui pourraient avoir causé le déclin des populations de Tétrás des armoises après 1988 et qui pourraient nuire ou contribuer au rétablissement des populations. Élaborer des mesures d'atténuation lorsque c'est possible.	Urgente	Maladie, hydrologie modifiée et climat	D'ici 2009, évaluer les effets des maladies, notamment le virus du Nil occidental, et des parasites sur le recrutement annuel du TA et tenir compte de ces pertes à titre de facteur de mortalité endémique dans les analyses de viabilité des populations et l'évaluation des effets cumulatifs. Effectuer le suivi de la mortalité causée par les maladies et les parasites, et mettre au point des mesures pour l'atténuer le cas échéant (en cours).
	Urgente	Dégradation et fragmentation d'habitat, prédation, hydrologie modifiée et climat	D'ici 2009, entreprendre une étude pour évaluer les incidences de la prédation sur le recrutement du TA, mettre en évidence les relations entre les pratiques d'utilisation des terres et les taux de prédation et déterminer l'importance de la prédation parmi les divers facteurs de stress (coordonner avec les recherches sur la gestion des eaux de surface et le pâturage).
	Urgente	Perte, fragmentation et dégradation d'habitat, prédation, hydrologie modifiée et climat	D'ici 2009, entreprendre de la recherche pour évaluer les incidences de la gestion des eaux de surface sur la viabilité et la productivité des écosystèmes d'armoise, notamment sur la quantité d'insectes et de plantes dont le TA se nourrit, dans son aire de répartition au Canada (coordonner avec les recherches sur la prédation et le pâturage).
	Urgente	Dégradation de l'habitat, prédation, hydrologie modifiée et climat	D'ici 2009, entreprendre de la recherche pour évaluer les relations entre les pratiques de pâturage dans les écosystèmes d'armoise argentée et l'hydrologie, en vue d'optimiser les conditions de l'habitat pour toutes les étapes du cycle vital du TA (coordonner avec les recherches sur la gestion des eaux de surface et la prédation).
	Urgente	Dégradation de l'habitat et climat	D'ici 2009, entreprendre des études pour évaluer les incidences possibles sur la productivité du TA de la compétition interspécifique (p.ex. avec l'antilope d'Amérique) pour l'obtention de nourriture (armoise et plantes herbacées non graminoides).
	Critique	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat, prédation et hydrologie modifiée	D'ici 2009, terminer la modélisation visant à caractériser les incidences anthropiques, notamment les effets cumulatifs des activités industrielles et agricoles, dans l'aire de répartition du TA au Canada. Le cas échéant, mettre au point des mesures d'atténuation de ces impacts.
	Critique	Perte et dégradation d'habitat, prédation et hydrologie modifiée	D'ici 2009, collaborer avec les autorités canadiennes et américaines compétentes à l'élaboration de bonnes pratiques de gestion des écosystèmes d'armoise argentée, afin que le TA ait l'habitat nécessaire à toutes les étapes de son cycle vital.
	Urgente	Perte et dégradation d'habitat	D'ici 2009, collaborer avec les agriculteurs, l'industrie et les décideurs à l'évaluation de programmes de soutien agricole et de politiques industrielles pour en déterminer les incidences sur le TA et son habitat.
	Nécessaire	Dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2012, entreprendre de la recherche sur l'efficacité du brûlage dirigé comme outil de stimulation ou de revitalisation des écosystèmes d'armoise argentée.

Objectif	Priorité	Menace visée	Stratégies générales
Repérer, protéger et mettre en valeur les habitats importants pour le cycle vital du Tétrás des armoises	Critique	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2008, définir, relever et cartographier tout l'habitat utilisé l'hiver par le TA en Alberta et en Saskatchewan.
	Critique	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2009, définir, relever et cartographier tout l'habitat-source et tout l'habitat-puits utilisés par le TA pour la nidification et l'élevage des poussins en Alberta et en Saskatchewan.
	Critique	Fragmentation de l'habitat	D'ici 2008, terminer l'évaluation des lignes directrices sur les activités industrielles près des leks en vue des améliorer.
	Urgente	Dégradation et fragmentation de l'habitat	D'ici 2009, mettre au point des méthodes de rétablissement et de propagation de l'arnoise argentée dans les écosystèmes de prairie.
	Critique	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2008, effectuer une analyse des risques pour déterminer les parties de l'aire de répartition canadienne du TA qui pourraient être perdues en raison de changements dans l'utilisation des terres comme leur mise en culture (p. ex. conversion en prairie artificielle, en culture irriguée de pommes de terre ou en d'autres types de cultures).
	Critique	Fragmentation de l'habitat	D'ici 2008, communiquer avec tous les importants utilisateurs des terres dans l'aire de répartition du TA au Canada pour les encourager à respecter les lignes directrices afin de réduire au minimum les impacts de leurs activités sur le TA.
	Urgente	Perte d'habitat	D'ici 2010, protéger tout l'habitat hivernal, tous les leks, tout l'habitat-source et tout l'habitat sous-optimal utilisés par le TA pour la nidification et l'élevage des poussins au Canada.
	Urgente	Dégradation de l'habitat et prédation	D'ici 2011, déterminer les facteurs limitatifs dans l'habitat sous-optimal utilisé par le TA.
	Urgente	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2011, élaborer des lignes directrices d'utilisation des terres concernant l'habitat essentiel utilisé par le TA pour la nidification, l'élevage des poussins et l'hivernage.
	Urgente	Perte et fragmentation d'habitat.	D'ici 2012, relever et cartographier les secteurs de l'aire de répartition historique du TA au Canada où des écosystèmes de prairie à arnoise argentée pourraient être rétablis.
	Urgente	Dégradation et fragmentation de l'habitat, hydrologie modifiée et prédation	D'ici 2012, évaluer la productivité et les conditions de l'habitat-source relevé afin de déterminer les mesures de gestion pouvant être prises pour maximiser le recrutement annuel du TA.
	Urgente	Dégradation et fragmentation de l'habitat, prédation et hydrologie modifiée.	D'ici 2012, prendre, dans un cadre de gestion adaptée des ressources, des mesures expérimentales de mise en valeur de l'habitat sous-optimal utilisé par le TA pour la nidification et l'élevage des poussins.
	Urgente	Perte et fragmentation d'habitat et prédation	D'ici 2012, collaborer avec les principales industries concernées à l'élimination de toutes les infrastructures qui ne sont plus nécessaires et à la remise en végétation (au besoin) de ces sites pour rétablir des écosystèmes d'arnoise argentée.
Obtenir et maintenir l'appui de tous les	Urgente	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2009, diffuser au public de l'information pour le sensibiliser à la nécessité des mesures de conservation et promouvoir les activités de rétablissement.

Objectif	Priorité	Menace visée	Stratégies générales
secteurs intéressés pour les mesures de conservation et de rétablissement du Tétrás des armoises	Urgente	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2009, diffuser aux secteurs agricole et industriel de l'information sur les impacts de leurs activités sur le TA.
	Urgente	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat	D'ici 2009, communiquer avec les principaux utilisateurs industriels et agricoles de l'aire de répartition du TA afin de promouvoir la mise en valeur de son habitat pour en optimiser le recrutement et de les inciter à participer activement aux initiatives de conservation.
Intégrer les mesures de rétablissement du Tétrás des armoises aux programmes généraux de conservation des prairies et de leurs espèces sauvages	Nécessaire	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat, prédation, hydrologie modifiée et mortalité directe	D'ici 2008, intégrer les mesures de rétablissement du TA aux initiatives générales de conservation de la prairie ou d'autres espèces en péril. Coordonner au besoin avec la stratégie globale de conservation du Tétrás des armoises de la WAFWA.
	Nécessaire	Perte, dégradation et fragmentation d'habitat, prédation, hydrologie modifiée et mortalité directe	D'ici 2009, organiser un forum avec les autres équipes canadiennes de rétablissement d'espèces des prairies en péril pour étudier la possibilité d'établir des initiatives de conservation à l'échelle du paysage qui pourraient favoriser toutes les espèces concernées.

