



Outil d'évaluation et d'aménagement d'une aire d'hivernage

Guide pour la sélection et la gestion d'une
aire d'hivernage dans l'Ouest du Canada

Assurer une bonne gestion environnementale

Agdex n° 420/580-3



Photo: Jeannette Greaves



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Canada



Guide pour la sélection et la gestion d'une aire d'hivernage dans l'Ouest du Canada

Remerciements

Comité de production et comité technique:

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

Fiona Briody
Darren Bruhjell
Dale Evert
Dennis Lastuka
Perry Sawchuk

Agricultural Research and Extension Council of Alberta (ARECA)

Dianne Westerlund, Chinook Applied Research Association

Ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta

Michelle McKinnon
Trevor Wallace
Karen Yakimishyn
Barry Yaremco

Le Comité remercie les agriculteurs et les éleveurs des trois provinces des Prairies ainsi que les représentants de l'Alberta Beef Producers, de la Saskatchewan Watershed Authority, du ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan et d'Agriculture, Alimentation et Initiatives rurales Manitoba (AAIRM), qui ont tous formulé des commentaires à l'étape de l'élaboration de ce document. Une aide technique et du financement ont été fournis par Agriculture et Agroalimentaire Canada, par le ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta, par l'Agricultural Research and Extension Council of Alberta et par l'Alberta Beef Producers

Tous droits réservés © 2013, Agriculture et Agroalimentaire Canada, imprimé au Canada

Ce guide peut être reproduit à des fins d'enseignement ou de formation. Sa reproduction et sa sauvegarde, de quelque manière que ce soit, pour tout autre usage sont interdites, sauf avec la permission écrite d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2013).

No de catalogue AXXXX- XXXXXF (Imprimé/PDF)
ISBN XXX-XXXX (Imprime) / XXX-XXXX (PDF)
No d'AAC XXXXX(F)

Issued also in English under the title Wintering Site Assessment and Design Tool

Vous pouvez vous procurer un exemplaire du Guide auprès d'un des organismes suivants:

Ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta
www1.agric.gov.ab.ca/departement/deptdocs.nsf/all/ipc4687 (en anglais seulement),
Agdex no 420/580-3
Téléphone: 1-800-292-5697

Alberta Beef Producers
www.albertabeef.org/index.php/producers/cattle-practices (en anglais seulement)
Téléphone: 1-403-275-4400

Agriculture et Agroalimentaire Canada
www.agr.gc.ca • Téléphone: 1-855-773-0241

Agricultural Research and Extension Council of Alberta
www.areca.ab.ca (en anglais seulement) • Téléphone: 780-416-6046

www.foragebeef.ca (en anglais seulement)

Table des matières

Introduction	4
Conception de l'Outil	5
Risques d'atteinte à l'environnement	7
Caractéristiques du terrain	9
Stratégies d'alimentation	14
Systèmes de pâturage	15
Intensité du pâturage	23
Teneur en nutriments des aliments, des déchets d'aliments et du fumier	24
Fréquence d'utilisation des aires d'alimentation	27
Inondations	30
Ruissellement printanier	32
Gestion de l'aire de couchage et des abris	35
Types d'abris	36
Gestion des sources d'eau	39
Gestion du site après l'hivernage	44
Résumé	47
Définitions	48
Ressources	49
Annexe	50



Introduction

La pratique consistant à nourrir les bovins au champ en hiver, appelée pâturage d'hiver extensif, est de plus en plus utilisée dans les Prairies, principalement en raison de la possibilité qu'elle offre de réduire les frais de parage, d'alimentation et de transport du fumier. Le pâturage d'hiver extensif permet également de convertir les nutriments contenus dans les aliments en engrais « naturel » réparti à la surface du champ, ce qui améliore la fertilité du sol et, donc, le rendement des cultures.

Les producteurs doivent bien choisir leur aire d'hivernage et adopter des pratiques de gestion exemplaires pour profiter des avantages du pâturage d'hiver sans nuire à l'environnement. Cette pratique demeure, en effet, associée à certains risques. Les nutriments sont tout particulièrement susceptibles de s'accumuler de manière excessive dans l'aire d'hivernage, ce qui augmente le risque qu'ils s'infiltrent dans les sources d'eau de surface ou d'eau souterraine et, donc, dans le bassin hydrographique.

L'Outil d'évaluation et d'aménagement d'une aire d'hivernage a été conçu pour aider les producteurs agricoles à percevoir les risques d'atteinte à l'environnement associés à leurs aires d'hivernage extensif, à peser les risques comparatifs de différentes situations et à adopter des pratiques de gestion bénéfiques pour éliminer ces risques.

Le choix de la pratique de gestion bénéfique à adopter dépend des caractéristiques de l'aire d'hivernage, du climat



Photo Credit: Jeannette Greaves

Pâturage d'hiver extensif: bétail nourri au champ.

Un des objectifs d'un système de pâturage d'hiver est de répondre aux besoins des animaux tout en réduisant les risques d'atteinte à l'environnement.

de la région, des stratégies d'alimentation utilisées, du coût et d'autres facteurs.

L'Outil traite de cinq grandes préoccupations ayant trait au choix et à la gestion de l'aire d'hivernage:



Photo Credit: Dale Timmerman - AAC

Gestion du site après le pâturage d'hiver

1. Caractéristiques du terrain
2. Stratégies d'alimentation
3. Gestion de l'aire de couchage et des abris
4. Gestion des sources d'eau
5. Gestion du site après l'hivernage

Le développement de cette ressource publications de la publication «Cattle sites d'hivernage» produites par les producteurs albertains de boucherie, des Prairies Administration du rétablissement agricole et de l'Alberta Agriculture et du Développement rural en 2001. Les recherches en cours et terminées à partir du moment de la libération des bovins sites d'hivernage; inclus Agriculture et Agroalimentaire Canada, ministère de l'Agriculture et du Développement rural, Manitoba Agriculture, Alimentation et Initiatives rurales Manitoba, Western Center Beef Development, Université de l'Alberta, l'Université de la Saskatchewan et de l'Université du Manitoba, a été incorporé dans l'information fournie dans la présente publication. S'il vous plaît se référer à des ressources sur Pg. 49.

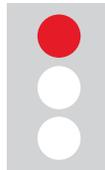
Les consommateurs sont de plus en plus au fait des pratiques d'élevage du bœuf qu'ils achètent, autant du point de vue du bien-être des animaux que de celui de la protection de l'environnement.

Conception de l'Outil

L'Outil d'évaluation et d'aménagement d'une aire d'hivernage tient compte d'une vaste gamme de caractéristiques du terrain, de stratégies d'alimentation et d'aménagements, ainsi que d'autres préoccupations liées aux aires de pâturage d'hiver extensif du bétail dans les Prairies canadiennes. Pour chaque facteur, l'Outil établit le niveau de risque d'atteinte à l'environnement, relève les préoccupations possibles et recommande des pratiques de gestion bénéfiques susceptibles d'aider à choisir et à gérer un site de manière à réduire le risque et à protéger l'environnement.

Niveau de risque

 L'Outil utilise un système de couleurs à l'image de feux de circulation (vert, jaune et rouge) pour indiquer le niveau de risque d'atteinte à l'environnement en l'absence de mesure d'atténuation.



Rouge – Risque élevé

Les conditions ou les pratiques mentionnés posent un risque particulièrement grand d'atteinte à l'environnement si on a recours à ce site pour l'hivernage du bétail. Certains facteurs, notamment la pente, le type de sol et le risque d'inondation, ne peuvent être contrôlés, et il sera peut-être nécessaire de déplacer l'aire d'hivernage vers un site présentant des risques moindres ou d'apporter des changements importants aux pratiques de gestion afin de réduire ou d'éliminer les risques.



Jaune – Risque modéré (prudence)

Il pourrait être nécessaire de modifier le site ou d'adopter de nouvelles pratiques de gestion pour réduire ou éliminer les risques d'atteinte à l'environnement.



Vert – Risque faible

Si le producteur continue de bien gérer le site, il ne devrait pas avoir à modifier l'aire d'hivernage ni à changer de pratiques pour protéger l'environnement.

Utilisation des tableaux de l'Outil

1. Dans chaque tableau, repérez votre situation actuelle dans la colonne de gauche.

2. Examinez le niveau de risque d'atteinte à l'environnement associé à votre situation actuelle.

3. Étudiez les problèmes possibles.

4. Consultez les pratiques de gestion bénéfiques pouvant régler ces problèmes.

5. Rendez-vous à la section « Ressources » de la présente publication pour obtenir des renseignements précis qui vous aideront à décider quelle pratique de gestion répond le mieux aux besoins de votre exploitation.

Exemple:

Caractéristique du site	Facteur et niveau de risque d'atteinte à l'environnement			Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
	Moins de 300 pi	Entre 300 et 1 300 pi (1/4 mille)	Plus de 1 300 pi		
Longueur de la pente de l'aire d'hivernage				Plus la pente est longue, plus l'eau s'écoule rapidement, ce qui augmente les risques d'érosion et de transport des nutriments.	Si possible, aménagez les aires d'alimentation sur des pentes de moins de 300 pi de longueur. Dans les longues pentes, aménagez des bermes ou d'autres obstacles pour ralentir les eaux de ruissellement.
Profondeur des eaux souterraines				Le risque de contamination des eaux souterraines par les nutriments augmente là où la nappe phréatique permanente se trouve près de la surface.	Déplacez l'aire d'hivernage en altitude ou à un endroit où la nappe phréatique se trouve à au moins 25 pi de profondeur.
Quantité de sol nu dans les champs de fourragères vivaces ou de cultures annuelles				Les risques que les nutriments, les agents pathogènes et les sédiments soient emportés vers les sources d'eau sont plus grands sur un site comportant une mauvaise couverture végétale ou peu de résidus de culture.	Choisissez un site comportant une bonne couverture végétale ou aménagez-en une pour qu'au moins 75 % du sol soit couvert de matière végétale avant l'hivernage. Dans le cas de cultures annuelles, évitez le labour automnal des aires d'hivernage.

Risques d'atteinte à l'environnement

Une aire d'hivernage inclut les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement, ainsi que les autres terres auxquelles a accès le bétail. Les risques que le site porte atteinte à l'environnement sont principalement liés au transport des nutriments, des agents pathogènes (organismes pouvant causer des maladies) et des sédiments vers les sources d'eau de surface et d'eau souterraine, mais il en existe d'autres.

La population se préoccupe de plus en plus des incidences environnementales, mais le transport des nutriments à partir de l'aire d'hivernage constitue également une perte économique pour les producteurs, qui auraient pu utiliser ces nutriments pour améliorer le rendement des récoltes et réduire leurs besoins de fertilisation.

Eau

Le principal risque que posent les aires d'hivernage pour l'environnement a trait à la qualité de l'eau. Si le site n'est pas bien choisi ou géré, les systèmes de pâturage extensif peuvent contribuer à la contamination des sources d'eau par les nutriments contenus dans le fumier, par les agents pathogènes et par les sédiments.

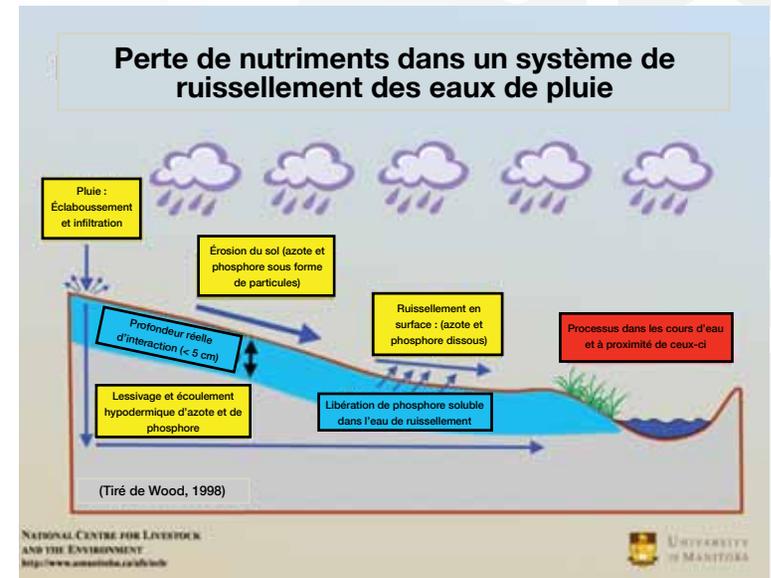
La dégradation de la qualité de l'eau peut entraîner des problèmes de santé, rehausser le coût du traitement de l'eau ou dégrader la qualité de l'habitat. Une accumulation excessive de nutriments, par exemple, et en particulier de phosphore, favorise la croissance de plantes et d'algues dans l'eau. Cette croissance accélérée de la végétation aquatique perturbe le fonctionnement normal de l'écosystème et cause divers problèmes, notamment une baisse du niveau d'oxygène dans l'eau, qui peuvent tuer les poissons et d'autres organismes aquatiques. Les algues bleu-vert peuvent également proliférer, et leur mort libère des toxines dans l'eau. Les agents pathogènes contenus dans le fumier, notamment certaines souches de la bactérie Escherichia coli

(E.coli), peuvent provoquer des maladies chez l'humain. Les sédiments nuisent au processus de traitement de l'eau, et les dépôts de sédiments peuvent réduire la capacité des plans d'eau et nuire à l'habitat aquatique.

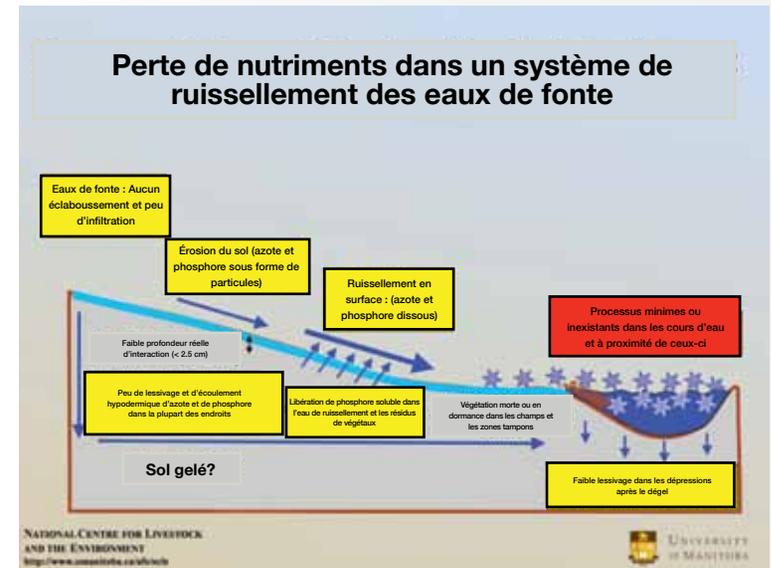
Les nutriments, les sédiments et les agents pathogènes peuvent être transportés par les eaux de ruissellement jusqu'aux plans d'eau de surface (ruisseaux, rivières, mares artificielles, marécages, étangs et lacs). Les nutriments contenus dans les eaux de ruissellement peuvent se dissoudre ou s'attacher aux sédiments.

Les nutriments peuvent également être lessivés, dissous dans l'eau et entraînés dans le sol, vers la zone racinaire et l'aquifère.

