



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



MANUEL DE CONCEPTION *des*
BANDES TAMPONS
dans les
PRAIRIES
CANADIENNES

Comment citer le document :

Stewart A., Reedyk S., Franz B., Fomradas K., Hilliard C. et S. Hall. 2010. Manuel de conception des bandes tampons dans les Prairies canadiennes. Direction générale des services agroenvironnementaux, Agriculture et Agroalimentaire Canada. 55 p.

Pour renseignements :

Pour obtenir plus de renseignements ou des exemplaires du manuel, communiquer avec Alan Stewart, Sharon Reedyk ou Bill Franz au bureau d'Edmonton de la Direction générale des services agroenvironnementaux, au **780-495-3307**.

Toutes les images topographiques sont reproduites avec permission.

© Ministère des Ressources naturelles du Canada. Tous droits réservés.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

No de catalogue A22-526/2011F

ISBN 978-1-100-17933-9

No d'AAC 11360F

Issued in English under the title

Field Manual on Buffer Design for the Canadian Prairies.

Pour obtenir des exemplaires additionnels de cette publication ou pour demander un exemplaire sur support de substitution, veuillez communiquer avec :

Service des publications du Ministère

Téléphone : 613-773-1444

Télécopieur : 613-773-1498

Courriel : publications@agr.gc.ca

INFORMATION GÉNÉRALE	i
GLOSSAIRE	ii
INTRODUCTION	1-2
CONTEXTE	3-4
COMMENT EXÉCUTER L'ÉVALUATION	5
RÉSULTATS	6-7
ÉTAPE DIAGRAM	8-9
ÉTAPE 1. Le chenal est-il bien défini?	10-11
ÉTAPE 2. Le cours d'eau comporte-t-il une zone riveraine stable?	12-13
ÉTAPE 3. La zone au-delà de la rive est-elle fréquemment inondée?	14-15
ÉTAPE 4. Les pentes adjacentes au chenal du cours d'eau...	16-17
ÉTAPE 5. Les pentes adjacentes au cours d'eau sont-elles...	18-19
ÉTAPE 6. Le propriétaire des terres a-t-il l'intention d'adopter...	20-21
ÉTAPE 7. Existe-t-il un potentiel de volume considérable d'eaux...	22-23
ÉTAPE 8. Existe-t-il des indications d'écoulement en nappe...	24-25
ÉTAPE 9. Existe-t-il des signes d'érosion des terres en amont?	26-27
ÉTAPE 10. Existe-t-il des indications que des trajets ...	28-29
ÉTAPE 11. Existe-t-il un potentiel de volume considérable...	30-31
ÉTAPE 12. Existe-t-il des indications d'érosion des pentes...	32-33
INTERVENTION 1.	34-35
INTERVENTION 2.	36
INTERVENTION 3.	37
INTERVENTION 4.	38
INTERVENTION 5.	39
ÉTUDE DE CAS 6.1 : Protection minimale	40-42
ÉTUDE DE CAS 6.2 : Inondations fréquentes	43-44
ÉTUDE DE CAS 6.3 : Écoulement en nappe	45-46
ÉTUDE DE CAS 6.4 : Écoulement concentré	47-48
ÉTUDE DE CAS 6.5 : Chenaux mal définis	49
ÉTUDE DE CAS 6.6 : Combinaison	50-52
ANNEXE	54-55



INFORMATION GÉNÉRALE

L'Outil de conception facilite la création de bandes tampon dans les Prairies, là où les forts volumes d'eau d'écoulement nival posent de graves problèmes. L'été, les conditions météo extrêmes générant un fort volume d'eau sont peu fréquentes.

Parmi les problèmes qu'il faut tenter de régler il y a la présence de sédiments en suspension (résidus organiques et inorganiques) et des nutriments associés, la présence de nutriments solubles, et l'utilisation des pesticides avec dérive des aérosols dans les zones riveraines et/ou les cours d'eau.

Le piégeage des nutriments solubles se fait en grande partie par l'infiltration. Le couvert végétal permanent augmente la capacité de filtration dans les sols gelés.

Les nutriments doivent être retirés de la bande tampon par une gestion adéquate des sols (fenaision et pâturage réglé).