2.2 Explication du tableau de planification du rétablissement

Les populations de Tétrás des armoises dans les prairies canadiennes sont dangereusement faibles, et leur aire de répartition est fragmentée (Aldridge, 1998a et 2005). La participation du Canada à la stratégie globale de conservation du Tétrás des armoises de la Western Association of Fish and Wildlife Agencies, ou WAFWA (Stiver *et al.*, 2006), est une importante priorité en matière de conservation du Tétrás des armoises et des écosystèmes d'armoise. Il faut appliquer des mesures d'aménagement du territoire dans une démarche de gestion adaptée pour assurer le maintien et la croissance des populations dans toute l'aire de répartition historique de l'espèce. Il serait utile de mener des expériences de manipulation de certains facteurs paysagers importants dans l'écosystème fragmenté de la prairie à armoise. Ces études devraient prévoir des ressources pour effectuer le suivi des effets afin d'obtenir une rétroaction significative dans le processus de gestion adaptée (Aldridge *et al.*, 2004a). On pourrait améliorer les mesures d'aménagement en intégrant les connaissances acquises grâce aux manipulations expérimentales. Les objectifs et les stratégies présentés au tableau 1 s'appuient sur la collaboration de tous les secteurs concernés (responsables de la gestion de la faune ou de l'aménagement du territoire, industrie, agriculteurs et groupes d'intérêt en matière de faune) qui se sont engagés à faire fonctionner le processus de gestion adaptée des ressources.

Effectuer le suivi des paramètres des populations de Tétrás des armoises afin d'évaluer les progrès accomplis dans leur rétablissement et l'efficacité des mesures prises

Il faut effectuer des relevés annuels sur les leks pour suivre dans le temps la situation et les tendances des populations et ainsi évaluer les progrès accomplis par rapport aux cibles de rétablissement. Il faudrait ainsi surveiller tous les leks occupés et, dans la mesure du possible, les leks abandonnés selon les normes acceptées en la matière (Connelly *et al.*, 2004). Il faudrait mettre au point des techniques de dénombrement hivernal pour obtenir des données de référence sur la répartition et calculer un indice du recrutement et de la situation des populations. Des travaux devraient être effectués pour combiner les dénombrements printaniers sur les leks et les dénombrements hivernaux afin d'obtenir des indices non intrusifs de la productivité et du recrutement annuels des populations de Tétrás des armoises.

Maintenir la viabilité génétique et reproductrice des populations ou des segments de population de Tétrás des armoises dans les prairies canadiennes

L'hétérozygotie et le flux de gènes au sein des populations sont essentiels au maintien de la viabilité génétique des petites populations (K. Bush, comm. pers.). Les populations fragmentées qui ont une faible diversité génétique présentent souvent une forte consanguinité, une grande susceptibilité aux maladies et aux parasites (Oyler-McCance *et al.*, 2005) ou une fréquence élevée d'hybridation avec le Tétrás à queue fine (Aldridge *et al.*, 2001). Il faudrait délimiter la population de Tétrás des armoises du nord du Montana, laquelle s'étend au Canada, et en maintenir la continuité de l'habitat pour éviter que sa diversité génétique et ses flux de gènes ne soient compromis. À l'heure actuelle, les translocations ne sont pas des pratiques de gestion généralement acceptées parce que les effectifs des populations sont habituellement limités par la capacité de charge des habitats existants, mais il faudrait étudier la possibilité d'effectuer des translocations de Tétrás des armoises et les façons de le faire. Si l'on considérait qu'une

population ou un segment de population n'est plus génétiquement viable ou si une catastrophe survenait et éliminait ou mettait en péril une population, la translocation d'individus à partir d'une autre partie des prairies canadiennes ou des États-Unis pourrait être une option valable.

Déterminer les facteurs environnementaux et anthropiques qui pourraient avoir causé le déclin des populations de Tétrás des armoises après 1988 et qui pourraient nuire ou contribuer au rétablissement des populations afin de les atténuer dans l'avenir, si c'est possible

Il est essentiel d'effectuer de la recherche pour accroître nos connaissances sur le Tétrás des armoises et sa relation avec les utilisations des terres et des eaux afin de fournir de la rétroaction dans le processus de gestion adaptée des ressources. Il faut mettre au point des pratiques optimales de gestion des pâturages qui permettent de maintenir l'industrie bovine tout en offrant des habitats optimaux pour la reproduction, la nidification, l'élevage des poussins et l'hivernage du Tétrás des armoises. Il faut aussi surveiller et évaluer l'incidence de menaces sanitaires, comme le virus du Nil occidental, qui pèsent sur les populations de Tétrás des armoises. Il faudrait étudier les anomalies du développement et leur effet sur le succès de reproduction en examinant des œufs non éclos. De plus, si l'on recueillait des écailles d'œufs, il faudrait en garder des échantillons pour éventuellement y doser des métaux lourds et d'autres polluants. Il faudrait également se pencher sur la possibilité de recourir au brûlage pour améliorer l'habitat du Tétrás des armoises en stimulant la croissance de l'armoise argentée. De nombreux ouvrages de régularisation des eaux ont été construits dans les Prairies et en modifient l'hydrologie naturelle : il faudrait étudier leurs incidences sur la productivité du Tétrás des armoises, particulièrement en ce qui concerne le maintien de l'armoise et des sites mésiques. Tous les programmes, politiques et incitatifs liés à l'agriculture ou à l'industrie pétrolière devraient être passés en revue pour déterminer s'ils nuisent à la conservation et au rétablissement des populations de Tétrás des armoises. Il sera peut-être nécessaire de collaborer avec les décideurs politiques et les industries concernées pour que ces dernières restent viables sans nuire au rétablissement du Tétrás des armoises. Il est essentiel de modéliser les effets cumulatifs de tous les facteurs de stress environnementaux et anthropiques pour comprendre les incidences sur la viabilité des populations de Tétrás des armoises.

Repérer, protéger et mettre en valeur les habitats importants pour toutes les étapes du cycle vital du Tétrás des armoises

Selon Moynahan *et al.* (sous presse [b]), le manque d'habitat hivernal de qualité peut nuire à la survie et au recrutement annuels des populations de Tétrás des armoises. Comme on en sait peu sur la façon dont le Tétrás des armoises utilise l'habitat l'hiver au Canada, il est essentiel d'analyser les données existantes (Aldridge *et al.*, 2004b). Il faut comprendre le déplacement du Tétrás des armoises vers son habitat d'hivernage et la répartition de l'habitat d'hivernage et établir les caractéristiques physiques de l'habitat dont l'espèce a besoin dans toute son aire de répartition au Canada. Il faut relever, protéger et mettre en valeur les habitats qui sont essentiels à la survie et à la reproduction du Tétrás des armoises (habitats de reproduction, de nidification, d'élevage des poussins et d'hivernage).

En ce qui a trait à l'aménagement du territoire, l'Alberta et la Saskatchewan ont des lignes directrices concernant les activités humaines à proximité des leks (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001), mais il faut les revoir pour déterminer si elles protègent suffisamment le

Tétrás des armoises. Même si aucune ligne directrice visant l'habitat essentiel de nidification, d'élevage des poussins ou d'hivernage n'est en vigueur, les lignes directrices de l'Alberta ont récemment été révisées, mais pas encore approuvées : elles prévoient des zones tampons et des restrictions temporelles pour les activités humaines près de ces habitats (D. Eslinger, Alberta Sustainable Resource Development, comm. pers.). Il faut poursuivre l'élaboration de lignes directrices en étroite collaboration avec l'industrie et les autres utilisateurs du territoire. Il faudra surveiller les utilisations du territoire pour en assurer la conformité aux lignes directrices.