La plus grande partie des eaux de ruissellement (environ 80 % d'après une étude réalisée à l'Université du Manitoba) s'écoule de l'aire d'hivernage lors de la fonte des neiges, alors que le sol est gelé. Dans ces conditions, la profondeur d'interaction entre le sol et les eaux de ruissellement est minime et l'eau s'infiltré peu. Le risque de lessivage est donc faible et les nutriments ne sont pas absorbés dans le sol. Les bandes tampons de végétation morte ou dormante sont par ailleurs moins efficaces pour ralentir l'écoulement des eaux et elles retiennent donc moins de sédiments et de nutriments que les plantes en croissance, en plus d'absorber une quantité moindre de nutriments des eaux de ruissellement.



Conditions normales de ruissellement en été hiver



Conditions normales de ruissellement en hiver

Par comparaison avec les conditions estivales, les eaux de ruissellement issues de la fonte des neiges entraînent donc un lessivage moindre des nutriments, mais une plus grande infiltration dans les eaux de surface (voir les illustrations à droite).

La qualité de l'eau peut également diminuer si le bétail jouit d'un accès direct à un plan d'eau, c.-à-d. si on lui permet d'y entrer directement. Les animaux peuvent contaminer l'eau de fumier contenant des nutriments et des agents pathogènes. De plus, ils peuvent perturber les rives des cours et des plans d'eau, et ainsi entraîner leur érosion et une hausse de la sédimentation.

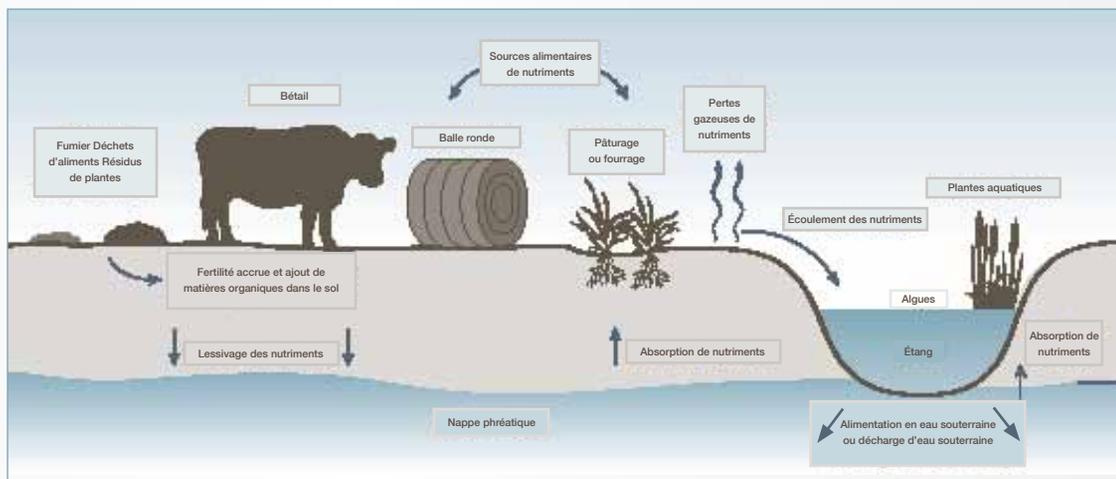
Permettre au bétail d'accéder directement à un plan d'eau peut non seulement créer des problèmes pour l'environnement, mais aussi avoir une incidence négative sur les animaux.

Un accès direct peut, par exemple, faire augmenter les concentrations totales de matières dissoutes dans l'eau, ce qui risque de nuire au rendement des animaux, y compris réduire leur gain de poids. L'accès direct peut également entraîner une hausse des cas de piétin et faire risquer la noyade au bétail si la glace se rompt sous son poids.

Sols

Le pâturage d'hiver extensif peut nuire à la qualité des sols s'il n'est pas bien géré. Les concentrations de nutriments et de sels dans le sol peuvent augmenter, surtout près des aires d'abreuvement, d'alimentation et de couchage, où le bétail passe plus de temps. Une teneur excessive en nutriments dans les sols peut poser problème pour les cultures subséquentes en entraînant, par exemple, des concentrations élevées d'azote ou un taux élevé de verse des céréales. L'accumulation de sel dans le sol peut réduire la productivité des végétaux ou limiter le choix de cultures aux plantes halotolérantes.

La concentration physique du bétail peut également avoir une incidence néfaste sur la structure et sur la santé des sols si elle n'est pas bien gérée. Lorsque les sols sont humides, les animaux peuvent compacter le sol en se déplaçant, ce qui a une grande incidence sur la croissance et la productivité des cultures vivaces ou annuelles subséquentes. L'infiltration d'eau est réduite lorsque les sols sont humides et compacts, ce qui augmente les risques de ruissellement riche en nutriments et d'érosion. Le risque que les nutriments et l'eau s'écoulent de l'aire d'hivernage s'élève, ou l'eau peut former des flaques à la surface du sol, en particulier dans les dépressions et les traces de pneus.



Flux des nutriments dans les aires d'hivernage

En plus de la perte de nutriments et d'eau à la surface de l'aire d'hivernage, le compactage des sols réduit le rendement des cultures annuelles et vivaces puisqu'il nuit à la croissance des racines, ce qui limite encore davantage l'absorption des nutriments et de l'humidité.

Un système de pâturage extensif bien géré peut cependant avoir une incidence positive sur des sols pauvres puisque l'apport en nutriments et en matière organique peut en améliorer la structure et la santé.

Air

Tout système d'élevage du bétail libère des nutriments dans l'atmosphère, peu importe le site, la saison ou le système de pâturage choisi. La perte de nutriments dans l'atmosphère peut nuire à la qualité de l'air et créer des odeurs nauséabondes. De l'azote et du carbone peuvent être libérés dans l'air sous forme de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde de diazote, gaz à effet de serre bien connus. Le fumier peut également libérer de l'azote sous forme d'ammoniac gazeux, substance souvent associée aux mauvaises odeurs pouvant aussi contribuer à la matière particulaire contenue dans l'air, et donc en réduire la qualité.



Photo: Gary Malowicki - AAC

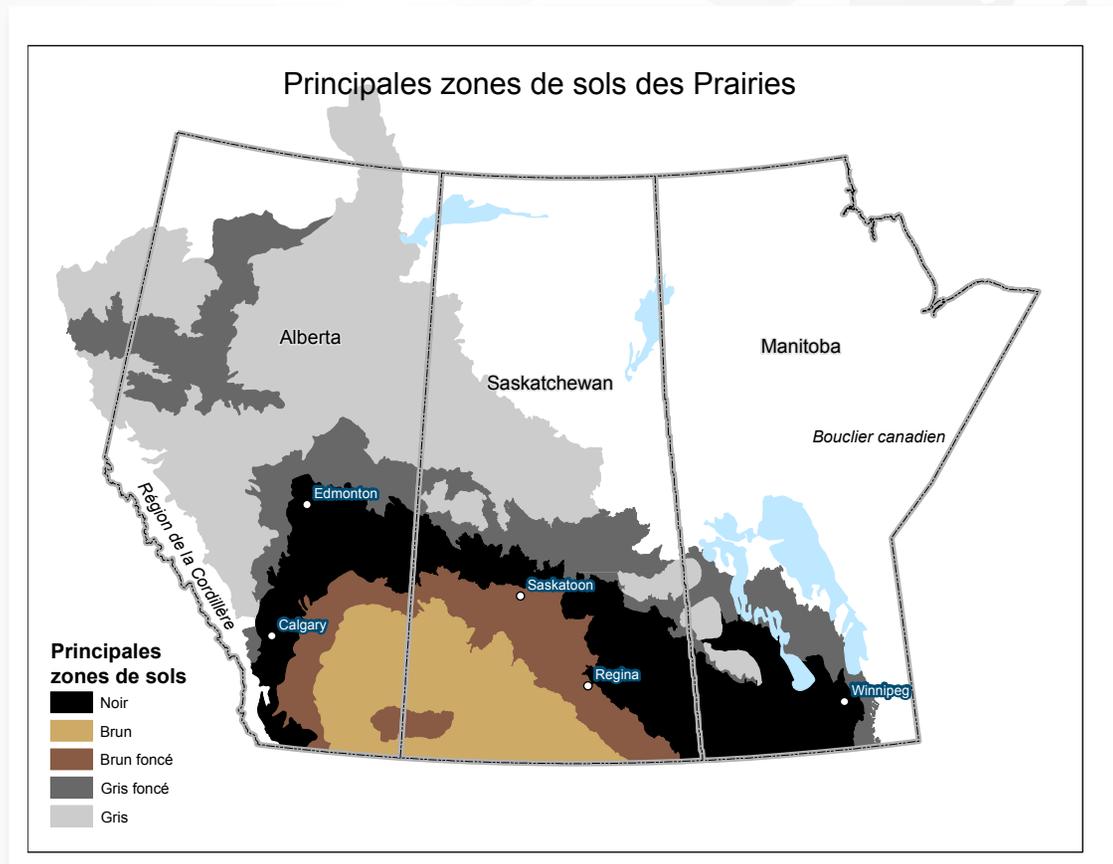
Caractéristiques du terrain

Ce sont les caractéristiques naturelles d'un site qui déterminent s'il convient au pâturage d'hiver extensif et s'il faudra y adopter des pratiques de gestion particulières. Bien que les éleveurs ne puissent pas contrôler toutes les caractéristiques du terrain, ils peuvent parfois réduire les risques d'atteinte à l'environnement liés aux aires d'hivernage en adoptant une ou plusieurs des pratiques mentionnées dans ce guide.

Les précipitations et le ruissellement augmentent habituellement lorsqu'on passe de zones de sol brun à des zones de sol noir, puis gris foncé. Plus le ruissellement est élevé, plus grand est le risque de transport des nutriments, des agents pathogènes et des sédiments.

Par exemple, si une aire d'hivernage est située dans un secteur qui reçoit habituellement de grandes quantités de neige, la perte de nutriments par ruissellement en surface est problématique.

Un producteur peut décider de nourrir et d'abreuver les animaux dans ses champs les plus éloignés des sources d'eau de surface. Par ailleurs, si l'aire d'hivernage comporte des secteurs de sols graveleux où les nutriments risquent de s'infiltrer dans l'eau souterraine par lessivage, il peut nourrir le bétail loin de ces secteurs pour réduire les risques de contamination.



Agriculture et Agroalimentaire Canada

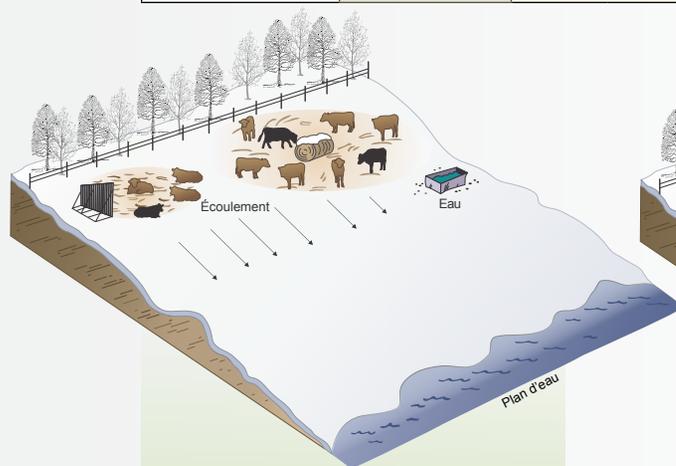
Sol, pente et écoulement de l'eau

Le Tableau 1 dresse une liste de caractéristiques importantes et du niveau de risque d'atteinte à l'environnement associé à chacune, en plus d'établir les pratiques de gestion bénéfiques pouvant être adoptées pour atténuer ces risques.

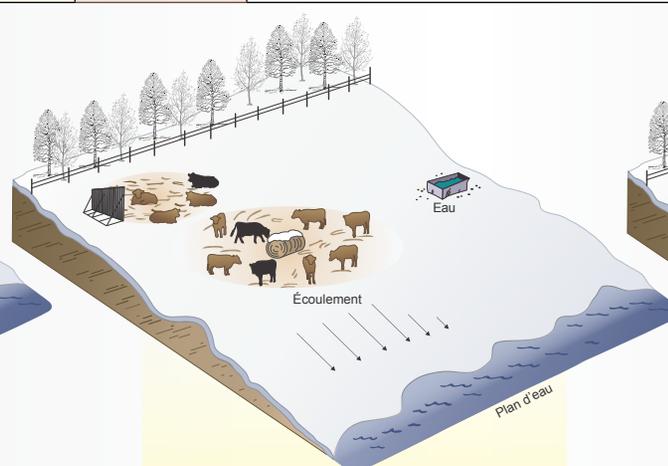
Tableau 1. Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés à différentes caractéristiques du terrain

Caractéristiques du terrain	Facteur et niveau de risque d'atteinte à l'environnement			Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Zone de sol	Brun Brun foncé	Noir OU Terre irriguée	Gris foncé	Les précipitations et le ruissellement augmentent habituellement lorsqu'on passe de zones de sol brun à des zones de sol noir, puis gris foncé. Plus le ruissellement est élevé, plus grand est le risque de transport des nutriments, des agents pathogènes et des sédiments. Une irrigation excessive peut faire augmenter le ruissellement et donc le transport de nutriments et de sédiments.	<ul style="list-style-type: none">  Aménagez un détournement ou un bassin de captage pour gérer ou réduire le ruissellement vers le site et à partir de celui-ci.    Gérez les systèmes d'irrigation de manière à réduire le ruissellement (p. ex. en veillant à ce que leur capacité ne dépasse pas la capacité d'absorption des cultures).  
Type de sol	Argile	Sol franc-limoneux	Sol sablonneux ou graveleux, ou affleurement rocheux Sols tourbeux/boueux Sols solonchiques ou salins	Les sols argileux sont ceux qui présentent le risque de lessivage le moins élevé puisqu'ils retiennent beaucoup d'eau. Les sols sablonneux et graveleux ainsi que les affleurements de schiste ou de grès sont susceptibles au lessivage et laissent les substances s'infiltrer directement dans les eaux souterraines. Plus le risque de lessivage est grand, plus le risque que les nutriments s'infiltreront dans les eaux souterraines augmente. Les sols tourbeux témoignent de la proximité de la nappe phréatique avec la surface, ce qui augmente le risque de contamination des eaux souterraines. Les sols solonchiques et salins ont une capacité réduite d'absorber les accumulations de nutriments associés au pâturage d'hiver.	<ul style="list-style-type: none">  Évitez si possible les sites comportant des sols sablonneux ou graveleux, ou des affleurements rocheux.    Déplacez les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement vers des secteurs de l'aire d'hivernage dont le sol est d'un type plus favorable.  
Conditions de fonte des neiges	Sol non gelé ou fonte des neiges lente à modérée; la plus grande partie de l'eau est absorbée et le ruissellement est peu important	ol partiellement gelé et fonte des neiges modérée à rapide causant un certain ruissellement OU Sol non gelé et fonte des neiges rapide causant un certain ruissellement	Sol gelé; la plus grande partie de l'eau s'écoule hors du site	Le risque de contamination des eaux de surface par les nutriments augmente là où la fonte des neiges se produit habituellement rapidement ou quand le sol est gelé. Dans ces situations, la quantité d'eau absorbée dans le sol est faible et le volume d'eau de ruissellement, élevé.	<ul style="list-style-type: none">  Choisissez des aires d'hivernage où le volume d'eau susceptible de ruisseler vers le site et à partir de celui-ci est le moins élevé possible.    Aménagez un détournement ou un bassin de captage pour gérer ou réduire le ruissellement vers le site et à partir de celui-ci.   <p>**Voir d'autres pratiques suggérées à la section « Inondations » (p. 30) et à la section « Ruissellement printanier » (p. 32).</p>
Inondations	De 0 à 25 % de l'aire d'hivernage est inondé	De 25 à 50 % de l'aire d'hivernage est inondé	50 % ou plus de l'aire d'hivernage est inondé	Les inondations entraînent le transfert direct des nutriments et des sédiments vers les plans d'eau de surface.	Les risques liés aux inondations dépendent du système de pâturage et de la fréquence des inondations. Voir la section « Inondations » (p. 30).