Des études montrent que le Tétrás des armoises utilise de l'habitat-source (gain net de population) et de l'habitat-puits (perte nette de population) (Aldridge, 2005). D'après Aldridge (2005), seulement 11 % de la superficie du sud de l'Alberta est considérée comme de l'habitat-source pour la nidification, et l'habitat-source pour l'élevage des poussins ne couvre que 5 % de cette superficie. La majorité de l'habitat utilisé par le Tétrás des armoises est de l'habitat-puits. Il faut relever tous les habitats-sources et tous les habitats-puits dans l'aire de répartition actuelle du Tétrás des armoises. Les habitats-sources devraient être protégés et gérés de façon à maintenir ou à accroître la productivité, tandis que les habitats-puits devraient être évalués pour déterminer les facteurs qui y limitent la productivité, en vue de prendre, de concert avec les utilisateurs du territoire, des mesures pour transformer l'habitat-puits en habitat-source.

L'aire de répartition du Tétrás des armoises au Canada a diminué considérablement par rapport à ce qu'elle était (Canadian Sage-Grouse Recovery Team, 2001). Il faudrait donc évaluer l'habitat inoccupé du Tétrás des armoises pour en déterminer les lacunes et l'aménager de façon à favoriser l'expansion de l'espèce sur les terres qu'elle occupait jadis.

Il nous en reste beaucoup à apprendre sur la cause du déclin des populations de Tétrás des armoises et sur leur relation avec les pratiques d'utilisation du territoire (Aldridge, 2005; Connelly *et al.*, 2004), mais cela ne devrait pas nous empêcher de prendre des mesures de gestion du territoire bien conçues visant au rétablissement de l'espèce. Toute mesure prise devrait prévoir les ressources nécessaires pour en effectuer le suivi et l'évaluation afin d'éclairer le processus de gestion adaptée.

Obtenir et maintenir l'appui de tous les secteurs intéressés pour les mesures de conservation et de rétablissement du Tétrás des armoises

Les mesures de rétablissement ont plus de chances de réussir si tous les secteurs intéressés les appuient. Il faudrait produire de la documentation et diffuser de l'information pour sensibiliser tous les secteurs du grand public au Tétrás des armoises afin qu'ils appuient la conservation et le rétablissement de l'espèce. Il faut cibler tous les utilisateurs du territoire, notamment l'industrie, pour les inciter à protéger et à mettre en valeur l'habitat du Tétrás des armoises, ainsi qu'à réduire l'incidence de leurs activités perturbatrices. Un exemple d'important outil de communication à cet égard est le site Web cartographique sur l'armoise créé par le United States Geological Survey (2006) pour rassembler les données spatiales utilisées dans la recherche sur le Tétrás des armoises et les écosystèmes de steppe arbustive et sur leur gestion. En outre, aux États-Unis, le Local Working Group Locator Project (RS/GIS Laboratory, 2006) constitue un forum où des groupes de travail et des organisations gouvernementales ou non mettent en commun et cataloguent les données sur la conservation et la gestion de l'habitat du Tétrás des armoises. Dans la mesure du possible, les utilisateurs du territoire devraient participer

directement aux projets de conservation, car les initiatives communautaires permettent de partager la propriété, les buts et les succès.

Intégrer les mesures de rétablissement du Tétrás des armoises aux programmes généraux de conservation des prairies et de leurs espèces sauvages

Le Tétrás des armoises, espèce obligatoirement associée à l'armoise broussailleuse, partage l'habitat de prairie à armoise avec d'autres espèces en péril. Les enjeux d'aménagement du territoire liés à la gestion de l'habitat du Tétrás des armoises s'appliquent donc souvent à d'autres espèces sauvages de prairie. C'est pourquoi il faut coordonner les mesures favorisant le Tétrás des armoises et les autres projets ou programmes de gestion durable des écosystèmes de prairie. La WAFWA réalise un important projet concerté de conservation des prairies, dont la première phase consiste à évaluer les populations de Tétrás des armoises et la répartition de l'armoise (Connelly *et al.*, 2004), et la deuxième, à établir une stratégie de conservation du Tétrás des armoises et de l'habitat d'armoise à la grandeur de leur aire historique (Stiver *et al.*, 2006).

Les buts de conservation du WAFWA englobent des stratégies adoptées par des organismes de conservation, des localités, des États ou des provinces et des stratégies internationales à la grandeur de l'aire de répartition afin de favoriser et de faciliter d'autres plans et stratégies de conservation (Stiver *et al.*, 2006). La stratégie de conservation de la WAFWA propose, selon des critères biologiques, sept zones de gestion de l'habitat d'armoise et du Tétrás des armoises. Comme ces zones ne respectent habituellement pas les limites des compétences, les autorités concernées doivent constamment collaborer et coordonner leurs actions pour que la gestion adaptée soit efficace (Stiver *et al.*, 2006). Le but ultime de la stratégie est d'atteindre des populations stables ou en hausse dans toutes les zones de gestion pour 2025.

Rédigé par le Alberta Sage Grouse Recovery Action Group (2005), le plan de rétablissement du Tétrás des armoises de l'Alberta 2005-2010 est un autre important projet de conservation concerté. Le but principal de ce plan, qui concorde bien avec le présent programme de rétablissement, est le suivant :

1. Maintenir et mettre en valeur l'habitat dont le Tétrás des armoises a besoin à toutes les étapes de son cycle vital afin d'assurer la viabilité de la population dans l'aire qu'elle occupe actuellement.

Dans la mesure du possible, on s'efforcera de coordonner les mesures prévues dans le présent programme et les objectifs du plan de rétablissement de la province de l'Alberta, plus précisément :

- Protéger tous les leks connus utilisés ou abandonnés.
- Mettre en valeur l'habitat de reproduction, d'élevage des poussins et d'hivernage.
- Bien gérer le pâturage sur les terres publiques et privées.
- Restaurer l'habitat et en accroître la qualité par de saines pratiques de gestion du pâturage.
- Évaluer l'efficacité des lignes directrices actuelles concernant les activités pétrolières et gazières dans la prairie indigène en relation avec le Tétrás des armoises et les modifier au besoin.

- Diffuser de l'information sur les effets des activités industrielles, des pratiques de pâturage et des activités récréatives sur le Tétrás des armoises.

2.3 Lacunes des connaissances

Les lacunes des connaissances sont les suivantes :

- Manque de données de surveillance sur le recrutement des populations et de méthodologies de recensement en hiver
- Viabilité génétique et connectivité des populations des prairies de Tétrás des armoises; nécessité de raffiner la méthodologie de translocation; développement de l'expertise nécessaire
- Pratiques de gestion optimale de l'aire de répartition, effets cumulatifs et processus naturels qui protègent les habitats d'armoises; atténuation des menaces pour la santé et changements anthropiques
- Éluclaidation des facteurs à l'origine du récent déclin du Tétrás des armoises et restauration des habitats spécifiques nécessaires pour créer plus d'habitats-sources
- Localisation de l'habitat d'hiver

2.4 Habitat essentiel

Il n'est actuellement pas possible de désigner l'habitat essentiel du Tétrás des armoises en raison de l'incertitude qui entoure la définition écologique et la localisation de l'habitat nécessaire au rétablissement de l'espèce. Bien que nous en sachions beaucoup sur les besoins du Tétrás des armoises en matière d'habitat, il nous reste plusieurs lacunes à combler dans nos connaissances et activités techniques avant de pouvoir identifier son habitat essentiel. On a établi un calendrier des études et activités d'appui, dont une approche de consultation, qui permettront de désigner l'habitat essentiel dans un plan d'action prévu pour juillet 2011.

2.4.1 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

Tableau 2. Calendrier des études

Action	Échéance
<p>1) Faire une synthèse des meilleures connaissances disponibles sur le cycle de vie de l'espèce, l'écologie de ses populations et ses besoins en matière d'habitat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intégrer l'information existante dans une évaluation des effets cumulatifs des perturbations humaines. Il s'agira notamment de déterminer les lacunes des connaissances et les recherches à mener pour les combler, ainsi que les priorités en matière de suivi, ce qui contribuerait à la mise au point de bonnes pratiques de gestion de l'habitat essentiel et des mesures d'atténuation de l'évaluation environnementale. 	Automne 2007
<p>2) Repérer l'espèce et les habitats adéquats.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compiler les informations historiques des leks (utilisés et non utilisés) de Saskatchewan et la base de données d'observation. • Effectuer une ou des études des populations pour repérer l'habitat d'hiver, et confirmer les relations d'utilisation des habitats de nidification et d'élevage élaborées par Aldridge (2005) dans d'autres régions de l'aire de répartition de 	

élaborées par Aldridge (2005) dans d'autres régions de l'aire de répartition de l'espèce.

- Compiler l'information SIG nécessaire pour extrapoler les habitats de nidification et d'élevage développés par Aldridge (2005) au reste de la répartition historique récente en Alberta et en Saskatchewan.
- Lorsque les données sont incomplètes (p. ex. cartographie par photos aériennes de la répartition de l'armoise argentée dans certaines parties de la Saskatchewan), recueillir les données SIG nécessaires.
- Utiliser les informations actuelles et les nouvelles informations issues des études en cours sur les populations pour repérer l'emplacement des habitats d'hivernage du Tétrás des armoises.

Ébauches des cartes : mars 2008.

3) **Élaborer un document de discussion**

- Rédiger un document de discussion qui fait la synthèse des connaissances actuelles (intégrant les points 1 à 3 ci-dessus) : description biologique de l'habitat essentiel, y compris des cartes de l'habitat essentiel possible et des explications sur leur production. En outre, le document de discussion présentera la définition des activités qui constituent une destruction de l'habitat essentiel et la politique fédérale sur la protection de cet habitat et les options permettant de protéger l'habitat essentiel du Tétrás des armoises dans les territoires relevant de différentes compétences, et définira les questions clés et informations de base liées aux problèmes socio-économiques.

Septembre 2008

4) **Consultation des parties intéressées**

- Tenir des ateliers de consultation avec des représentants des parties intéressées dans les collectivités canadiennes proches d'habitats du Tétrás des armoises ou dans les régions présentant de grandes superficies d'habitat possible de l'espèce, dans le cadre des consultations sur l'habitat essentiel. Ces ateliers viseront à communiquer, à débattre et à éclaircir le document de discussion sur l'habitat essentiel du Tétrás des armoises.
- Recueillir de l'information sur les possibles incidences socio-économiques (positives et négatives) de diverses options de désignation de l'habitat essentiel et élaborer des stratégies d'atténuation de l'impact socio-économique. Utiliser ce processus avec les parties intéressées pour étayer les analyses socio-économiques plus vastes.
- Tenir des ateliers de consultation de Parcs Canada en collaboration avec les provinces et, dans la mesure du possible, avec l'équipe de rétablissement du renard véloce pour accroître l'efficacité et l'efficacé des mesures.

Octobre 2008 – mars 2009

5) **Rédiger un plan d'action**

- Intégrer les informations recueillies aux étapes 1 à 4 avec les autres exigences en matière de conservation dans un plan d'action sur le Tétrás des armoises. Commencer le processus d'examen et de consultation.

Janvier 2010

6) **Consultation finale**

- Évaluer les possibles incidences et mesures d'atténuation écologiques, sociales et économiques de la désignation, de la protection et de la gestion de l'habitat essentiel. Dans la mesure du possible, collaborer avec l'équipe de rétablissement du renard véloce pour accroître l'efficacité des mesures. Commencer le processus d'examen et de consultation.

Juillet 2010

7) **Publication**

- Publication du plan d'action dans le registre une fois que toutes les consultations sont terminées et que toutes les approbations sont obtenues.

Juillet 2011

2.5 Effets sur les espèces non ciblées

Veillez consulter le résumé de l'évaluation environnementale stratégique (Forrestall, 2006) au début du présent document.

2.6 Élaboration des plans d'action

Au cours des cinq prochaines années, le plan d'action mettra l'accent sur l'habitat essentiel. Il s'agira d'un travail de collaboration entre toutes les sphères de compétence concernées qui sera terminé pour juillet 2011.

3 RÉFÉRENCES

- Adams, B.W., J. Carlson, D. Milner, T. Hood, B. Cairns, and P. Herzog. 2004. Beneficial grazing management practices for Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) and ecology of silver sagebrush (*Artemisia cana*) in southeastern Alberta. Technical Report. Pub. No. T/049, Public Lands and Forests Division, Alberta Sustainable Resource Development, Lethbridge, Alberta. 60 pp.
- Alberta Agriculture, Food and Rural Development. 2003. Farm Census Statistics for Alberta. Statistics and Data Development Unit, Economics and Competitiveness Division, Alberta Agriculture, Food and Rural Development. Edmonton, Alberta. www.agric.gov.ab.ca.htm
- Alberta Sage-Grouse Recovery Action Group. 2005. Alberta greater Sage-Grouse recovery plan. Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division, Edmonton, AB. Species at Risk Recovery Plan No. 8. 33pp.
- Aldridge, C.L. 1998(a). Status of Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) in Alberta. Wildlife Status Report No. 13. Alberta Environmental Protection, Wildlife Management Division, and Alberta Conservation Association, Edmonton, Alberta. 23 pp.
- Aldridge, C.L. 1998(b). The status of Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) in Canada. Proceedings of the 5th Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Provincial Museum of Alberta, Edmonton, Alberta. Natural History Occasional Paper 24:197-205.
- Aldridge, C.L. 2000. Reproduction and habitat use by Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) in a northern fringe population. M.Sc. Thesis. University of Regina. Regina, Saskatchewan. 109 pp.
- Aldridge, C.L. 2001. Do Sage-Grouse have a future in Canada? Population dynamics and management suggestions. Proceedings of the 6th Prairie Conservation and Endangered Species Conference. Winnipeg, Manitoba.
- Aldridge, C.L. 2005. Identifying habitats for persistence of greater Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) in Alberta, Canada. Ph.D. Thesis. University of Alberta. Edmonton, Alberta. 250 pp.
- Aldridge, C.L., S.J. Oyler-McCance, and R.M. Brigham. 2001. Occurrence of greater Sage-Grouse X sharp-tailed grouse hybrids in Alberta. Condor 103: 657-660.
- Aldridge, C.L. and R.M. Brigham. 2002. Sage-Grouse nesting and brood habitat use in southern Canada. Journal of Wildlife Management 66(2): 433-444.
- Aldridge, C.L., and R.M. Brigham. 2003. Distribution, status and abundance of Greater Sage-Grouse, *Centrocercus urophasianus*, in Canada. Canadian Field Naturalist 117:25-34.

- Aldridge, C.L., M.S. Boyce, and R.K. Baydack. 2004a. Adaptive management of prairie grouse: how do we get there? *Wildlife Society Bulletin* 32(1): 92-103.
- Aldridge, C.L., R. Lee, P. Jones, and J. Nicholson. 2004b. Winter habitat selection and survival by Sage-Grouse in southeastern Alberta. Final project report for 2003-2004 funding partners. Unpublished Report, Fish and Wildlife Division, Alberta Sustainable Resource Development. Edmonton, Alberta. 18 pp.
- Autenrieth, R.E. 1981. Sage-Grouse management in Idaho. *Wildlife Bulletin*. No. 9. Wildlife Research Section, Idaho Dept. Fish and Game. 238 pp.
- Autenrieth, R., W. Molini, and C. Braun, Eds. 1982. Sage-Grouse management practices. Technical Bulletin 1, Western States Sage-Grouse Committee, Twin Falls, Idaho. 42 pp.
- Barnett, J.F. and J.A. Crawford. 1994. Pre-laying nutrition of Sage-Grouse hens in Oregon. *Journal of Range Management* 47: 114-118.
- Beck, J.L. and D.L. Mitchell. 2000. Influences of livestock grazing on Sage-Grouse habitat. *Wildlife Society Bulletin* 28(4): 993-1002.
- Beck, T.D.I. 1977. Sage-Grouse flock characteristics and habitat in winter. *Journal of Wildlife Management* 41: 18-26.
- Beck, T.D.I. and C.E. Braun. 1978. Weights of Colorado Sage-Grouse. *Condor* 80(2): 241-243.
- Beck, T.D.I. and C.E. Braun. 1980. The strutting ground count: Variation, traditionalism, and management needs. *Proceedings of the Western Association of Fish and Wildlife Agencies* 60: 558-566.
- Benedict, N.G., S.J. Oyler-McCance, S.E. Taylor, C.E. Braun, and T.W. Quinn. 2003. Evaluation of the eastern (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) and western *Centrocercus urophasianus phaios*) subspecies of Sage-Grouse using mitochondrial control-region sequence data. *Conservation Genetics* 4(3): 301-310.
- Bergerud, A.T. 1988a. Mating systems in grouse. Pages 439-472 in A.T. Bergerud and M.W. Gratson, Eds. Adaptive strategies and population ecology of northern grouse. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota. 809 pp.
- Bergerud, A.T. 1988b. Population ecology of North American grouse. Pages 578-648, in A.T. Bergerud and M.W. Gratson, Eds. Adaptive strategies and population ecology of northern grouse. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota. 809 pp.
- Berry, J.D. and R.L. Eng. 1985. Interseasonal movements and fidelity to seasonal use areas by female Sage-Grouse. *Journal of Wildlife Management* 49(1): 237-240.