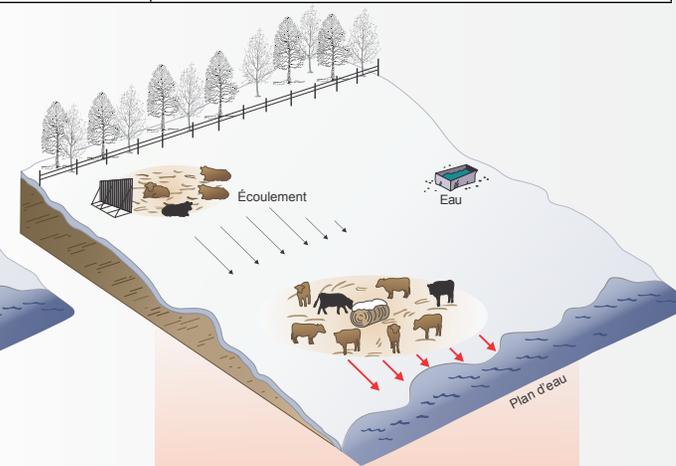
Caractéristiques du terrain	Facteur et niveau de risque d'atteinte à l'environnement			Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Écoulement vers l'aire d'hivernage	Aucun écoulement vers l'aire d'hivernage, ou l'écoulement est détourné par des ouvrages aménagés	De l'eau s'écoule vers l'aire d'hivernage		Le risque de contamination de l'eau de surface par les nutriments augmente lorsque l'eau des champs adjacents s'écoule vers l'aire d'hivernage.	<ul style="list-style-type: none"> ● Contrôlez ou détournez l'écoulement si nécessaire en fonction des conditions du terrain et de la stratégie d'alimentation. Choisissez des sites où l'écoulement est capté ou ne s'infiltré pas dans les sources d'eau de surface. ● Aménagez les aires d'hivernage en hauteur afin de réduire l'écoulement vers le site.
Écoulement à partir de l'aire d'hivernage	Aucun écoulement à partir de l'aire d'hivernage ou l'écoulement est géré par des ouvrages aménagés	De l'eau s'écoule à partir de l'aire d'hivernage		L'écoulement à partir d'une aire d'hivernage risque de contaminer l'eau de surface et l'eau souterraine en y entraînant des nutriments et des agents pathogènes.	Voir la section « Ruissellement » (p. 32).
Emplacement de l'aire d'hivernage sur la pente	Haut de la pente	Milieu de la pente	Bas de la pente ou plaine inondable	Les sites situés au bas des pentes ou près des zones riveraines peuvent être inondés, permettre le lessivage ou comporter des sols très fertiles.	<ul style="list-style-type: none"> ● Au besoin, aménagez des détournements ou des bassins de captage pour empêcher l'écoulement vers les plans d'eau de surface. ● ● Aménagez les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement au haut plutôt qu'au bas des pentes.



● Aire d'alimentation au haut de la pente



● Aire d'alimentation au milieu de la pente



● Aire d'alimentation au bas de la pente

Caractéristiques du terrain	Facteur et niveau de risque d'atteinte à l'environnement			Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Inclinaison de la pente de l'aire d'hivernage	Moins de 2 % (légère)	De 2 à 10 % (modérée)	Plus de 10 % (forte)	Plus une pente est inclinée, plus les nutriments et les sédiments risquent d'être transportés par les eaux de ruissellement.	<ul style="list-style-type: none">  Dans les pentes ayant une inclinaison de plus de 10 %, déplacez l'aire d'hivernage ou installez une infrastructure de stabilisation, de détournement ou de captage.  S'il n'est pas possible de déplacer l'aire d'hivernage, aménagez les aires de couchage, d'abreuvement et d'alimentation aussi loin que possible des voies d'eau, là où l'écoulement est le moins susceptible de gagner les cours d'eau.
Longueur de la pente de l'aire d'hivernage	Moins de 300 pi	Entre 300 et 1 300 pi (1/4 mille)	Plus de (1 300 pi)	Plus la pente est longue, plus l'eau s'écoule rapidement, ce qui augmente les risques d'érosion et de transport des nutriments.	<ul style="list-style-type: none">  Si possible, aménagez les aires d'alimentation sur des pentes de moins de 300 pi de longueur. Dans les longues pentes, aménagez des bermes ou d'autres obstacles pour ralentir les eaux de ruissellement.
Profondeur des eaux souterraines	Plus de 100 pi	Entre 25 et 100 pi	Moins de 25 pi	Le risque de contamination des eaux souterraines par les nutriments augmente lorsque la nappe phréatique permanente se trouve près de la surface.	<ul style="list-style-type: none">  Déplacez l'aire d'hivernage en altitude ou à un endroit où la nappe phréatique se trouve à au moins 25 pi de profondeur.
Quantité de sol nu	Fourrage vivace où l'on trouve moins de 25 % de sol nu	Cultures annuelles où l'on trouve des résidus et un regain laissant de 25 à 50 % de sol nu OU Fourrage vivace où l'on trouve plus de 25 % de sol nu	Cultures annuelles où l'on trouve plus de 75 % de sol nu	<p>Le risque que les nutriments, les agents pathogènes et les sédiments soient transportés vers les sources d'eau sont plus élevés sur un site comportant une mauvaise couverture végétale ou peu de résidus de cultures.</p> <p>Quand le sol n'est PAS gelé, la couverture végétale ou les résidus de cultures aident à ralentir le ruissellement et à retenir les nutriments, les agents pathogènes et les sédiments.</p>	<ul style="list-style-type: none">  Dans le cas de cultures annuelles, évitez le labour automnal des aires d'hivernage.  Choisissez un site comportant une bonne couverture végétale ou aménagez-en une pour qu'au moins 75 % de la surface du sol soit couvert de matière végétale avant l'hivernage.
Utilisation antérieure du site	Pâturage de fourrage accumulé Pâturage en andain Pâturage de résidus de cultures annuelles	Pâturage du maïs Fourrage mis en balles, puis servi aux animaux sur place	Aliments importés Hivernage en enclos par le passé	Voir la section « Fréquence d'utilisation des aires d'alimentation ».	**Voir la section « Fréquence d'utilisation des aires d'alimentation » (p. 27) et la section « Gestion du site après le pâturage d'hiver » (p. 44).



Photo: Jeannette Greaves

Stratégies d'alimentation

La quantité de nutriments qui s'accumule dans une aire d'hivernage dépend de la stratégie d'alimentation employée, laquelle a trait au système d'alimentation, à l'intensité du pâturage, à la quantité d'aliments fournie, à la teneur en nutriments des aliments et à la fréquence d'utilisation du site comme aire d'hivernage. Une bonne quantité de nutriments peut se déposer dans une aire d'hivernage par l'intermédiaire du fumier et des déchets d'aliments. Plus les nutriments s'accumulent, plus ils risquent d'être transportés vers les sources d'eau par lessivage ou ruissellement.

Systèmes de pâturage

Les stratégies de pâturage d'hiver sont regroupées en deux grandes catégories : les systèmes à base d'aliments non importés, c'est-à-dire cultivés et consommés au même endroit, et ceux à base d'aliments importés, c'est-à-dire cultivés ailleurs, puis transportés dans l'aire d'hivernage.

Les systèmes de pâturage à base d'aliments importés sont plus susceptibles de nuire à l'environnement puisqu'ils ont tendance à entraîner une plus grande accumulation de nutriments dans l'aire d'alimentation, ce qui peut causer leur concentration localisée. De telles concentrations peuvent cependant se produire dans n'importe quel système de pâturage si on permet au bétail de demeurer en des endroits donnés pour se nourrir, s'abriter, se coucher ou s'abreuver.



Aliments non importés

Les systèmes de pâturage à base d'aliments non importés peuvent être divisés en systèmes à faible niveau d'intrants et systèmes à haut niveau d'intrants. Les premiers risquent moins de nuire à l'environnement.

Ces deux systèmes permettent de prolonger la saison de pâturage et contribuent à réduire le coût des aliments, de la main-d'œuvre et de la manutention du fumier. Puisque les animaux broutent un peu partout dans le champ, le fumier et les déchets d'aliments y sont répartis également et des concentrations localisées de nutriments sont moins susceptibles de se former.

Systèmes de pâturage à faible niveau d'intrants

Les systèmes à faible niveau d'intrants incluent le pâturage de foin accumulé, le pâturage en andain, le pâturage de fourrages annuels et le pâturage de résidus de cultures annuelles.

Ces systèmes ont peu d'incidence sur la charge en nutriments puisque les intrants sont relativement faibles avant, durant et après le pâturage d'hiver. La fertilisation des cultures précédentes ne doit pas excéder leurs besoins en nutriments. Durant la saison d'hivernage, le fumier et les déchets d'aliments sont bien répartis dans le champ. La quantité de nutriments absorbée par les cultures subséquentes excède habituellement la quantité de nutriments ajoutée par le fumier et les restes d'aliments, ce qui réduit l'accumulation.



Photo: Jeanmille Greuves



Photo: Perry Sawchuk

Pâturage de fourrage accumulé:

Cette pratique consiste à retarder le broyage de pâturages vivaces naturels ou cultivés, ou de prairies de fauche, jusqu'à l'automne ou à l'hiver, une fois la croissance du fourrage terminée (c.-à-d. après que les plantes entrent en dormance). Le fourrage accumulé peut être consommé tout au long de l'hiver ou au début du printemps, avant la régénération des pâturages.

- Il est recommandé de faire brouter ces pâturages au début de la saison de croissance pour réduire l'épiaison et préserver la qualité du fourrage aux fins du broyage en fin de saison.

Pâturage de fourrage annuel:

Cette pratique ressemble au pâturage du fourrage accumulé. Elle consiste à laisser sur pied des céréales semées au printemps ou à l'automne, des annuelles hivernales, des légumineuses annuelles ou une combinaison de ces cultures pour que le bétail puisse s'en nourrir durant l'hiver.

- Les céréales d'hiver peuvent être semées au début de l'automne et être brotées légèrement à la fin de l'automne, ou passer l'hiver dans les champs pour être brotées au printemps.
- Si l'on entend laisser une culture céréalière dans les champs tout l'hiver, il faut tenir compte de sa résistance. Le seigle d'automne arrive au premier rang des céréales les plus résistantes à l'hiver, suivi du triticale d'hiver et du blé d'hiver. Les céréales d'hiver peuvent aussi être semées au printemps et brotées l'année des semis. Les céréales d'hiver semées au printemps résistent cependant beaucoup moins bien à un hiver passé au champ que celles semées à l'automne.
- Le broyage hivernal de cultures annuelles plutôt que de pâturages vivaces permet de réduire l'incidence du broyage sur la régénération du fourrage vivace.

Pâturage en andain:

Dans le pâturage en andain, des cultures céréalières sont fauchées au début ou au milieu du stade pâteux, avant les gelées meurtrières, puis laissées en andain pour que le bétail y ait accès durant l'hiver. Les animaux peuvent brouter à leur gré et le fumier est réparti dans l'aire d'hivernage.

- Il est important d'adopter de bonnes pratiques de gestion du pâturage en andain si l'on veut s'assurer que le bétail demeure sain et en bonne forme. L'éleveur doit bien planifier l'alimentation, l'abreuvement et la disposition des clôtures et des abris.



Résidus de cultures annuelles:

Les résidus de cultures annuelles comprennent les chaumes sur pied, les piles de paillettes, la paille en andain et d'autres résidus laissés après la saison de croissance des cultures. On peut nourrir le bétail de ces résidus ou le laisser les brouter.

- Le fourrage grossier comme les paillettes et la paille conviennent mieux aux animaux adultes en bon état corporel. Il peut être nécessaire de fournir des suppléments aux jeunes animaux et aux vaches en fin de gestation pour répondre à leurs besoins nutritifs. Il est recommandé d'analyser les aliments et de surveiller l'état des bêtes.
- Les piles de paillettes laissées au champ peuvent être broutées sur place ou être transportées vers un endroit central d'où elles seront distribuées aux animaux. Il s'agit d'une méthode d'alimentation efficace et peu dispendieuse.
- Les paillettes peuvent être amassées en boîtes, en balles ou dans une remorque tirée par la moissonneuse-batteuse qui récolte la culture annuelle dont proviennent les paillettes.
- Les risques d'accumulation de nutriments sont particulièrement faibles dans ce système puisque la partie des cultures de haute qualité (les grains) a presque entièrement été enlevée; les résidus qui demeurent sont beaucoup moins riches en nutriments.
- Si les paillettes sont transportées vers un endroit central, les risques de concentration des nutriments augmentent quelque peu, mais demeurent habituellement plutôt faibles.



Afin de réduire la quantité de déchets d'aliments, limitez l'accès du bétail à une petite partie du champ, par exemple en utilisant des clôtures électriques portatives. Surveillez attentivement l'aire d'alimentation et déplacez les clôtures dès que le bétail a besoin d'accéder à une nouvelle partie du champ.



Systèmes de pâturage à haut niveau d'intrants

Le système à haut niveau d'intrants le plus commun est le pâturage du maïs, quoi que les cultures irriguées peuvent elles aussi être classées dans cette catégorie. Comme dans les systèmes à faible niveau d'intrants (aliments non importés), le fourrage est réparti un peu partout dans le champ pour que le fumier et les déchets d'aliments soient distribués également. Cependant, les intrants causent des risques élevés d'accumulation de nutriments.

Pâturage du maïs:

Dans ce système, le producteur cultive du maïs, qu'il laisse sur pied pour que le bétail puisse le brouter à l'automne ou en hiver.

- La culture du maïs nécessite une fertilisation plus intensive que celle des céréales ou du fourrage annuels pour un rendement optimal, et les risques d'accumulation des nutriments sont donc plus élevés.
- Le maïs a une teneur élevée de matière sèche; ce système nécessite donc une intensité de pâturage (animaux-jours par acre) plus élevée que d'autres systèmes à base d'aliments non importés. Il s'accumule ainsi davantage de fumier et de déchets d'aliments sur les sites de pâturage du maïs.
- Si une culture à haut niveau d'intrants est semée après le pâturage hivernal, les besoins nutritifs des végétaux excèdent habituellement la quantité de nutriments qui s'est déposée durant l'hiver, ce qui contribue à réduire les risques d'accumulation.



Aliments importés

Les systèmes à base d'aliments importés incluent le pâturage de balles de foin, le déroulage ou la transformation du foin, et l'alimentation à base de produits d'ensilage. Bien que ces systèmes soient plus susceptibles de porter atteinte à l'environnement que ceux à base d'aliments non importés, ils offrent la possibilité d'ajouter des nutriments dans des aires d'hivernage qui en manquent, par exemple le sommet de collines érodées ou des pâturages surexploités.