- Bird, R.D. 1961. Ecology of the aspen parkland of western Canada. Research Branch. Canada Dept. Agriculture. Ottawa, Ontario. Publication No. 1066. 155pp.
- Bradley, C. and C. Wallis. 1996. Prairie ecosystem management: An Alberta perspective. Prairie Conservation Forum. Lethbridge, Alberta. Occasional Paper No. 2. 29 pp.
- Braun, C.E. 1998. Sage-Grouse declines in western North America: What are the problems? Proceedings of the Western Association of State Fish and Wildlife Agencies 78:139-156.
- Braun, C.E., O.O. Oedekoven, and C.L. Aldridge. 2002. Oil and gas development in western North America: Effects on sagebrush steppe avifauna with particular emphasis on Sage-Grouse. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference 67: 337-349.
- Braun, C.E., T. Britt, and R.O. Wallestad. 1977. Guidelines for maintenance of Sage-Grouse habitats. Wildlife Society Bulletin 5(3): 99-106.
- Call, M.W. and C. Maser. 1985. Wildlife habitats in managed rangelands – The Great Basin of southeastern Oregon: Sage-Grouse. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Portland, Oregon. 29pp.
- Canadian Sage-Grouse Recovery Team. 2001. Canadian Sage-Grouse recovery strategy. Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division, Edmonton, Alberta. 55 pp.
- Clark, J. and L. Dube. 1984. An inventory of vegetative communities associated with Sage-Grouse leks in southern Alberta. Unpublished Report, Fish and Wildlife Division, Alberta Energy and Natural Resources, Lethbridge, Alberta. 28 pp.
- Coggins, K.A. 1998. Relationship between habitat changes and productivity of Sage-Grouse at Hart Mountain National Antelope Refuge, Oregon. M.S. Thesis, Oregon State University, Corvallis, Oregon. 61pp.
- Comité sur la situation des espèces en peril au Canada. 2006. Site Web COSEPAC. Recherche d'espèces. URL http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm
- Connelly, J.W., H.W. Browsers, and R.J. Gates. 1988. Seasonal movements of Sage-Grouse in southeastern Idaho. Journal of Wildlife Management 52(1): 116-122.
- Connelly, J.W., R.A. Fischer, A.D. Apa, K.P. Reese, and W.L. Wakkinen. 1993. Renesting of Sage-Grouse in southeastern Idaho. Condor 95(4): 1041-1043.
- Connelly, J.W., K.P. Reese, W.L. Wakkinen, M.D. Robertson, and R.A. Fischer. 1994. Sage-Grouse ecology. Study I: Sage-Grouse response to a controlled burn. Idaho Dept. Fish and Game, Boise, Idaho. P-R Project W-160-R-21.

- Connelly, J.W., M.A. Schroeder, A.R. Sands, and C.E. Braun. 2000. Guidelines to manage Sage-Grouse populations and their habitats. *Wildlife Society Bulletin* 28(4): 967-985.
- Connelly, J.W., K.P. Reese, and M.S. Schroeder. 2003. Monitoring of greater Sage-Grouse habitats and populations. College of Natural Resources Experimental Station. University of Idaho. Moscow, Idaho. 47pp.
- Connelly, J.W., S.T. Knick, M.A. Schroeder, and S.J. Stiver. 2004. Conservation assessment of greater Sage-Grouse and sagebrush habitats. Western Association of Fish and Wildlife Agencies. Unpublished Report, Cheyenne, Wyoming. 610 pp.
- Crawford, J.A., R.A. Olson, N.E. West, J.C. Moseley, M.A. Schroeder, T.D. Whitson, R.F. Miller, M.A. Gregg, and C.S. Boyd. 2004. Ecology and management of Sage-Grouse and Sage-Grouse habitat. *Journal of Range Management* 57: 2-19.
- Dalke, P.D., D.B. Pyrah, D.C. Stanton, J.E. Crawford, and E.F. Schlatterer. 1963. Ecology, productivity and management of Sage-Grouse in Idaho. *Journal of Wildlife Management* 27(4): 811-841.
- DeLong, A.K., J.A. Crawford, and D.C. DeLong Jr. 1995. Relationship between vegetational structure and predation of artificial Sage-Grouse nests. *Journal of Wildlife Management* 59(1): 88-92.
- Dobkin, D.S. 1995. Management and conservation of Sage-Grouse, denominative species for ecological health of shrub-steppe ecosystems. Bureau of Land Management, U.S. Department of the Interior, Portland, Oregon. 26pp.
- Dube, L.A. 1993. Provincial Sage-Grouse population trend counts April-May 1991. Unpublished Report., Fish and Wildlife Division, Alberta Forestry, Lands and Wildlife, Lethbridge, Alberta. 21 pp.
- Dunn, P.O. and C.E. Braun. 1986. Summer habitat use by adult female and juvenile Sage-Grouse. *Journal of Wildlife Management* 50(2): 228-235.
- Drut, M.S., J.A. Crawford, and M.A. Gregg. 1994a. Brood habitat use by Sage-Grouse in Oregon. *Great Basin Naturalist* 54(2): 170-176.
- Drut, M.S., W.H. Pyle, and J.A. Crawford. 1994b. Diets and food selection of Sage-Grouse chicks in Oregon. *Journal of Range Management* 47: 90-93.
- Emmons, S.R. and C.E. Braun. 1984. Lek attendance of male Sage-Grouse. *Journal of Wildlife Management* 48(3): 1023-1028.
- Eng, R.L. 1963. Observations on the breeding biology of male Sage-Grouse. *Journal of Wildlife Management* 27(4): 841-846.

- Eng, R.L. and P. Schladweiler. 1972. Sage-Grouse winter movements and habitat use in central Montana. *Journal of Wildlife Management* 36(1): 141-146.
- England, T. and A. DeVos. 1969. Influence of animals on prairie conditions on the Canadian grasslands. *Journal of Range Management* 22(2): 87-94.
- Environnement Canada. 2005. Politique de la Loi sur les espèces en périls (ébauche). Politique sur le caractère réalisable du rétablissement. Gouvernement du Canada.
- Fischer, R.A., K.P. Reese, and J.W. Connelly. 1996. An investigation of fire effects within xeric Sage-Grouse brood habitat. *Journal of Range Management* 49: 194-198.
- Fisher, C. and J. Acorn. 1998. *Birds of Alberta*. Lone Pine Publishing. Edmonton, Alberta.
- Fleischner, T.L. 1994. Ecological costs of livestock grazing in western North America. *Conservation Biology* 8(3): 629-644.
- Fletcher, Q.E., C.W. Dockrill, D.J. Saher, and C.L. Aldridge. 2003. Observations of northern harrier attacks of greater Sage-Grouse in southern Alberta. *Canadian Field Naturalist* 117: 479-480.
- Forrestall, K. 2006. A strategic environmental assessment for the Greater Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus urophasianus*). Unpublished report. Parks Canada Agency, Winnipeg, MB.
- Godfrey, W.E. 1986. *Les oiseaux du Canada*. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa (Ontario).
- Greenwood, R.J., A.B. Sargeant, D.H. Johnson, L.M. Cowardin, and T.L. Shaffer. 1995. Factors associated with duck nest success in the Prairie Pothole Region of Canada. *Wildlife Monographs* No. 128. 57 pp.
- Gregg, M.A., J.A. Crawford, and M.S. Drut. 1993. Summer habitat use and selection by female Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) in Oregon. *Great Basin Naturalist* 53(3): 293-298.
- Gregg, M.A., J.A. Crawford, M.S. Drut and A.K. DeLong. 1994. Vegetational cover and predation of Sage-Grouse nests in Oregon. *Journal of Wildlife Management* 58(1): 162-166.
- Hagen, C.A. 1999. Sage-Grouse habitat use and seasonal movements in an naturally fragmented landscape, Northwestern Colorado. M.Sc. Thesis, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. 136 pp.
- Hanf, J.M., P.A. Schmidt, and E.B. Groshens. 1994. Sage-Grouse in the High Desert of central Oregon: Results of a study, 1988-1993. U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, Prineville, Oregon. 57 pp.