Le bétail a tendance à flâner près des aires d'alimentation, ce qui peut causer des concentrations localisées de nutriments. Les systèmes à base d'aliments importés doivent donc être gérés de façon à encourager les animaux à se déplacer.

Un autre risque lié à ces systèmes est la possibilité d'introduire de mauvaises herbes sur le site, ce qui nuit à la productivité et à la santé des cultures subséquentes.



Dans un système à base d' **aliments importés**, gérez la disposition des balles de foin et l'accès à celles-ci, ou encore déplacez fréquemment les distributeurs d'aliments portatifs ou les mangeoires pour que les nutriments soient mieux répartis.



Photo: Gary Makowicki - AAC

Pâturage de balles de foin:

Le pâturage de balles de foin est un concept relativement nouveau qui gagne en popularité dans l'Ouest canadien. Il consiste à permettre au bétail de faire le pâturage extensif de balles de foin dans des prairies, des champs de foin ou des terres cultivées plutôt que dans un espace clos. Les balles rondes sont réparties un peu partout dans l'aire d'alimentation après avoir été cultivées dans le même champ ou apportées d'ailleurs.

- Le pâturage de balles de foin peut réduire le coût de la main-d'œuvre et de l'équipement par rapport aux systèmes à base d'aliments importés.
- L'espacement des balles a une incidence sur la concentration et sur la distribution des nutriments déposés dans le champ. Plus les balles sont rapprochées, plus les risques de créer des concentrations localisées de nutriments sont grands. Les tableaux A2 et A3 (p. 52-53) donnent des recommandations sur l'espacement des balles.
- Il est préférable de restreindre l'accès du bétail à quelques balles à la fois en utilisant des clôtures électriques portatives afin de réduire les déchets d'aliments. Les recherches montrent qu'environ 15 % à 20 % du foin est gaspillé dans un tel système lorsqu'on limite l'accès aux aliments grâce à une clôture électrique. Un accès libre entraîne des pertes beaucoup plus grandes.
- Si les balles sont importées, les risques d'accumulation de nutriments sont élevés puisque chaque balle en contient beaucoup.
- Les nutriments déposés sur le site peuvent excéder les besoins des cultures subséquentes, ce qui entraîne alors une accumulation.

Exemple de calcul de dépôt des nutriments d'après l'espacement des balles:

Si des balles de 1 300 lb comportant un mélange de luzerne et d'herbages de qualité moyenne sont placées sur une grille de 25 pi centre-à-centre, après trois ou quatre ans, le fumier et les déchets de foin auront mis 371 lb d'azote par acre à la disposition des cultures sur le site.



Il est recommandé d'utiliser des mangeoires portatives pour minimiser les pertes d'aliments. En déplaçant régulièrement les mangeoires, on peut réduire l'accumulation de nutriments autour de celles-ci.

Déroutage ou transformation du foin:

Dans ce système, des balles de fourrage (foin, fourrage vert ou paille) sont déroulées ou transformées/hachées (au moyen d'un transformateur de balles), puis placées sur la neige. La transformation des balles donne l'occasion d'utiliser des aliments de piètre qualité, qui sont hachés puis placés par-dessus du fourrage de qualité supérieure.

- Des recherches menées en Alberta montrent que l'utilisation de balles de foin déroulées pour nourrir le bétail entraîne des pertes de 13 %, alors que la transformation du foin au moyen d'un transformateur de balles entraîne 19 % de pertes. (Voir le tableau 2, p 22)
- Il est recommandé d'utiliser des mangeoires portatives pour minimiser les pertes d'aliments. En déplaçant les mangeoires régulièrement, on peut mieux répartir les nutriments dans toute l'aire de pâturage d'hiver.
- Les risques d'accumulation de nutriments sont moyens à élevés puisque cette pratique nécessite l'importation sur le site d'une grande quantité de nutriments dans chaque balle. Il est recommandé de répartir le fourrage sur une superficie aussi grande que possible durant la période de pâturage afin que le fumier et les déchets d'aliments soient bien distribués.
- Suivant les méthodes de gestion du site et des aliments employées, la quantité de nutriments déposés sur place peut excéder les besoins des cultures subséquentes, entraînant ainsi une accumulation.

Autres systèmes d'alimentation en balles rondes:

Les balles de foin rondes peuvent être servies dans différents types de mangeoires : rondes, coniques ou pour plusieurs balles. Certaines de ces mangeoires peuvent également accommoder de grosses balles de foin carrées. La plupart sont portatives et l'éleveur peut donc nourrir les animaux en différents endroits.

- Les risques d'accumulation de nutriments sont moyens à élevés puisque cette pratique nécessite l'importation de grandes quantités de nutriments dans chaque balle et que le fumier comme les déchets d'aliments sont souvent concentrés autour des mangeoires. Plus celles-ci restent longtemps au même endroit, plus les risques d'accumulation des nutriments augmentent.
- Si des concentrations localisées de nutriments se créent, elles excéderont les besoins des cultures subséquentes, ce qui rehaussera le risque de transport des nutriments vers les sources d'eau.

Pertes d'aliments dans les systèmes à base d'aliments importés:

Le Tableau 2 résume la quantité de déchets d'aliments produits selon le système de pâturage d'aliments importés choisis.

Tableau 2. Pertes d'aliments dans les systèmes à base d'aliments importés

Aliment fourni	Système utilisé	Pertes
Balles de foin rondes	Mangeoires rondes ¹	3 à 15 %
	Transformées puis placées sur la neige ²	19,2 %
	Déroulées sur la neige ²	12,3%
	Transformées et placées dans des mangeoires portatives ²	0%
	Pâturage de balles de foin	15 à 20 %
Balles de produits d'ensilage rondes	Transformées puis placées sur la neige ²	23,2%
Produits d'ensilage en cuve*	Placés sur la neige ²	26,8%*
	Placés dans des mangeoires portatives ²	0%

* Le taux d'alimentation pour les produits d'ensilage en cuve était de 25 % inférieur à celui pour les balles de produits d'ensilage rondes sur une base sèche. Par conséquent, la quantité totale de pertes pourrait être considérablement plus grande pour les produits d'ensilage en cuve hachés que pour les balles rondes de produits d'ensilage transformés

1. D.D. Buskirk, A. J. Zanella, T. M. Harrigan, J. L. Van Lente, L. M. Gnagey et M. J. Kaercher, « Large round bale feeder design affects hay utilization and beef cow behavior », J. Anim. Sci., no 81 (2007), p. 109-115.
2. B. J. Yaremco, Determining the Nutritional and Economic Impact of Feed Waste when wintering beef cows in Central Alberta, University of Alberta Press, Edmonton (Alberta), 2009.

Produits d'ensilage:

Les produits d'ensilage sont des fourrages à forte teneur en eau (de 30 à 70 %) ayant été fermentés durant leur entreposage, par exemple dans un silo vertical, dans une cuve ou en balles rondes (emballées individuellement ou en tubes), afin de préserver la qualité des aliments jusqu'à ce qu'on en ait besoin.

- L'accumulation des nutriments par acre peut s'avérer aussi importante ou encore plus importante que dans un système de pâturage de balles de foin ou de foin déroulé ou transformé.
- Il est recommandé d'utiliser des mangeoires portatives ou des pneus pour réduire les pertes, le cas échéant, suivant le système de pâturage employé. En déplaçant régulièrement les mangeoires ou en les espaçant bien, le producteur peut répartir plus également les nutriments.
- Plus la taille des particules des produits d'ensilage est petite, plus les pertes d'aliments sont grandes; elles varient de 25 % à 35 %.
- Si des concentrations localisées de nutriments se créent, elles excéderont les besoins des cultures subséquentes, rehaussant le risque de transport des nutriments vers les sources d'eau.



Photo: Garth Mottershead - AAC

Intensité du pâturage

L'intensité du pâturage, ou le nombre d'animaux-jours par acre, fait référence au nombre de bovins nourris sur une certaine période dans un secteur donné. La charge en nutriments augmente en même temps que l'intensité du pâturage.

Calcul de l'intensité du pâturage:

A. Combien de bovins devez-vous nourrir? 100

B. Pendant combien de jours ces bovins seront-ils nourris au champ? 90

C. Sur combien d'acres nourrirez-vous les bovins pendant cette période? 80

(Le nombre d'acres correspond à la taille du champ auquel le bétail a accès.)

D. Animaux-jours par acre = 112

(A X B / C)

$$100 \times 90 / 80 = 112$$

Le Tableau 3 dresse la liste des risques d'atteinte à l'environnement suivant l'intensité du pâturage, tous les autres facteurs étant égaux.

Tableau 3. Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés à l'intensité du pâturage dans les aires d'hivernage

Pourcentage de la superficie du champ se trouvant dans l'aire d'alimentation pour une année donnée	Animaux-jours par acre/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement				Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
	<250	250 – 500	500 – 1000	1000 – 1500		
Tout ou presque tout le champ	✓				Dans un système à forte intensité, une grande quantité de nutriments est produite dans le fumier.	Si possible, réduire le nombre d'animaux par acre pour passer à un niveau de risque jaune ou vert. Moyens préconisés: <ul style="list-style-type: none"> • Réduire le nombre de jours durant lesquels les animaux sont nourris sur le site. • Augmenter la taille de l'aire d'alimentation. • Réduire le nombre d'animaux nourris sur le site.
Environ la moitié du champ						
Moins d'un tiers du champ <i>(Voir les illustrations en p. 24.)</i>						

Remarque : Il est recommandé de ne jamais excéder 1 500 animaux-jours par acre. Cela correspond à environ 50 balles par acre, soit environ 1 000 lb/ac d'azote et 150 lb/ac d'anhydride phosphorique.

Teneur en nutriments des aliments, des déchets d'aliments et du fumier

Besoins alimentaires et dépôt de nutriments

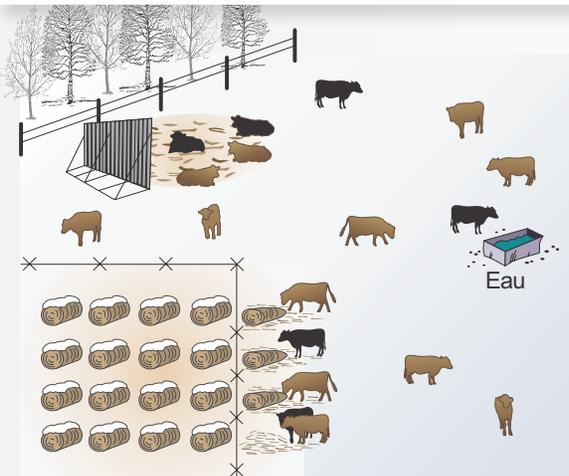
La quantité d'aliments dont a besoin le bétail pour passer l'hiver constitue, bien sûr, une donnée essentielle pour le producteur désirant assurer la santé de son troupeau, mais elle a aussi une incidence sur la charge en nutriments de l'aire d'hivernage. Le Tableau A1, en annexe, explique comment estimer la quantité d'aliments requis en tenant compte des besoins nutritifs du bétail et des déchets d'aliments. Il montre aussi comment calculer la quantité d'azote (N) et de phosphore (P) qui se déposent sur le site.

De 70 à 90 % des nutriments consommés par les ruminants sont excrétés. Le bétail consomme très inefficacement, par exemple, les protéines (azote) et le phosphore; il n'utilise que 7 à 10 % de l'azote et 15 % du phosphore contenus dans ses aliments. Le taux de rétention de l'azote dans le sol est plus élevé lorsque le fumier est excrété directement dans le champ que lorsqu'il est excrété dans un espace clos, puis transporté dans le champ.

Exemple de calcul de la quantité de nutriments déposés dans l'aire d'hivernage:

Si l'on nourrit une vache de 1 400 lb d'une ration de fourrage pendant 150 jours, elle peut produire jusqu'à 1 920 lb de fumier sec (12,8 lb/jour). Les nutriments excrétés contiennent un total d'environ 78,7 lb d'azote et 19,4 lb de phosphore par animal pour cette période.

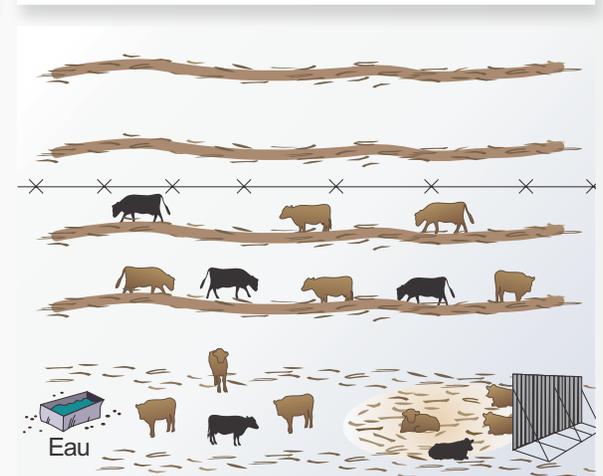
Moins d'un tiers du champ



50 % du champ



Plus de 50 % du champ



Densité des nutriments dans le champ

Le Tableau 4 dresse la liste des quantités approximatives d'aliments par acre ainsi que les quantités d'azote et de phosphore déposés dans le fumier et dans les déchets d'aliments suivant différentes stratégies d'alimentation.

Tableau 4. Estimation de la densité et du dépôt de nutriments sur une acre suivant différentes stratégies d'alimentation

Stratégie d'alimentation	Densité d'aliments par acre	Animaux-jours par acre	Azote par acre* ¹ Azote accessible la 1 ^{re} année	Anhydride phosphorique par acre ² Anhydride phosphorique accessible la 1 ^{re} année	Valeur des nutriments accessibles la 1 ^{re} année, par acre*
Pâturage de balles de foin	25 balles de 1 300 lb	844	572 lb/ac 172 lb/ac = 102,96 \$/ac	112 lb/ac 56 lb/ac = 31,82 \$	134,78 \$
Balles transformées ou déroulées	5 balles de 1 300 lb	169	114 lb/ac 34 lb/ac = 20,59 \$/ac	22 lb/ac 11 lb/ac = 6,36 \$	26,96 \$
Pâturage de maïs sur pied	4,5 tonnes	234	158 lb/ac 48 lb/ac = 28,51 \$/ac	31 lb/ac 15 lb/ac = 8,81 \$	37,32 \$
Pâturage en andain de cultures annuelles	2,25 tonnes	117	79 lb/ac 24 lb/ac = 14,26 \$/ac	15 lb/ac 8 lb/ac = 4,41 \$/ac	18,66 \$
Fourrages vivaces accumulés	1,5 tonne	78	53 lb/ac 16 lb/ac = 9,50 \$/ac	10 lb/ac 5 lb/ac = 2,94 \$/ac	12,44 \$
Résidus de cultures annuelles	1 tonne	52	35 lb/ac 11 lb/ac = 6,34 \$/ac	7 lb/ac 3 lb/ac = 1,96 \$/ac	8,29 \$

Remarque : Tous les exemples ci-dessus partent de l'hypothèse d'un animal de 1 400 lb et d'aliments contenant 11 % de protéines et 0,15 % de phosphore. Les densités et les dépôts de nutriments réels peuvent varier considérablement suivant divers facteurs.