- Harris, W.C. 1998. Status of Sage-Grouse in Saskatchewan. Proceedings of the Western Sage and Sharp-tailed Grouse Workshop. Billings, Montana.
- Harris W.C and D. A. Weidl. 1988. Saskatchewan Sage Grouse Census -1988. Prepared for Saskatchewan Natural History Society and Saskatchewan Parks and Renewable Resources.
- Hayes, G.F. and K.D. Holl. 2003. Cattle grazing impacts on annual forbs and vegetation composition of mesic grasslands in California. *Conservation Biology* 17(6): 1694-1702.
- Herkert, J.R. 1994. The effects of habitat fragmentation on Midwestern grassland bird communities. *Ecological Applications* 4(3): 461-471.
- Herkert, J.R., D.L. Reinking, D.W. Wiedenfeld, M. Winter, J.L. Zimmerman, W.E. Jensen, E.J. Finck, R.R. Koford, D.H. Wolfe, S.K. Sherrod, M.A. Jenkins, J. Faaborg, and S.K. Robinson. 2003. Effects of prairie fragmentation on the nest success of breeding birds in the Mid-Continent United States. *Conservation Biology* 17(2): 587-594.
- Holloran, M.J. 2005. Greater Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) population response to natural gas field development in western Wyoming. Ph.D. Thesis. University of Wyoming. Laramie, WY. 209 pp.
- Holloran, M., B. Heath, A. Lyon, and S. Anderson. 2001. Evaluating Sage-Grouse nesting habitat selection within core occupied habitats of Wyoming. 8th Annual Wildlife Society Conference, Reno, Nevada.
- Hood, T. and J. Gould. 1992. Operational management plan: Milk River Natural Area and Kennedy Coulee Ecological Reserve. Alberta Forestry, Lands and Wildlife. Lands and Wildlife. Public Lands Division. Pub No. T/250. Edmonton, Alberta. 56 pp.
- Howerter, D.W. 2003. Factors affecting duck nesting in the aspen parklands: A spatial analysis. Ph.D. Thesis. Montana State University, Bozeman, Montana. 135 pp.
- Huwer, S.L. 2004. Evaluating greater Sage-Grouse brood habitat using human-imprinted chicks. M.S. Thesis. Colorado State University, Fort Collins, Colorado. 85 pp.
- Hyslop, C., Éd. 1998. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Tétrás des armoises *Centrocercus urophasianus au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 51pp.
- Jenni, D.A. and J.E. Hartzler. 1978. Attendance at a Sage-Grouse lek: Implications for spring censuses. *Journal of Wildlife Management* 42: 46-52.
- Johnson, G.D. and M.S. Boyce. 1990. Feeding trials with insects in the diet of Sage-Grouse chicks. *Journal of Wildlife Management* 54(1): 89-91.

- Johnson, G.D. and M.S. Boyce. 1991. Survival, growth and reproduction of captive-reared Sage-Grouse. *Wildlife Society Bulletin* 19(1): 88-93.
- Jones, P.F., R. Penniket, L. Fent, J. Nicholson, and B. Adams. 2005. Silver sagebrush community associations in southeastern Alberta, Canada. *Rangeland Ecology & Management* 58(4): 400-405.
- Kaufman, J.B. 1990. The ecology of fire in rangelands: historical and current contexts. In T.E. Bedell, Ed., *Proceedings of the Pacific Northwest Range Management Short Course: Fire in Pacific Northwest Ecosystems*. Department of Rangeland Resources. Oregon State University, Corvallis, Oregon. 145 pp.
- Kerwin, M.L. 1971. The status, behaviour and ecology of Sage-Grouse in Saskatchewan. M.Sc. Thesis, University of Regina, Regina, Saskatchewan. 104 pp.
- King, T., J.J. Schoenau, and J. Schmutz. 2005. Impacts of grazing management system on soil nutrient supply rates and plant nutrient concentrations at five southern grassland Saskatchewan sites. Unpublished report. University of Saskatchewan, Saskatoon, SK. 14pp.
- Klebenow, D.A. 1969. Sage-Grouse nesting and brood habitat in Idaho. *Journal of Range Management* 33: 649-661.
- Klebenow, D.A. and G.M. Gray. 1968. Food habits of juvenile Sage-Grouse. *Journal of Range Management* 21:80-83.
- Koper, N. 2004. Upland-nesting ducks as surrogate species for avian conservation in the dry mixed-grass prairie. Ph. D. Thesis. University of Alberta, Edmonton, Alberta. 192 pp.
- Lungle, K. 1991. The raccoon (*Procyon lotor*): implications for Alberta. Occasional Paper No. 7, Fish and Wildlife Division, Forestry, Lands and Wildlife, Edmonton, Alberta. 44pp.
- Lyon, A.G. and S.H. Anderson. 2003. Potential gas development impacts on Sage-Grouse nest initiation and movement. *Wildlife Society Bulletin* 31(2): 486-491.
- Martin, N.S. 1970. Sagebrush control related to habitat and Sage-Grouse occurrence. *Journal of Wildlife Management* 34(2): 313-320.
- McAdam, S. 2003. Lek occupancy by greater Sage-Grouse in relation to habitat in southwestern Saskatchewan. M.Sc. Thesis. Royal Roads University, Victoria, British Columbia.
- McNeil, R.L. and B.J. Sawyer. 2001. Soils and landscapes associated with silver sagebrush and Sage-Grouse. Report prepared for Public Lands Division, Alberta Sustainable Resource Development, Lethbridge, Alberta. 36 pp.
- McNeil, R.L. and B.J. Sawyer. 2003. Effects of water management practices and precipitation events on sagebrush habitat in southeastern Alberta. Report. prepared for Alberta