* Les prix de l'azote et du phosphore sont indiqués en fonction d'une moyenne sur 5 ans, de 2007 à 2012 : le prix moyen de l'azote (46-0-0) était de 604,05 \$/T (0,60 \$/lb) et le prix moyen de l'anhydride phosphorique était de 798,14 \$/T (0,57 \$/lb); Alberta Agriculture Statistics.

¹ Azote accessible la première année; environ 30 % de l'azote total, suivant de nombreux facteurs.

² Anhydride phosphorique accessible la première année; environ 50 % de l'anhydride phosphorique total.

Par exemple, dans un système de pâturage de balles de foin où l'on place 25 balles par acre, ces aliments fourniront 844 animaux-jours par acre; on estime qu'environ 572 lb/ac d'azote et 56 lb/ac de phosphore se déposeront dans l'aire d'alimentation. On peut comparer cette situation à un système de pâturage en andain qui fournirait suffisamment d'aliments pour 100 animaux-jours par acre et où 66 lb/ac d'azote et 13 lb/ac de phosphore se déposeraient.

Il est important de connaître la teneur en nutriments de différents aliments et d'ajuster la stratégie d'alimentation et le volume d'aliments (tonnes/acre) en conséquence pour réduire le risque d'accumulation tout en nourrissant suffisamment le troupeau.

Le Tableau 5 montre les calculs nécessaires pour estimer la quantité d'azote et de phosphore contenus dans une balle de foin et la valeur de ces nutriments.

Tableau 5. Quantité et valeur estimées de l'azote et du phosphore de chaque balle

Teneur en azote	% de protéines brutes ÷ 6,25	X	Poids de la balle (lb)	=	Azote (lb/balle)
Exemple 11 % de protéines brutes	0,11 ÷ 6,25	X	1300 lb	=	22,88 lb N/balle
Valeur de l'azote	Valeur de l'azote/lb	X	Azote (lb/balle)	=	Valeur de l'azote/balle
Exemple Valeur de N = 0,60 \$/lb	0,60 \$/lb	X	22,88 lb/balle	=	13,72 \$/balle
Teneur en phosphore	% de phosphore	X	Poids de la balle (lb)	=	Phosphore (lb/balle)
Exemple 0,15 % de P total (= 0,0015)	0,15 % ou 0,0015	X	1300 lb	=	1,95 lb of P/balle
	Conversion du P total en équivalent en engrais $P\ total \times 2,29 = P_2O_5$		Quantité de P_2O_5 /balle = $1,95\ lb \times 2,29$	=	4,45 lb de P_2O_5 /balle
Valeur du phosphore	Valeur du P_2O_5 /lb	X	Quantité de P_2O_5 /balle	=	Valeur du P_2O_5 /balle
Exemple: Valeur du P_2O_5 = 0,57 \$/lb	0,57 \$/lb	X	4,45 lb/balle	=	2,53 \$/balle

Valeur totale des nutriments par balle
= Valeur de N/balle
+ Valeur de P_2O_5 /balle
= xxx \$/balle

Exemple:
13,72 \$/balle
2,53 \$/balle
= 16,25 \$/balle

Fréquence d'utilisation des aires d'alimentation

La meilleure façon d'économiser, pour un producteur, est d'assurer une rotation des aires d'hivernage pour permettre aux cultures d'utiliser chaque année l'azote accessible tout en réduisant les possibilités d'accumulation des nutriments et les risques de lessivage ou de transport dans les eaux de ruissellement. S'il n'est pas possible de faire une rotation de l'aire d'hivernage, il est important de faire une rotation de l'aire d'alimentation à l'intérieur de l'aire d'hivernage.

L'importance de la rotation de l'aire d'alimentation hivernale d'une année à l'autre est mise de l'avant dans une étude réalisée par le Western Beef Development Centre, selon laquelle seulement 20 % de la charge totale d'azote est accessible pour l'absorption par les cultures l'année suivant le pâturage hivernal. (B.Kelln, H.A. Lardner, J.Schoenau, J.McKinnon, J.Campbell, and K.Lang)



Photo: Linda Pierson

Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés à la fréquence d'utilisation de l'aire d'alimentation au sein d'une aire d'hivernage

Tableau 6a. Aliments importés

Stratégie d'alimentation	Fréquence d'alimentation/Niveau de risque d'atteinte à l'environnement				Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques *Suivant la stratégie d'alimentation utilisée
	Tous les ans	2 à 3 ans Tous les	3 à 4 ans Tous les	(balles de foin unique-ment) Tous les cinq ans		
Foin déroulé ou transformé Distributeurs de balles Produits d'ensilage				s.o.	<p>Les systèmes à base d'aliments importés sont plus susceptibles d'entraîner une accumulation de nutriments.</p> <p>Le recours constant au même site, dans un tel système, rehausse le risque que les nutriments s'accumulent de manière excessive.</p>	<ul style="list-style-type: none">  Gérez les eaux de ruissellement qui s'écoulent vers le site et à partir de celui-ci pour réduire le risque que courent les sources d'eau de surface.  Placez les balles, les aliments ou les mangeoires loin des voies de ruissellement.
Pâturage de balles de foin					<p>Le pâturage de balles de foin, système à base d'aliments importés, est associé à de forts risques d'accumulation de nutriments.</p> <p>L'espacement des balles a une incidence sur la concentration et sur la distribution des nutriments dans le champ. Plus les balles sont rapprochées, plus les risques de concentrations localisées sont grands.</p> <p>Le recours constant au même site de pâturage de balles de foin rehausse le risque que les nutriments s'accumulent de manière excessive.</p>	<p>Gérez l'emplacement des mangeoires portatives et des balles ou aliments transformés, ou encore des balles complètes, pour mieux distribuer les nutriments. Faites analyser le sol pour repérer les endroits où il manque de nutriments et aménagez-y les aires d'alimentation. Relevez également les endroits riches en nutriments afin d'éviter d'y aménager les aires d'alimentation.</p> <p>Utilisez des abris portatifs et déplacez-les souvent. Déplacez aussi les aires de couchage.</p>

Dans les systèmes à base d'aliments importés, il est recommandé que l'aire d'alimentation soit utilisée au plus tous les trois ans au sein de l'aire d'hivernage afin de réduire les risques d'accumulation de nutriments, de lessivage et de pertes par ruissellement..

Tableau 6b. Aliments non importés

Stratégie d'alimentation	Fréquence d'alimentation/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement			Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques *Suivant la stratégie d'alimentation utilisée
	Tous les ans	2 à 3 ans Tous les	3 à 4 ans Tous les		
Pâturage en andain Pâturage de résidus de cultures annuelles Pâturage de fourrages accumulés				<p>L'utilisation continue du même site année après année peut entraîner une accumulation excessive de nutriments.</p> <p>Dans tout système à base d'aliments non importés, les nutriments peuvent s'accumuler dans les abris, les aires de couchage et les aires d'abreuvement si le même site est utilisé à répétition.</p>	<p>Gérez les eaux de ruissellement qui s'écoulent vers le site et à partir de celui-ci pour réduire le risque que courent les sources d'eau de surface.</p> <p>Jumelez les besoins en nutriments des cultures aux concentrations détectées dans les analyses du sol et aux recommandations en matière d'engrais.</p>
Pâturage du maïs				<p>Le pâturage du maïs ajoute davantage de nutriments à un site que des aliments non importés à plus faible niveau d'intrants.</p> <p>La culture du maïs nécessite une fertilisation plus intensive que celle des céréales ou du fourrage annuels pour un rendement optimal, et les risques d'accumulation des nutriments sont donc plus élevés.</p> <p>Le maïs a une teneur élevée de matière sèche; il nécessite donc une intensité de pâturage (animaux par acre) plus élevée que d'autres systèmes à base d'aliments non importés. Il s'accumule donc davantage de fumier et de déchets d'aliments dans ces systèmes.</p> <p>L'utilisation continue du même site année après année peut entraîner une accumulation excessive de nutriments. Dans tout système à base d'aliments non importés, les nutriments peuvent s'accumuler dans les abris, les aires de couchage et les aires d'abreuvement si le même site est utilisé à répétition.</p>	<p>Utilisez des abris portatifs et déplacez-les souvent.</p> <p>Déplacez aussi les aires de couchage.</p> <p>Gérer l'accès aux aliments au moyen de clôtures électriques afin de réduire les pertes d'aliments et de répartir également les nutriments.</p>

Inondations

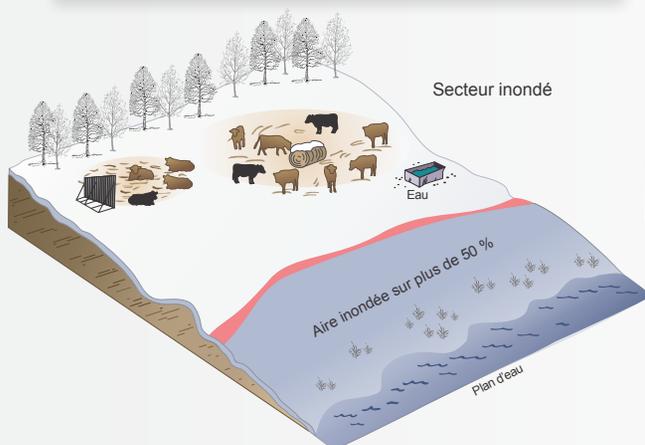
Autant que possible, l'aménagement d'aires d'hivernages sur des terres qui font souvent l'objet d'inondations de courtes durées causées par le ruissellement printanier, les pluies abondantes ou le débordement des rivières ou des ruisseaux est à éviter. S'il faut absolument se servir de telles terres, une gestion prudente s'impose avant et après le pâturage hivernal.

La durée d'inondation d'une aire d'hivernage dépend du volume d'écoulement, du niveau de saturation préalable du sol, de la profondeur de la nappe phréatique, de la texture du sol, de la pente et des conditions météorologiques durant l'inondation. En période d'inondation, les nutriments, les agents pathogènes et les sédiments peuvent être directement transportés vers les eaux de surface.

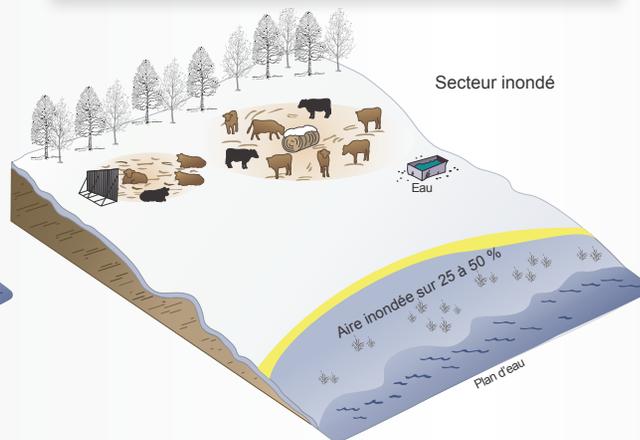
Le Tableau 7 (p. 31) établit les risques d'atteinte à l'environnement liés aux inondations et les mesures de gestion bénéfiques connexes suivant le système d'alimentation utilisé. Les aliments non importés sont des cultures annuelles ou vivaces cultivées et

consommées au même endroit. Les aliments importés sont cultivés ailleurs, puis transportés dans l'aire d'alimentation. Les systèmes à base d'aliments importés ont tendance à ajouter davantage de nutriments dans l'aire d'alimentation que les systèmes à base d'aliments non importés et risquent donc d'entraîner des concentrations localisées de nutriments (pour en savoir plus, voir le Tableau 7 sur les systèmes d'alimentation). Des accumulations excessives de nutriments rehaussent le risque que ceux-ci soient entraînés vers les sources d'eau.

> Aire inondée sur plus de 50 %



Aire inondée sur 25 à 50 %



Aire inondée à moins de 25 %

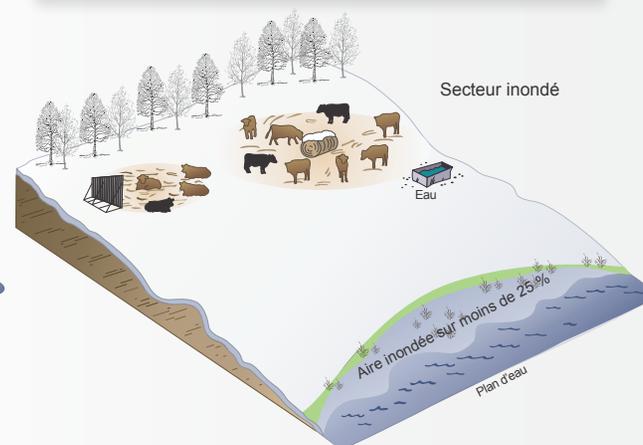


Tableau 7. Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés à l'inondation des aires d'hivernage

Superficie inondée	Système d'alimentation	Fréquence d'inondation/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement		Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
		1 à 3 ans	4 à 10 ans		
Plus de 50 % du champ	Aliments importés			Plus la superficie inondée ou la fréquence d'inondation est grande, plus grand est le risque que des nutriments et des agents pathogènes soient transportés vers les eaux de surface. Le risque que des nutriments soient transportés par les eaux de crue est plus élevé dans les systèmes à base d'aliments importés puisque ceux-ci entraînent un plus grand dépôt de nutriments sur le site que les systèmes à base d'aliments non importés.	<ul style="list-style-type: none">  Choisissez un autre site ou détournez l'eau arrivant dans le champ afin de réduire la superficie inondée ou la fréquence d'inondation.  Évitez de placer les aires d'alimentation, d'abreuvement et de couchage, ainsi que les abris, dans la zone inondable du champ.  Aménagez une zone tampon entre l'aire d'alimentation et la zone inondable.  Réduisez l'intensité du pâturage en diminuant le nombre d'animaux-jours par acre.  Dans les systèmes à base d'aliments importés, évitez d'utiliser le site si le sol est humide avant le gel hivernal.  Dans les systèmes à base d'aliments non importés, surveillez les conditions et soyez prêts à mettre en œuvre des mesures d'urgence pour empêcher les eaux de ruissellement du site d'atteindre les plans d'eau.  Détournez l'eau arrivant dans le champ pour réduire la superficie inondée ou la fréquence d'inondation..  Si possible, aménagez les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement, ainsi que les abris, loin des sols sablonneux ou graveleux, ou loin des secteurs où la nappe phréatique est proche de la surface.  Réduisez l'intensité du pâturage en période de climat humide.
	Aliments non importés				
De 25 à 50 % du champ	Aliments importés				
	Aliments non importés				
Moins de 25 % du champ	Aliments importés				
	Aliments non importés				

Ruissellement printanier

Résultats de la recherche préliminaire a montrent que les nutriments sont beaucoup plus susceptibles de s'écouler des aires d'hivernage durant le ruissellement causé par la fonte des neiges. Ce transport se produit souvent même en présence d'une zone tampon végétalisée.

Les plantes mortes ou en dormance n'absorbent que très peu des nutriments dissous dans les eaux de ruissellement et ralentissent moins efficacement l'écoulement lorsque le sol est gelé. Elles retiennent donc peu de sédiments et de nutriments.

Les problèmes que peuvent causer les divers systèmes de pâturage extensif et les pratiques de gestion bénéfiques pouvant atténuer ces préoccupations varient suivant que les eaux de ruissellement quittent l'aire d'hivernage (Tableau 8, p. 33) ou sont retenues sur le site (Tableau 9, p. 34).



Vérifiez où s'écoulent les eaux de ruissellement.

Quittent-elles l'aire d'hivernage
ou sont-elles retenues sur le site?

Tableau 8. Risques d'atteinte à l'environnement et mesures de gestion bénéfiques liés à l'écoulement hors site des eaux de ruissellement

Méthode d'alimentation/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Aliments importés	La charge accrue en nutriments causée par les aliments importés rehausse grandement le risque de transport des nutriments et des agents pathogènes par les eaux de ruissellement. Le risque est encore plus élevé en combinaison avec une grande capacité de charge.	<ul style="list-style-type: none"> ● Aménagez des structures de contrôle de l'eau (bermes, fossés et bassins de captage) pour empêcher les eaux contaminées de s'écouler hors du site ou de gagner les sources d'eau de surface. ○ Déplacez les mangeoires ou les distributeurs de balles rondes. ○ Réduisez l'intensité du pâturage. ○ Remarque : avant tous travaux de construction, consultez les autorités provinciales pour connaître les types d'ouvrages (conception et disposition) approuvés pour détourner ou capter les eaux de ruissellement.
Aliments non importés	<p>Les cultures à haut niveau d'intrants, comme le maïs, ont besoin de plus grandes quantités d'engrais et de pesticides. Le pâturage du maïs est donc plus susceptible d'entraîner la contamination des eaux de ruissellement. Le maïs a également une teneur élevée en matière sèche; il nécessite donc une intensité de pâturage (animaux-jours par acre) plus élevée et entraîne ainsi une accumulation plus grande de fumier et de déchets d'aliments que des systèmes à base d'aliments non importés, à plus faible niveau d'intrants.</p> <p>Même dans ces systèmes, cependant, les aires de couchage et d'abreuvement peuvent contaminer les eaux de ruissellement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Placez les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement, ainsi que les abris, loin des voies de ruissellement ou à des endroits où l'eau ne risque pas de s'écouler dans des sources d'eau de surface. ○ Aménagez une zone tampon végétalisée le long des voies d'eau et en bordure des plans d'eau pour retenir les nutriments, les pesticides et les sédiments avant le gel automnal et après le dégel printanier.

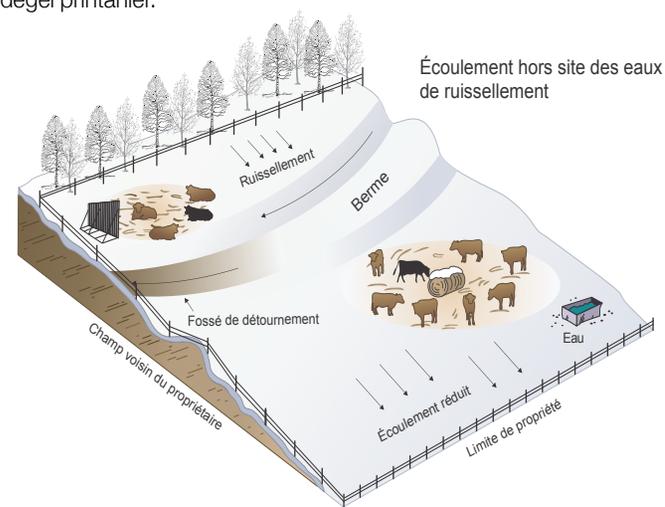


Tableau 9. Risques d'atteinte à l'environnement et mesures de gestion bénéfiques liés à la rétention sur le site des eaux de ruissellement

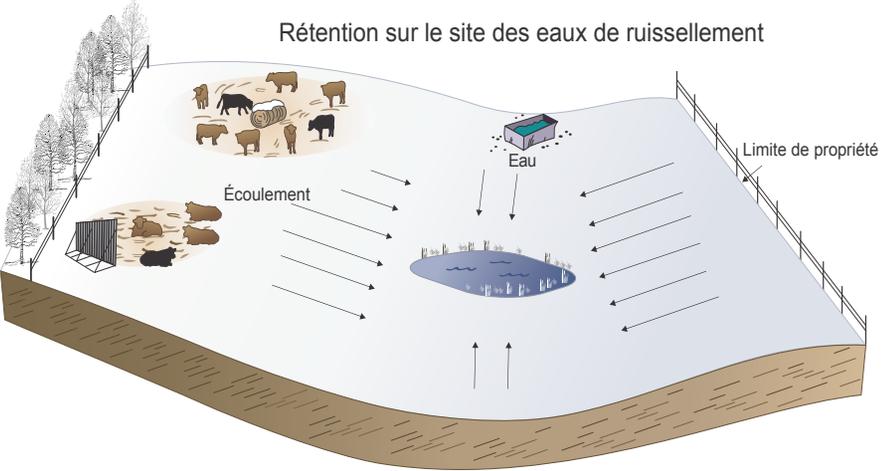
Méthode d'alimentation/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
<p>Aliments importés</p>	<p>Bien que le risque de diminution de la qualité de l'eau de surface soit moindre lorsque les eaux de ruissellement sont retenues sur le site, les nutriments peuvent tout de même être entraînés dans les sources d'eau souterraine.</p> <p>Tout plan d'eau déborde lorsqu'il dépasse sa capacité, ce qui augmente le risque d'écoulement hors site des eaux de ruissellement.</p> <p>Les eaux de ruissellement retenues sur place sont souvent de mauvaise qualité et ne doivent pas servir à abreuver le bétail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Surveillez le plan d'eau lorsque le climat est très humide. Soyez prêt à prendre, au besoin, des mesures d'urgence pour empêcher l'eau de s'écouler hors du site. Réduisez l'intensité du pâturage (animaux-jours par acre) si les risques d'atteinte à l'environnement sont trop élevés. Clôturez le plan d'eau pour empêcher les bovins d'y accéder directement. Récoltez les cultures annuelles ou le fourrage autour du plan d'eau pour utiliser une partie des nutriments qui s'y sont accumulés. Placez les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement, ainsi que les abris, loin des voies de ruissellement. <p>Déplacez souvent les aires d'alimentation.</p>
<p>Aliments non importés Cultures à haut niveau d'intrants</p>	<p>Le pâturage du maïs ajoute davantage de nutriments à une aire d'hivernage que le pâturage de cultures à plus faible niveau d'intrants. D'autres cultures à haut niveau d'intrants, par exemple des cultures irriguées, peuvent causer les mêmes préoccupations.</p>	
<p>Aliments non importés Cultures à niveau moyen ou faible d'intrants</p>	<p>Dans les systèmes à base d'aliments non importés à faible niveau d'intrants, les risques d'accumulation de nutriments sont peu élevés. Ces systèmes de pâturage extensif obligent les animaux à se déplacer sur le site, ce qui répartit mieux le fumier. La quantité de fumier exposée aux voies de ruissellement est donc réduite. Les pertes dues au lessivage sont plus faibles, pour autant que les cultures subséquentes soient gérées en fonction d'un plan de gestion de la fertilisation recommandée.</p>	<p style="text-align: center;">Rétention sur le site des eaux de ruissellement</p> 



Photo: Dale Timmerman - AAC

Gestion de l'aire de couchage et des abris

D'importantes quantités de nutriments peuvent s'accumuler dans les abris et les aires de couchage. Répartir ceux-ci sur une grande surface ou les déplacer régulièrement permet de distribuer les nutriments de manière plus uniforme sur l'ensemble de l'aire d'hivernage et d'éviter les concentrations localisées. Cela atténue les risques d'atteinte à l'environnement et permet aux cultures subséquentes de mieux tirer parti des nutriments, réduisant ainsi les coûts de fertilisation.

Types d'abris

Dans un système de pâturage extensif, il est essentiel de s'assurer que le bétail dispose d'abris adéquats, autant pour préserver le bien-être et la santé des animaux que pour protéger l'environnement. Il vaut également mieux prévoir une solution de rechange au cas où les conditions changeraient et où l'abri prévu au départ ne conviendrait plus. Déterminez quel type d'abri est accessible et préparez un plan de mise en œuvre de la solution de rechange favorisée, au besoin.

Les abris peuvent être naturels, portatifs ou fixes. Chaque type d'abri a ses avantages et ses inconvénients. Les préoccupations environnementales dépendent du type d'abri et de l'accès qu'y a le bétail (voir le Tableau 10). Un accès non contrôlé signifie que le bétail peut se rendre directement dans l'abri. Des clôtures peuvent être installées pour limiter l'accès du bétail.



« À quelle fréquence faut-il déplacer les brise-vent portatifs? »

Si 120 bovins passent 4 heures par jour, pendant 11 jours, derrière un brise-vent portatif d'une longueur totale de 120 pi, la quantité de nutriments déposés en cet endroit équivaut à la présence de 998 bovins par acre. Une solution pratique sur les plans environnemental et économique consiste à déplacer les brise-vent toutes les deux semaines. (Agence de la sécurité de l'approvisionnement en eau de la Saskatchewan)

Tableau 10. Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés au type d'abri

Type d'abri	Accès du bétail/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Buissons/ aires boisées (naturelles) Rideaux-abris	Accès non contrôlé	<p>Le broutage et le piétinement par le bétail peuvent endommager le sous-étage ou le rideau-abri, entraîner une perte d'habitat et réduire, notamment, la protection des cultures contre le vent.</p> <p>Le bétail a tendance à flâner dans les aires abritées, ce qui entraîne une accumulation de nutriments.</p> <p>Les buissons et les aires boisées entourent parfois des marécages ou des plans d'eau (voir la section « Zones riveraines »).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ne donnez pas au bétail accès à l'abri toute la journée. • Fournissez un brise-vent portatif pour réduire le temps passé par le bétail dans l'abri naturel. • Nourrissez et abreuvez les bovins loin de l'abri naturel. • Surveillez l'accès à l'abri et les pressions exercées par le broutage, et limitez-y l'accès, au besoin. • Clôturez les arbres pour protéger le sous-étage.
Clôtures boisées	Clôture périmétrique	<p>Le bétail a tendance à flâner près des aires abritées, ce qui entraîne une accumulation de nutriments le long du rideau-abri.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Empêchez le bétail de brouter l'abri naturel et de nuire à l'habitat boisé. Vous fournirez ainsi un refuge aux animaux sauvages.. • Fournissez un brise-vent portatif pour réduire le temps passé par le bétail dans l'abri naturel. • Nourrissez et abreuvez les bovins loin de l'abri naturel.

Tableau 10. Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés au type d'abri

Type d'abri	Accès du bétail/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Zones riveraines	Accès non contrôlé	Le bétail a tendance à flâner dans les zones riveraines, ce qui entraîne une accumulation de fumier en plus de nuire au rôle des zones riveraines, d'endommager le sous-étage, de causer une perte d'habitat et, souvent, de nuire à la qualité de l'eau.	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagez les aires d'alimentation et de couchage loin des zones riveraines. • Laissez une bonne distance entre la zone riveraine et l'aire d'alimentation/d'abreuvement afin de réduire les incidences négatives. • Au besoin, clôturez la zone riveraine afin de protéger la végétation et la qualité de l'eau.
	Zone riveraine clôturée pour empêcher le bétail d'y accéder	Le bétail a tendance à flâner près des zones riveraines, ce qui entraîne une accumulation de fumier et de nutriments.	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillez les dépôts de fumier près des zones riveraines pour en empêcher l'accumulation. • Aménagez les aires d'alimentation et d'abreuvement, ou d'autres abris, loin des zones riveraines.
Brise-vent/abris portatifs	Les abris portatifs ne sont JAMAIS déplacés.	Si vous ne déplacez pas les abris/brise-vent portatifs, vous favorisez l'accumulation excessive de fumier et de nutriments en certains endroits. Des bancs de neige peuvent rendre les abris portatifs inefficaces.	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacez les abris et les brise-vent régulièrement pour empêcher l'accumulation excessive de fumier et de nutriments.
	Les abris portatifs sont déplacés au moins une fois par mois ou quand le fumier s'accumule de manière excessive.	Le bétail a tendance à flâner dans les aires abritées, ce qui entraîne une accumulation de fumier et de nutriments.	<ul style="list-style-type: none"> • Le bétail a tendance à flâner dans les aires abritées, ce qui entraîne une accumulation de fumier et de nutriments.
Abris/brise-vent permanents		Le bétail a tendance à flâner dans les abris, ce qui entraîne une accumulation de fumier et de nutriments. La présence d'abris ou de brise-vent permanents encourage l'accumulation de fumier et de nutriments à long terme.	<ul style="list-style-type: none"> • Enlevez l'excès de fumier et épandez-le dans le champ au printemps. • Fournissez une aire de couchage de recharge (p. ex. au moyen d'abris portatifs, ou en répartissant des balles de paille en divers endroits de l'aire d'hivernage).



Photo: Dennis Lastuka - AAC

Gestion des sources d'eau

Il est essentiel de s'assurer que le bétail dispose d'une source d'eau propre et sûre, autant pour garantir le bien-être et la santé des animaux que pour protéger l'environnement. Les principales sources d'eau que l'on peut trouver dans les aires d'hivernage sont les puits, les sources, les mares-réservoirs, les plans d'eau naturels et la neige. Chacune de ces sources présente des avantages et des inconvénients.

Le Tableau 11 établit les mesures de gestion bénéfiques à employer pour atténuer les risques d'atteinte à l'environnement liés à chaque source.

Lorsque le bétail bénéficie d'un accès direct ou non contrôlé à un plan d'eau, il peut y entrer en n'importe quel endroit. Ce type d'accès est particulièrement susceptible d'entraîner une dégradation de la qualité de l'eau puisque les animaux défèquent directement dans l'eau et piétinent les rives (en pétrissant le sol et en formant des tertres), ce qui contribue à la sédimentation et à l'instabilité des rives.

Dans les endroits où l'accès est contrôlé, le bétail peut entrer directement dans un plan d'eau en un seul point « contrôlé », habituellement au moyen de clôtures. Ce type d'accès peut lui aussi entraîner une réduction de la qualité de l'eau, mais les dommages causés aux rives sont limités à une surface réduite. On peut également utiliser une source d'eau hors site et abreuver les animaux dans des auges, ce qui empêche la contamination de la source d'eau par le bétail.

Il est essentiel de prévoir un plan de rechange pour l'approvisionnement en eau

dans les aires d'hivernage au cas où la source choisie s'avérerait inutilisable. Pensez à ce que vous ferez si vous ne pouvez pas utiliser la source d'eau prévue, trouvez des solutions de rechange et préparez un plan de mise en œuvre de celle que vous privilégiez..

Par exemple, si la principale source d'eau prévue est la neige, que ferez-vous s'il n'en tombe pas? Si la principale source est un puits, qu'arrivera-t-il s'il s'épuise?