- Conservation Association and Alberta Sustainable Resource Development, Lethbridge, Alberta. 181 pp.
- Milchunas, D.G. and W.K. Lauenroth. 1993. Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. *Ecological Monographs* 64(4):327-366.
- Moynahan, B.J., M.S. Lindberg, J.J. Rotella, and J.W. Thomas. In press[a]. Factors affecting nest survival of greater Sage-Grouse in northcentral Montana. *Journal of Wildlife Management*.
- Moynahan, B.J., M.S. Lindberg, and J.W. Thomas. In press[b]. Factors contributing to process variance in annual survival of female greater Sage-Grouse in north-central Montana. *Ecological Applications*.
- Naugle, D.E., C.L. Aldridge, B.L. Walker, T.E. Cornish, B.J. Moynahan, M.J. Holloran, K. Brown, G.D. Johnson, E.T. Schmidtman, R.T. Mayer, C.Y. Kato, M.R. Matchett, T.J. Christiansen, W.E. Cook, T. Creekmore, R.D. Falise, E.T. Rinkes, and M.S. Boyce. 2004. West Nile virus: pending crisis for greater Sage-Grouse. *Ecology Letters* 7(8): 704-713.
- Nelle, P.J., K.P. Reese, and J.W. Connelly. 2000. Long term effects of fire on Sage-Grouse habitat. *Journal of Range Management* 53(6): 586-591.
- Nelson, A.L. and A.C. Martin. 1953. Gamebird weights. *Journal of Wildlife Management* 17: 36-42.
- Owens, M.K. and B.E. Norton. 1992. Interactions of grazing and plant protection on basin big sagebrush (*Artemisia tridentata* spp. *tridentata*) seedling survival. *Journal of Range Management* 45: 257-262.
- Oyler-McCance, S.J., S.E. Taylor, and T.W. Quinn. 2005. A multilocus population genetic survey of the greater Sage-Grouse across their range. *Molecular Ecology* 14(5): 1293-1310.
- Pasitchniak-Arts, M. and F. Messier. 1995. Risk of predation on waterfowl nests in the Canadian prairies: Effects of habitat edges and agricultural practices. *Oikos* 73(3): 347-355.
- Patterson, R.L. 1952. *The Sage-Grouse in Wyoming*. Sage Books, Denver, Colorado. 399 pp.
- Penniket and Associates Ltd. 2003. Aerial photography interpretation and mapping for silver sagebrush in south-central Saskatchewan (Grasslands National Park), Summary report. Report prepared for Parks Canada Agency, Grasslands National Park, Val Marie, SK. 13pp.
- Penniket and Associates Ltd. 2004. Aerial photography interpretation and mapping for silver sagebrush in southwestern Saskatchewan, Summary report. Report prepared for Parks Canada Agency, Grasslands National Park, Val Marie, SK. 10 pp.

- Perdix Professionals. 2005. Impacts of grazing within the Prairie and Aspen Parkland natural regions of Alberta: Synthesis of literature with management recommendations. Unpublished Report prepared for Ducks Unlimited Canada, Edmonton, Alberta. 69pp.
- Peterson, B.E. 1980. Breeding and nesting ecology of female Sage-Grouse in North Park, Colorado. M.S. Thesis. Colorado State University, Fort Collins, Colorado. 86 pp.
- Peterson, J.G., 1970. The food habits and summer distribution of juvenile Sage-Grouse in central Montana. *Journal of Wildlife Management* 34(1): 147-155.
- Pulliam, H.R. 1988. Sources, sinks and population regulation. *American Naturalist* 132(5): 652-661.
- Pruss, S.D. 1994. An observational natal den study of wild swift fox (*Vulpes velox*) on the Canadian prairie. M.E.Des. University of Calgary, Calgary, Alberta.
- Pyle, W.H. and J.A. Crawford. 1996. Availability of foods of Sage-Grouse chicks following prescribed fire in sagebrush-bitterbrush. *Journal of Range Management* 49(4): 320-324.
- Rangeland Conservation Service Ltd. 2004. Beneficial management practices for the Milk River Basin, Alberta: A component of the Multi-Species Conservation Strategy for Species at Risk in the Milk River Basin (MULTISAR). Unpublished. Report. Prepared for Alberta Sustainable Resources Development, Fish and Wildlife Division and the Alberta Conservation Association. Airdrie, Alberta. 369 pp.
- Rasmussen, D.I. and L.A. Griner. 1938. Life history and management studies of the Sage-Grouse in Utah, with special reference to nesting and feeding habits. *Transactions of the North American Wildlife Conference* 3: 852-864.
- RS/GIS Laboratory. 2006. Sage-Grouse Local Working Group Locator Project. http://www.gis.usu.edu/current_proj/sagegrouse.html Utah State University.
- Sargeant, A.B., R.J. Greenwood, M.A. Sovada, and T.L. Shaffer. 1993. Distribution and abundance of predators that affect duck production – Prairie Pothole Region. U.S. Department of the Interior. Fish and Wildlife Service. Washington, D.C. Resource Publication No. 194. 96 pp.
- Schroeder, M.A. 1997. Unusually high reproductive effort by Sage-Grouse in fragmented habitat in north-central Washington. *Condor* 99(4): 933-941
- Schroeder, M.A., J.R. Young, and C.E. Braun. 1999. Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) in *The Birds of North America*, Number 425. A. Pool, F. Gill, Eds. American Ornithologists Union, Washington, D.C., Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Pennsylvania.
- Schroeder, M.A., C.L. Aldridge, A.D. Apa, J.R., Bohne, C.E. Braun, S.D. Bunnell, J.W. Connelly, P.A. Diebert, S.C. Gardner, M.A. Hilliard, G.D. Kobriger, S.M. McAdam,

- C.W. McCarthy, J.J. McCarthy, D.L. Mitchell, E.V. Rickerson, and S.J. Stiver. 2004. Distribution of Sage-Grouse in North America. *Condor* 106(2): 363-376.
- Scott, J.W. 1942. Distribution of Sage-Grouse in North America. *Auk* 59: 477-499.
- Seida, T.L. 1998. The influence of vegetative characteristics on predation at artificial Sage-Grouse nests. Unpublished Report., Honours B.Sc. Thesis, University of Regina, Regina, Saskatchewan. 26pp.
- Sibley, D.A. 2003. The Sibley field guide to birds of western North America. Random House of Canada Ltd. Toronto, Ontario.
- Skinner, D.L., S. Johnston, and D.A. Westworth. 1995. Abundance and distribution of mammals in planted nesting cover in the aspen parkland of Alberta: North American Waterfowl Management Plan. D.A. Westworth and Associates and Alberta NAWMP Centre. NAWMP-015. Edmonton, Alberta. 29 pp.
- Smith Fargey, K. Ed. 2004. Shared prairie-shared vision: The northern mixed grass transboundary conservation initiative. Conservation Site Planning Workshop Proceedings and Digital Atlas. Regina, SK: Canadian Wildlife Service, Environment Canada.
- Statistique Canada. 2001. Recensement de 2001 : Recensement de l'Agriculture. Statistique Canada, Ottawa (Ontario). (Bétail par province)
<http://www.statcan.ca/francais/Pgdb/agrc32d>
- Stiver, S.J., A.D. Apa, J.R. Bohne, S.D. Bunnell, P.A. Deibert, S.C. Gardner, M.A. Hilliard, C.W. McCarthy, and M.A. Schroeder. 2006. (DRAFT) Greater Sage-grouse Comprehensive Conservation Strategy. Western Association of Fish and Wildlife Agencies. Unpublished Report. Cheyenne, Wyoming.
- Stephens, S.E. 2003. The influence of landscape characteristics on duck nesting success in the Missouri Coteau of North Dakota. Ph.D. Thesis . Montana State University, Bozeman, Montana. 169pp.
- Stohlgren, T.J., L.D. Schell, and B.V. Heuvel. 1999. How grazing and soil quality affect native and exotic plant diversity in rocky mountain grasslands. *Ecological Applications* 9(1): 45-64.
- Sveum, C.M., J.A. Crawford, and W.D. Edge. 1998. Use and selection of brood-rearing habitat by Sage-Grouse in south central Washington. *Great Basin Naturalist* 58(4): 344-351.
- Thorpe, J. 2002. Literature review: silver sagebrush communities and their management. SRC Publication No. 11465-1E02, Saskatchewan Research Council, Saskatoon, Saskatchewan. 13 pp.

- Thorpe, J. and B. Godwin. 2003. Differences between grazed and ungrazed vegetation in Sage-Grouse habitat in Grasslands National Park. SRC Publication No. 11475-1E03, Saskatchewan Research Council, Saskatoon, Saskatchewan. 34 pp.
- Thorpe, J., B. Godwin, and S. McAdam. 2005. Sage-Grouse habitat in southwestern Saskatchewan: Differences between active and abandoned leks. SRC Publication No. 11837-1E05. Saskatchewan Research Council, Saskatoon, Saskatchewan. 39 pp.
- United States Geological Survey. 2006. Sagemap. A GIS Database for Sage Grouse and Shrubsteppe Management in the Intermountain West. <http://sagemap.wr.usgs.gov/>
- Van Poollen, H.W. and J.R. Lacey. 1979. Herbage response to grazing systems and stocking intensities. *Journal of Range Management* 32(4): 250-253.
- Vriend, H.G. and L.D. Gudmundson. 1996. An overview of Sage-Grouse populations in Alberta. Pages 290-296 in W.D. Willms and J.F. Dormaar, Eds., Proc. 4th Conservation and Endangered Species Workshop. Natural History Occasional Paper No. 23, Provincial Museum of Alberta, Edmonton, Alberta.
- Wakkinen, W.L., K.P. Reese, and J.W. Connelly. 1992. Sage grouse nest locations in relation to leks. *The Journal of Wildlife Management* 56(2): 381-383
- Walker, B.L., D.E. Naugle, K.E. Doherty, and T.E. Cornish. 2004. Outbreak of West Nile virus in greater Sage-Grouse and guidelines for monitoring, handling, and submitting dead birds. *Wildlife Society Bulletin* 32(3): 1000-1006.
- Wallestad, R.O. 1971. Summer movements and habitat use by Sage-Grouse broods in central Montana. *Journal of Wildlife Management* 35:129-136.
- Wallestad, R.O. 1975. Life history and habitat requirements of Sage-Grouse in central Montana. Montana Department of Fish and Game, Game Management Division, Helena, Montana. 66pp.
- Wallestad, R. and C. Pyrah. 1974. Movement and nesting of Sage-Grouse hens in central Montana. *Journal of Wildlife Management* 38(4): 630-633.
- Wallestad, R., J.G. Peterson, and R.L. Eng. 1975. Foods of adult Sage-Grouse in central Montana. *Journal of Wildlife Management* 39(3): 628-630.
- Watters, M.E., T.L. McLash, C.L. Aldridge, and R.M. Brigham. 2002. The effect of vegetation structure on predation of artificial greater Sage-Grouse nests. *Ecoscience* 9(3): 314-319.
- Watters, M., G. McMaster, and G. Springer. 2004. Site plans for Sage-Grouse (*Centrocercus urophasianus*) in southern Saskatchewan. Unpublished Report, Saskatchewan Watershed Authority, Regina, Saskatchewan.

- Weichel, B. and D. Hjertaas. 1992. Recovery and Management Plan for Sage Grouse in Saskatchewan. Wildlife Technical Report 92-5. Saskatchewan Natural Resources.
- Westemeier R. L., J.D. Brawn, S.S. Simpson, T.L. Esker, R.W. Jansen, J.W. Walk, E.L. Kershner, J.L. Bouzat, and K.N. Paige. 1998. Tracking the long-term decline and recovery of an isolated population. *Science*. 27 November 1998: Vol. 282. no. 5394, pp. 1695-1698
- Winward, A.H. 1991. A renewed commitment to management of sagebrush grasslands. *in* Management of the sagebrush steppe. Agricultural Experiment Station Special Report. No. 880. Oregon State University, Corvallis, Oregon. 48pp.
- Wroblewski, D.W. and J.B. Kauffman. 2003. Initial Effects of Prescribed Fire on Morphology, Abundance, and Phenology of Forbs in Big Sagebrush Communities in Southeastern Oregon. *Restoration Ecology* 11(1): 82–90
- Zablan, M.A. 2003. Estimation of greater Sage-Grouse survival in North Park, Colorado. *Journal of Wildlife Management* 67(1): 144-154.

ANNEXE A : PARTICIPANTS À L'ATELIER TENU LES 9 ET 10 FÉVRIER 2006 POUR ÉLABORER LE PROGRAMME DE RÉTABLISSEMENT

Participant	Affiliation
Barry Adams	Alberta Sustainable Resource Development, Public Lands and Forests Division, Range Management Branch
Bill Bristol	Agriculture et Agroalimentaire Canada, Administration du rétablissement agricole des Prairies
Dwight Bunnell	Coordonnateur, équipe de planification de la conservation du Tétrás des armoises, Western Association of Fish and Wildlife Agencies
Krissy Bush	Université de l'Alberta
Jennifer Carpenter	Université de l'Alberta
Diane Casimir	Calgary Zoological Society
Jennifer Chandler	Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division
Dale Eslinger	Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division
Pat Fargey	Parcs Canada, parc national des Prairies du Canada
Guy Greenaway	Mistakis Institute of the Rockies
Ken Lungle	Perdix Professionals
Sue McAdam	Saskatchewan Environment
Glen McMaster	Saskatchewan Watershed Authority
Ron McNeil	Landwise Inc.
Dave Naugle	Université du Montana, Missoula
Joel Nicholson	Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division
Shelley Pruss	Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord
Robert Sissons	Parcs Canada, parc national des Prairies du Canada
Jeff Thorpe	Saskatchewan Research Council
Lorne Veitch	Saskatchewan Agriculture and Food

ANNEXE B : DONNÉES DE DÉNOMBREMENT DES TÉTRAS DES ARMOISES SUR LES LEKS ET ESTIMATIONS DE L'EFFECTIF DE LA POPULATION EN ALBERTA DE 1968 À 2005

Année	N ^{bre} de leks vérifiés	N ^{bre} de leks occupés	N ^{bre} total de mâles	N ^{bre} de mâles/lek	Popul. printan. Estim. basse	Popul. printan. Estim. élevée
1968	21	21	613	29,2	1 839	2 724
1969	21	19	554	29,2	1 662	2 462
1975	20	19	212	11,2	636	942
1976	19	19	347	18,3	1 041	1 542
1977	13	13	286	22,0	858	1 271
1978	14	13	235	18,1	705	1 044
1979	11	11	198	18,0	594	880
1980	17	16	482	30,1	1 446	2 142
1981	16	16	524	32,8	1 572	2 329
1983	18	18	358	19,9	1 074	1 591
1985	15	14	208	14,9	624	924
1987	13	13	400	30,8	1 200	1 778
1989	12	12	344	28,7	1 032	1 529
1991	12	11	241	21,9	723	1 071
1994	22	8	70	8,8	210	311
1995	27	12	110	9,2	330	489
1996	12	10	136	12,4	408	604
1997	31	8	122	15,3	366	542
1998	31	8	124	15,5	372	551
1999	31	9	117	13,0	351	520
2000	31	8	126	15,8	378	560
2001	32	9	114	12,7	342	507
2002	32	10	91	9,1	273	404
2003	32	9	96	10,7	288	427
2004	32	9	94	10,4	282	418
2005	32	9	95	10,6	285	422

Données fournies par Alberta Sustainable Resource Development.

ANNEXE C : DONNÉES DE DÉNOMBREMENT DES TÉTRAS DES ARMOISES SUR LES LEKS ET ESTIMATIONS DE L'EFFECTIF DE LA POPULATION EN SASKATCHEWAN DE 1970 À 2005.

Année	N ^{bre} de leks vérifiés	N ^{bre} de leks occupés	N ^{bre} total de mâles	N ^{bre} de mâles/lek	Popul. printan. Estim. basse	Popul. printan. Estim. élevée
* 1970	5	5	133	26,6		
*1971	8	7	199	28,4		
*1983	13	12	144	12,0		
*1987	45	29	497	17,1		
1988	**170	61	934	15,3	2 802	4 151
*1989	15	7	94	13,4		
1994	71	15	93	6,2	279	413
1995	56	16	105	6,6	315	467
1996	47	19	123	6,5	369	547
1997	26	10	61	6,1	183	271
1998	18	11	122	11,1	366	542
1999	27	8	101	12,6	303	449
2000	37	10	126	12,6	378	560
2001	19	10	106	10,6	318	471
2002	21	10	84	8,4	252	373
2003	17	10	81	8,1	243	360
2004	18	8	60	7,5	180	267
2005	11	8	62	7,8	186	276

Données fournies par Saskatchewan Environment and Resource Management
 Nota : * = relevés partiels dans l'aire de répartition du Tétrás des armoises en Saskatchewan; ** = nombre d'emplacements de leks possibles vérifiés.