Photo: Jeannette Greaves

Tableau 11. Risques d'atteinte à l'environnement et pratiques de gestion bénéfiques liés aux sources d'eau

Type de source d'eau	Accès du bétail/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Puits	Auge à moins de 100 pi du puits ou en amont du puits	<p>Le puits peut être contaminé si du fumier s'accumule près de l'auge.</p> <p>Le piétinement par le bétail peut causer la dégradation du sol et des dommages aux environs de l'auge et du puits. Si l'auge est en amont du puits, le ruissellement peut transporter des nutriments et des agents pathogènes vers celui-ci. S'il n'est pas bien scellé ou si le ruissellement est trop abondant, le puits peut être contaminé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assurez-vous que le puits est bien structuré, couvert et scellé. • Placez l'auge en aval du puits, dans un secteur exposé au vent, loin des aires d'alimentation et de couchage pour éviter que le bétail flâne à cet endroit et que les nutriments s'y accumulent. • Clôturez les éléments du puits en surface. • Détournez les eaux de ruissellement loin du puits.. • Placez les aires d'alimentation et de couchage, ainsi que les abris, en aval du puits.
	Auge à plus de 100 pi du puits ou en aval du puits	<p>Le fumier et les nutriments peuvent s'accumuler si le bétail se repose près de l'auge.</p> <p>Le piétinement par le bétail peut entraîner la dégradation du sol aux environs de l'auge.</p> <p>Si l'auge est en amont du puits, le ruissellement peut transporter des nutriments et des agents pathogènes vers celui-ci. S'il n'est pas bien scellé ou si le ruissellement est trop abondant, le puits peut être contaminé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clôturez les éléments du puits en surface. • Assurez-vous que le puits est bien structuré, couvert et scellé.

Tableau 11. (suite)

Type de source d'eau	Accès du bétail/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Source	Accès non contrôlé	Le piétinement par le bétail peut entraîner la dégradation du sol près de la source. La source peut être contaminée par le fumier et les nutriments.	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagez et clôturez la source, et abreuvez les bêtes dans une auge. Placez celle-ci en aval de la source, dans un endroit exposé au vent, loin des voies de ruissellement ainsi que des aires d'alimentation et de couchage.
	Aménagée et clôturée	Des nutriments peuvent s'accumuler près de l'auge.	<ul style="list-style-type: none"> • Placez l'auge en aval de la source, dans un endroit exposé au vent, loin des voies de ruissellement ainsi que des aires d'alimentation et de couchage.
Mare-réservoir	Accès non contrôlé Accès contrôlé	Le piétinement par le bétail peut endommager la structure de la mare-réservoir, p. ex. la pente de talus des rives. La mare-réservoir peut être contaminée par des nutriments et par des agents pathogènes. La disponibilité de l'eau doit être vérifiée tous les jours (p. ex. il peut être nécessaire de briser la glace). La glace peut se rompre sous le poids du bétail.	<ul style="list-style-type: none"> • Éliminez l'accès direct en clôturant la mare-réservoir. • Aménagez une aire d'abreuvement en aval de la mare. • Placez les aires d'alimentation et de couchage en aval de la mare.
	Source d'eau hors site	Le piétinement par le bétail peut entraîner la dégradation du sol aux environs de l'auge. Des nutriments peuvent s'accumuler près de l'auge. Les eaux de ruissellement peuvent emporter le fumier déposé près de l'auge jusqu'à la mare-réservoir et contaminer celle-ci, surtout si l'auge est en amont de la mare.	<ul style="list-style-type: none"> • Placez l'auge aussi loin que possible de la mare-réservoir, dans un endroit exposé au vent, loin des aires d'alimentation et de couchage.

Tableau 11. (suite)

Type de source d'eau	Accès du bétail/ Niveau de risque d'atteinte à l'environnement	Problèmes possibles	Pratiques de gestion bénéfiques
Plan d'eau naturel	Accès non contrôlé	<p>Le piétinement par le bétail peut endommager les rives du plan d'eau.</p> <p>Le bétail peut contaminer l'eau par des nutriments et des agents pathogènes.</p> <p>La disponibilité de l'eau doit être vérifiée tous les jours (p. ex. il peut être nécessaire de briser la glace).</p> <p>La glace peut se rompre sous le poids du bétail.</p> <p>Le plan d'eau peut ne pas s'avérer une source d'eau fiable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Éliminez l'accès direct en clôturant le plan d'eau. Permettez l'accès au plan d'eau naturel là où le bétail est le moins susceptible d'endommager le sol par piétinement (en pétrissant le sol et en formant des tertres).
	Accès contrôlé	Comme ci-dessus, mais la rive ne peut être endommagée qu'au point d'accès.	
	Source d'eau hors site	<p>Le piétinement par le bétail peut entraîner la dégradation du sol aux environs de l'auge.</p> <p>Des nutriments peuvent s'accumuler près de l'auge.</p> <p>Les eaux de ruissellement peuvent contaminer le plan d'eau, surtout s'il se trouve en aval de l'auge.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Assurez-vous que les eaux de ruissellement s'écoulant depuis le fumier ne gagnent pas le plan d'eau (p. ex. aménagez une berme ou un fossé). Placez l'auge aussi loin que possible du plan d'eau, dans un endroit exposé au vent, loin des aires d'alimentation et de couchage.
Neige	Libre choix	<p>La neige ne constitue pas toujours une source fiable (volume insuffisant, formation d'une croûte).</p> <p>La consommation de neige peut entraîner des préoccupations en matière de santé des animaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Assurez-vous que le bétail a toujours accès à une source suffisante de neige molle et propre, et prévoyez une source d'eau de recharge.



Photo: Gulliford

Gestion du site après l'hivernage

Après la saison de pâturage hivernal, tout secteur où le fumier ou des déchets d'aliments se sont accumulés doit être nettoyé avant le début de la saison de croissance. Les mesures de gestion prises doivent être adaptées à l'utilisation qu'on prévoit faire des terres l'année suivante.

Tout secteur où le fumier s'est accumulé de manière excessive doit être nettoyé avant le début de la saison de croissance. Dans les aires d'alimentation et de couchage de gros troupeaux, le fumier et les déchets d'aliments peuvent être entreposés, puis répartis à la grandeur du site. Les producteurs peuvent avoir recours au hersage pour répartir plus également le fumier et les déchets d'aliments dans les champs de fourrages vivaces. Quant aux cultures annuelles, il peut être nécessaire de passer la herse lourde une fois ou deux avant d'ensemencer.

Une érosion du sol peut se produire sur le site suivant certains facteurs comme le type de sol, le degré de la pente, la densité du bétail, la quantité d'eau qui s'écoule vers le site et le climat. Afin de minimiser l'érosion, assurez-vous de conserver une couverture végétale suffisante. L'aménagement de voies d'eau gazonnées ou de zones tampons végétalisées saines le long des zones riveraines contribue grandement à la réduction de l'érosion.

Comme mentionné précédemment, il est essentiel d'assurer la rotation des aires d'hivernage d'une année à l'autre. Les résultats des analyses du sol peuvent permettre de préparer un plan de rotation visant à optimiser l'utilisation par les cultures des nutriments accessibles et à minimiser le besoin de fertilisation ou d'enlèvement et de réensemencement des pâturages peu productifs. Dans les systèmes à base d'aliments importés, il est recommandé de laisser les aires d'hivernage se reposer trois ou quatre ans avant de les réutiliser. Il convient d'attendre plus longtemps lorsque la teneur en nutriments des sols est élevée et qu'il reste de grandes quantités de résidus.



Résumé

Une aire d'hivernage doit être choisie et gérée de manière à répondre aux besoins du bétail (nutriments, eau, aire de couchage et abris). Pour que le système de pâturage d'hiver soit durable, il faut également tenir compte des risques d'atteinte à l'environnement.

Le plus grand risque que posent les aires d'hivernage pour l'environnement est la possibilité de contamination de l'eau par les nutriments, les agents pathogènes et les sédiments que transportent parfois les eaux de ruissellement. Une teneur trop élevée du sol en azote peut également augmenter le risque que les nutriments s'infiltrent dans les sources d'eau souterraine par lessivage. Des sols à teneur élevée en nutriments peuvent nuire au rendement des cultures subséquentes en causant la verse ou des niveaux d'azote nitrique élevés. Une haute teneur du sol en azote combinée à des sols très humides peut entraîner des pertes gazeuses d'azote, et les émissions d'ammoniac du fumier peuvent causer des odeurs nauséabondes.

Lorsque des nutriments sont emportés dans l'environnement depuis le système de pâturage d'hiver, le producteur perd également les avantages économiques que ces nutriments auraient pu avoir pour les cultures subséquentes.

Le niveau de risque d'atteinte à l'environnement que présentent les aires d'hivernage dépend de plusieurs facteurs : caractéristiques du terrain, stratégie d'alimentation, gestion des aires de couchage et des abris, gestion des sources d'eau et gestion du site après la saison d'hivernage.

L'outil d'évaluation et d'aménagement d'une aire d'hivernage peut vous aider à évaluer le risque d'atteinte à l'environnement associé à une situation donnée ainsi qu'à relever les pratiques de gestion bénéfiques susceptibles de réduire ces risques et d'augmenter les retombées économiques positives découlant du pâturage d'hiver.

Le choix d'un site en fonction de caractéristiques comme le sol, la pente et l'écoulement de l'eau permet de réduire les risques d'atteinte à l'environnement liés à la gestion du fumier et des nutriments. Les producteurs ne peuvent pas contrôler

toutes ces caractéristiques, mais ils peuvent adopter diverses mesures pour réduire les risques.

Les systèmes de pâturage à base d'aliments importés, par exemple le pâturage de balles de foin, peuvent ajouter une grande quantité de nutriments à un site et rehaussent donc le risque que ceux-ci s'échappent dans l'environnement. Par ailleurs, ces systèmes peuvent être bénéfiques en améliorant la qualité du sol là où il est pauvre en nutriments, pour autant que le producteur réduise ou élimine les risques de perte de ces nutriments. Des pratiques comme le déplacement fréquent de mangeoires portatives et la distribution uniforme des balles de foin sur le site permettent de mieux répartir le fumier et les déchets d'aliments, et donc de réduire les risques de concentrations localisées de nutriments. Une distribution uniforme des nutriments améliore le rendement des cultures subséquentes et réduit les atteintes à l'environnement liées au transport des nutriments.

Les systèmes de pâturage à base d'aliments non importés sont moins susceptibles d'entraîner une accumulation de nutriments. L'utilisation de clôtures électriques portatives, qui obligent le bétail à se nourrir dans une petite partie du champ à la fois, permet de réduire les pertes d'aliments.

Les producteurs peuvent aussi encourager le bétail à se déplacer davantage dans l'aire d'hivernage, et ainsi prévenir les concentrations localisées de nutriments, en déplaçant les aires de couchage et les abris portatifs. S'ils utilisent comme abris des aires naturelles, par exemple des forêts ou des zones riveraines, ils doivent surveiller l'incidence qu'y a le bétail, notamment les pressions exercées par le broutage, pour s'assurer que l'aire naturelle pourra continuer de jouer son rôle d'habitat pour les animaux sauvages ainsi que pour protéger la qualité de l'eau.

Il est aussi possible de protéger les sources d'eau de la contamination par le fumier en les clôturant et en abreuvent les animaux autrement. En plaçant des auges dans des endroits exposés au vent, loin des aires d'alimentation et de couchage, les producteurs contribuent à la prévention de concentrations localisées de nutriments.

Les producteurs doivent se rendre fréquemment dans les aires d'hivernage pour s'assurer que le bétail dispose toujours des aliments, des abris, des aires de couchage et de l'eau dont il a besoin. Il est également important de prévoir des solutions de rechange au cas où la source d'eau et l'abri prévus seraient rendus inutilisables.

Après la saison de pâturage hivernal, tout secteur où le fumier ou des déchets d'aliments se sont accumulés doit être nettoyé avant le début de la saison de croissance.

Il est essentiel d'effectuer une rotation des aires de pâturage d'hiver puisque l'utilisation d'un même site année après année peut entraîner une accumulation excessive de nutriments. On recommande généralement d'attendre trois à quatre ans avant de réutiliser une aire d'hivernage dans un système de pâturage à base d'aliments importés. Il peut être nécessaire d'attendre plus longtemps si les analyses du sol montrent que sa teneur en nutriments demeure élevée.

En choisissant et en gérant correctement le site de pâturage d'hiver, les producteurs peuvent économiser en réduisant leurs coûts de fertilisation, en améliorant la production des cultures subséquentes et en atténuant les risques d'atteinte à l'environnement.

Définitions

Pratique de gestion bénéfique

Pratique de gestion qui réduit ou élimine les risques d'atteinte à l'environnement. Ces pratiques sont propres à chaque site et tiennent compte des lois applicables, de la faisabilité et des besoins opérationnels pour une exploitation donnée dans un secteur géographique donné.

Berme

Mur de terre aménagé pour diriger l'écoulement de l'eau loin des zones fragiles.

Bassin de captage

Excavation entourée d'une berme conçue pour recueillir et retenir les eaux de ruissellement.

Accès contrôlé à un plan d'eau

Mode de restriction des déplacements des animaux, habituellement par une clôture, afin de ne permettre l'accès au plan d'eau qu'en un seul endroit.

Accès direct

Voir Accès non contrôlé à un plan d'eau.

Aire d'hivernage extensif

Portion des terres utilisée pour le pâturage d'hiver où le bétail peut se déplacer sans restriction. L'aire d'hivernage inclut des aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement, ainsi que les autres terres auxquelles a accès le bétail.

Aire d'alimentation

Portion des terres sur laquelle les aliments sont distribués. Elle peut s'étendre sur de nombreuses acres dans un système de pâturage en andain, par exemple, ou avoir une superficie limitée là où les animaux sont nourris de balles de foin ou alimentés à l'auge.

Voie d'eau gazonnée

Chenal gazonné large et peu profond pouvant transporter rapidement un grand volume d'eau vers le bas d'une pente sans entraîner l'érosion du sol.

Culture à haut niveau d'intrants

Culture comme le maïs qui nécessite un niveau relativement élevé d'intrants, par exemple de fertilisation, pour donner un rendement optimal.

Aliments importés

Paille ou fourrage apporté d'ailleurs pour être consommé dans l'aire d'hivernage. Ces aliments peuvent également inclure des céréales, des suppléments, des produits d'ensilage ou tout autre type de nourriture importée dans l'aire d'alimentation.

Aire d'hivernage intensif

Enclos ou autre espace clôturé où les animaux se nourrissent, dorment et s'abreuvent en hiver.

Lessivage

Entraînement des nutriments dissous dans l'eau dans le profil du sol et, éventuellement, dans les eaux souterraines.

Aliments non importés

Culture fourragère ou céréalière produite et consommée à même la portion des terres qui sert d'aire d'hivernage.

Agent pathogène

Organisme pouvant causer une maladie.

Zone riveraine

Zone située en bordure d'un plan ou d'un cours d'eau. Il s'agit des terres adjacentes aux ruisseaux, aux rivières, aux lacs et aux marécages, où la végétation et les sols sont grandement influencés par la présence d'eau.

Sédiments

Matériau naturel réduit en fines particules par des processus tels que le vieillissement climatique et l'érosion, puis transporté par le vent, l'eau ou les glaciers, ou par l'effet de la gravité agissant sur les particules mêmes.

Sédimentation

Tendance qu'ont le sol et les autres particules en suspension à se déposer lorsque le liquide qui les entraînait ralentit ou cesse de s'écouler.

Pâturage de fourrages accumulés

Mise de côté des fourrages durant la période de croissance estivale pour que le bétail puisse les brouter lorsque les champs entrent en dormance ou que la croissance ralentit, habituellement à la fin de l'été, à l'automne ou au début de l'hiver.

Accès non contrôlé au plan d'eau

Mode d'accès aussi appelé « accès direct » en vertu duquel le bétail peut entrer dans un plan d'eau en n'importe quel endroit. Il s'agit du type d'accès le plus susceptible d'entraîner une dégradation de la qualité de l'eau et l'érosion des rives.

Bande tampon végétalisée

Bande de végétation devant ralentir l'écoulement de l'eau et filtrer les nutriments et les sédiments dans les eaux de ruissellement. Il peut s'agir d'une bande de végétation permanente d'au moins 10 pi de largeur qui borde un cours d'eau, à l'exclusion de son expansion.

Aire d'hivernage

Endroit où le bétail se nourrit, s'abreuve et s'abrite durant l'hiver. L'aire d'hivernage inclut les aires d'alimentation, de couchage et d'abreuvement, ainsi que les autres terres auxquelles a accès le bétail.

Ressources

Le site [Web foragebeef.ca](http://www.foragebeef.ca) offre de l'information (en anglais seulement) sur l'industrie canadienne des plantes fourragères et du bœuf. Il contient toute une gamme d'information.

Vous trouverez un lien vers les documents suivants sur le site www.foragebeef.ca. Sauf mention contraire, les ressources sont publiées en anglais seulement. Pour y accéder, vous devez cliquer sur le titre anglais fourni entre parenthèses.

Aires d'hivernage (Wintering Sites)

- Bonne intendance des aires d'hivernage du bétail (Cattle Wintering Sites: Managing for Good Stewardship)
- Hivernage du bétail : aménager et gérer un site pour améliorer sa durabilité (Livestock Wintering: Locating and Managing Your Site to Make it More Sustainable)
- Intendance et économie des aires d'hivernage du bétail (Stewardship and Economics of Cattle Wintering Sites)
- Gestion durable des nutriments sur le terrain quant aux systèmes d'alimentation hivernaux pour le bétail au champ (Sustainable Management of Nutrients on the Landscape for In-field Livestock Winter Feeding Systems), aussi offert en français

Stratégies d'alimentation

Fourrages accumulés (Using Stockpiled Forages):

- Petit guide du pâturage extensif (A Quick Guide to Extended Grazing)
- Conseils pour gérer les pâturages d'automne (Fall Pasture Management Tips), aussi offert en français
- Fourrages accumulés : comment prolonger la saison de pâturage (Stockpiled Forages: A Way to Extend the Grazing Season)

Pâturage en andain (Using Swath Grazing):

- Pratiques agronomiques de gestion des pâturages en andains (Agronomic Management of Swath Grazed Pastures)
- Aperçu du pâturage en andain dans l'Ouest du Canada (An Introduction to Swath Grazing in Western Canada)

- Conseils pratiques pour prolonger la saison de pâturage en Alberta (Making It Work: Extending Alberta's Grazing Season)
- Cultures céréalières convenant au pâturage en andain pour les saisons fraîche et chaude (Suitability of Cool and Warm Season Cereal Crops for Swath Grazing)
- Calculatrice de pâturage en andain (Swath Grazing Calculator)
- Le pâturage en andain : un concept intéressant, mais profitable? (Swath Grazing: Interesting Concept But Does it Pay?)
- Le pâturage en andain et en andain de neige, solution de rechange pour l'alimentation du bétail (Swath/Windrow Grazing an Alternative Livestock Feeding Technique)

Pâturage du maïs (Using Corn):

- Pâturage du maïs comme système d'alimentation du bétail (Grazing Cattle on Corn)
- Le maïs comme outil de prolongement de la saison de pâturage (Using Corn to Extend the Grazing Season)
- Comparaison des variétés de maïs aux fins de pâturage (Comparison of Grazing Corn Varieties)

Pâturage de balles de foin (Bale Grazing):

- Pâturage de balles de foin (Bale Grazing)
- Calculatrice du pâturage de balles de foin (Bale Grazing Calculator)
- ABC et avantages du pâturage de balles de foin (The Basics and Benefits of Bale Grazing)

Brise-vent (Wind Shelter)

- Les brise-vents pour abriter le bétail (Windbreaks Provide Shelter for Cattle), aussi offert en français

Systèmes d'abreuvement au pâturage (Pasture Watering System)

- Systèmes d'abreuvement hivernal à distance des bovins de boucherie (Remote Winter Watering Systems for Beef Cattle)

Clôtures électriques (Electric Fencing)

- Neuf conseils pour l'utilisation de clôtures électriques en hiver (9 Winter Electric Fencing Tips)

Autres ressources:

- Calculateur de gestion des éléments nutritifs (Nutrient Management Calculator) – AAC
- Solutions de pâturage hivernal (Winter Grazing Options) – Manitoba/AAC
- Le pâturage à l'année (Year Round Grazing 365 Days) – AAC
- Des puits qui durent des générations (Water Wells That Last For Generations), ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et du Développement rural de l'Alberta
- Mares-réservoirs de qualité pour exploitations agricoles (Quality Farm Dugouts) – Ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta

Annexe

Tableau A1. Étapes à suivre pour estimer la quantité d'aliments requis et le volume de nutriments déposés au sol pendant la saison d'hivernage

<p>Première étape. Calcul des aliments/jour/animal</p> <p>Poids vif de l'animal X Consommation d'aliments estimée/jour (base sèche) = Quantité d'aliments requise/jour/animal Exemple : 1 400 lb X 0,025 = 35 lb d'aliments (matière sèche)/jour/animal</p> <p style="text-align: right;">_____ lb x 0,025 = _____ (A)</p>
<p>Deuxième étape. Calcul de l'équivalent en foin ou autre plante fourragère</p> <p>Dépend de la teneur en eau de l'aliment, la meilleure façon de l'établir est de le faire analyser – on peut utiliser une moyenne de 15 % pour le foin. Exemple : Foin = 15 % d'eau, donc 85 % de matière sèche 35 lb de foin (matière sèche) ÷ 0,85 = 41,2 lb de foin/jour/animal</p> <p style="text-align: right;">_____ (A) ÷ % matière sèche = _____ (B)</p>
<p>Troisième étape. Calcul des déchets d'aliments/jour/animal</p> <p>Besoins en aliments/animal/jour X Pertes d'aliments estimées = Pertes d'aliments/jour/animal Exemple : 41,2 lb de foin/animal/jour X 0,20 = 8,2 lb de pertes d'aliments/animal/jour</p> <p style="text-align: right;">_____ (B) x 0,20 = _____ (C)</p>
<p>Quatrième étape. Calcul du total d'aliments requis/jour/animal</p> <p>Total de foin requis/jour/animal X Nombre de jours à l'aire d'hivernage = Total de foin requis/saison d'hivernage/animal Exemple : 49,4 lb de foin/jour/animal X 200 jours = 9 880 lb de foin/saison d'hivernage/animal</p> <p style="text-align: right;">_____ (B) + _____ (C) = _____ (D)</p>
<p>Cinquième étape. Calcul du total d'aliments requis/animal pour la saison d'hivernage</p> <p>Total de foin requis/jour/animal X Nombre de jours à l'aire d'hivernage = Total de foin requis/saison d'hivernage/animal Exemple : 49,4 lb de foin/jour/animal X 200 jours = 9 880 lb de foin/saison d'hivernage/animal</p> <p style="text-align: right;">_____ (D) X _____ nombre de jours = _____ (E)</p>
<p>Sixième étape. Calcul du total d'aliments requis pour le troupeau durant la saison d'hivernage</p> <p>Total de foin requis/saison d'hivernage/animal X Nombre total d'animaux du troupeau = Total de foins requis/saison d'hivernage/troupeau Exemple : 9 880 lb de foin/saison d'hivernage/animal X 100 animaux = 988 000 lb de foin/saison d'hivernage/troupeau</p> <p style="text-align: right;">_____ (E) X _____ nombre d'animaux = _____ (F)</p>

Septième étape. Calcul du nombre total de balles de foin requises pour la saison d'hivernage pour le troupeau

Total du foin requis/saison d'hivernage/troupeau ÷ Poids/balle de foin = Nombre total de balles de foin requis

Exemple : 988 000 lb de foin/saison d'hivernage/troupeau ÷ 1 300 lb/balle = 760 balles

$$\text{_____ (F)} \div \text{_____ lb/balle} = \text{_____ (G)}$$

Huitième étape. Calcul de la densité des balles d'après leur espacement durant la saison d'hivernage

Superficie d'une acre (43 560 pi² par acre) ÷ (Distance entre le centre de chaque balle dans une rangée x Distance entre le centre de chaque balle d'une rangée à l'autre) = Balles par acre

Exemple : 43 560 pi²/acre ÷ (35 pi X 35 pi) = 35,6 balles par acre

$$\text{_____ pi}^2\text{/acre} \div (\text{_____ pi} \times \text{_____ pi}) = \text{_____ (H)}$$

Neuvième étape. Calcul du nombre d'acres utilisées pour l'alimentation durant la saison d'hivernage

Nombre total de balles (G) ÷ Densité des balles (H) = Nombre d'acres

Exemple : 760 ÷ 35,6 = 21,3 acres

$$\text{_____ (G)} \div \text{_____ (H)} = \text{_____ (I)}$$

Dixième étape. Calcul de la charge d'azote ajoutée au champ durant la saison d'hivernage

Dépend de la teneur en protéines de l'aliment, la meilleure façon de l'établir est de le faire analyser – on peut utiliser une moyenne de 10 % pour le foin
Teneur en azote = Protéines ÷ 6,25. Teneur en protéines (%) ÷ 6,25 X Teneur en matière sèche de la balle X Poids de la balle X Nombre de balles (G) = lb d'azote (N)

Exemple : 0,10 ÷ 6,25 X 0,85 X 1 300 lb/balle X 760 balles = 13 437 lb N

$$\text{_____ \% protéines} \div 6,25 \times \text{_____ \% matière sèche} \times \text{_____ lb/balle} \times \text{_____ balles} = \text{_____ (J)}$$

Onzième étape. Calcul de la charge de phosphore ajoutée au champ durant la saison d'hivernage

Dépend du type et de la qualité de l'aliment, la meilleure façon de l'établir est de le faire analyser – on peut utiliser une moyenne de 0,2 % pour le foin
Teneur en phosphore (%) X Teneur en matière sèche de la balle X Poids de la balle X Nombre de balles (G) = lb de phosphore (P)

Exemple : 0,0020 X 0,85 X 1 300 lb/balle X 760 balles = 1 680 lb P

$$\text{_____ \% phosphore} \div 6,25 \times \text{_____ \% matière sèche} \times \text{_____ lb/balle} \times \text{_____ balles} = \text{_____ (K)}$$

Douzième étape. Calcul de la charge d'azote par acre dans l'aire d'alimentation pour la saison d'hivernage

Charge d'azote (J) ÷ Nombre d'acres (I) = Charge d'azote par acre

Exemple : 13 437 ÷ 21,3 acres = 630 lb N/acre

$$\text{_____ (J)} \div \text{_____ (I)} = \text{_____ (L)}$$

Treizième étape. Calcul de la charge de phosphore par acre dans l'aire d'alimentation pour la saison d'hivernage

Charge de phosphore (K) ÷ Nombre d'acres (I) = Charge de phosphore par acre

Exemple : 1 680 ÷ 21,3 acres = 78,9 lb P/acre

$$\text{_____ (K)} \div \text{_____ (I)} = \text{_____ (M)}$$

Remarque : Presque tous les nutriments importés dans le champ sous forme d'aliments y demeurent après le pâturage, sous forme de fumier ou de déchets d'aliments. Seul environ 1 % des nutriments est transposé en gain de poids du bétail. La charge de nutriments par acre part de l'hypothèse selon laquelle la majeure partie des nutriments demeure dans l'aire d'alimentation où le bétail passe la plus grande partie de son temps.

Tableau A2. Teneur totale d'azote/acre d'après le pourcentage de protéines brutes des aliments et la densité des balles

	Espace centre-à-centre entre les balles (pi)*									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
	Densité des balles (nombre de balles/acre)	109	70	48	36	27	22	17	14	12
	Total de N en lb/ac en fonction de balles de 1 500 lb et selon la densité des balles									
Protéines (%)	6%	1412,6	907,2	622,1	466,6	349,9	285,1	220,3	181,4	155,5
	8%	1883,5	1209,6	829,4	622,1	466,6	380,2	293,8	241,9	207,4
	10%	2354,4	1512,0	1036,8	777,6	583,2	475,2	367,2	302,4	259,2
	12%	2825,3	1814,4	1244,2	933,1	699,8	570,2	440,6	362,9	311,0
	14%	3296,2	2116,8	1451,5	1088,6	816,5	665,3	514,1	423,4	362,9
	16%	3767,0	2419,2	1658,9	1244,2	933,1	760,3	587,5	483,8	414,7
	18%	4237,9	2721,6	1866,2	1399,7	1049,8	855,4	661,0	544,3	466,6
	20%	4708,8	3024,0	2073,6	1555,2	1166,4	950,4	734,4	604,8	518,4
	22%	5179,7	3326,4	2281,0	1710,7	1283,0	1045,4	807,8	665,3	570,2
	24%	5650,6	3628,8	2488,3	1866,2	1399,7	1140,5	881,3	725,8	622,1
	26%	6121,4	3931,2	2695,7	2021,8	1516,3	1235,5	954,7	786,2	673,9

* Par exemple, un espace de 20 pi signifie qu'il y a 20 pi entre les balles d'une même rangée et 20 pi entre les rangées de balles.

Tableau A3. Teneur totale de phosphore/acre d'après le pourcentage de phosphore dans les aliments et la densité des balles

		Espace centre-à-centre entre les balles (pi)*								
		20	25	30	35	40	45	50	55	60
		Densité des balles (nombre de balles/acre)	109	70	48	36	27	22	17	14
Total de P en lb/ac en fonction de balles de 1 500 lb et selon la densité des balles										
Teneur totale de phosphore (%)	0,08	111,2	71,4	49,0	36,7	27,5	22,4	17,3	14,3	12,2
	0,10	139,0	89,3	61,2	45,9	34,4	28,1	21,7	17,9	15,3
	0,12	166,8	107,1	73,4	55,1	41,3	33,7	26,0	21,4	18,4
	0,14	194,6	125,0	85,7	64,3	48,2	39,3	30,3	25,0	21,4
	0,16	222,4	142,8	97,9	73,4	55,1	44,9	34,7	28,6	24,5
	0,18	250,2	160,7	110,2	82,6	62,0	50,5	39,0	32,1	27,5
	0,20	278,0	178,5	122,4	91,8	68,9	56,1	43,4	35,7	30,6
	0,22	305,7	196,4	134,6	101,0	75,7	61,7	47,7	39,3	33,7
	0,24	333,5	214,2	146,9	110,2	82,6	67,3	52,0	42,8	36,7
	0,26	361,3	232,1	159,1	119,3	89,5	72,9	56,4	46,4	39,8
	0,28	389,1	249,9	171,4	128,5	96,4	78,5	60,7	50,0	42,8
0,30	416,9	267,8	183,6	137,7	103,3	84,2	65,0	53,6	45,9	

* Par exemple, un espace de 20 pi signifie qu'il y a 20 pi entre les balles d'une même rangée et 20 pi entre les rangées de balles.



Édition: Carolyn King, Kingston, Ontario
Conception: Metrographics Design and Advertising
Calgary, Alberta



Guide pour la sélection et la gestion
d'une aire d'hivernage dans
l'Ouest du Canada