L'outil est destiné aux producteurs ayant l'expérience de l'utilisation de pratiques de gestion bénéfiques (PGB) et de l'agriculture, tout particulièrement pour les systèmes culturaux. Le producteur doit être bien attentif quand il utilise l'outil. Les étapes (ou questions) auxquelles il faut répondre par l'affirmative ou par la négative peuvent nécessiter l'apport de nuances (selon le cas). Lorsqu'il ne lui semble pas approprié de suivre les recommandations telles quelles dans une situation donnée, l'utilisateur doit les adapter.

GLOSSAIRE

zone riveraine – Zone comprise entre le bord de l'eau jusqu'au bord relevé, idéalement couverte d'une végétation permanente, de préférence des plantes indigènes.

bande tampon – Zone tampon de végétation adjacente au haut de la berge et au bord du champ.

chenal – Dépression de terrain dans laquelle l'eau s'écoule de façon intermittente ou permanente, et qui peut être un ruisseau, une rivière, un fossé et une voie d'eau.

trajet d'écoulement concentré – Voie d'écoulement mal définie dans laquelle l'eau coule de façon intermittente.

intervention – Action recommandée qui n'est pas une mesure finale (résultat) dans le diagramme d'étape.

zone libre de perturbations – Zone de trois (3) mètres de largeur comprise entre le haut de la zone riveraine et le bord du champ, avec le minimum de végétation recommandé pour des raisons de sécurité (afin de réduire le risque d'affaissement de la berge sous le poids de la machinerie). Pour les chenaux à pente abrupte, la zone libre de machinerie peut être plus large que trois mètres. La zone libre de perturbations doit être couverte d'une végétation permanente, avec les mêmes espèces que la bande tampon, de préférence des espèces indigènes.

résultat – Une action recommandée qui est une mesure finale dans le diagramme des étapes.

zone riveraine – La bande ou zone transitionnelle se situant entre les environnements aquatique (ruisseau ou rivière) et terrestre, et étant caractérisée par l'action combinée des cours d'eau (dépôt de sédiments) et des sols qui sont souvent modifiés par un ruissellement abondant et par une végétation luxuriante, productive et diverse.

écoulement en nappe – Un écoulement de surface en nappe se rendant jusqu'au chenal sur une grande superficie le long du chenal, formée d'étendues relativement unies de plats et de dénivellations où il n'y a que peu de traces de trajet d'écoulement concentré ou de chenaux d'érosion.

superficie significative – Une superficie contribuant à l'écoulement jusqu'au chenal dans un volume et à une fréquence tels que la création d'une bande tampon est justifiée.

INTRODUCTION

Pourquoi utiliser cet outil?

Pour être efficaces, les bandes tampons doivent être en mesure d'intercepter les eaux de ruissellement. L'Outil de conception des bandes tampons a été conçu spécifiquement pour aider les professionnels de l'agriculture à concevoir des bandes tampons enherbées et à déterminer leur emplacement optimal dans les paysages des Prairies. L'Outil propose un cadre directeur régissant la mise en œuvre de pratiques de gestion bénéfiques (PGB) dans des paysages spécifiques de manière à réduire au minimum la diffusion des éléments nutritifs, tout particulièrement l'azote (N) et le phosphore (P), vers les cours d'eau douce. Le développement de l'Outil était fondé sur l'hypothèse voulant que tous les paysages sont différents les uns des autres, et avait pour objectif de maximiser le rendement environnemental offert par les bandes tampons enherbées tout en réduisant au minimum les pertes de terres cultivables en production.

Quels sont les avantages offerts par l'Outil?

Afin de protéger les cours d'eau, différentes administrations en Amérique du Nord appuient et, dans certains cas, réglementent la création de zones riveraines tampons le long des terres cultivables. Les spécifications relatives à cette PGB font souvent l'objet de questions récurrentes : Quelle devrait être la largeur des bandes tampons? Quelles espèces végétales faut-il utiliser? Comment les bandes tampons doivent-elles être gérées? Les réponses à ces questions peuvent avoir des répercussions importantes à la fois pour l'environnement et pour les producteurs agricoles.

Par le passé, les recommandations en matière de bandes tampons mettaient l'accent sur la largeur de la zone tampon et sur la végétation, et étaient principalement fondées sur une notion de paysages simples comportant des pentes uniformes et des cours d'eau aux morphologies également uniformes. Dans la pratique, les paysages et les cours d'eau sont complexes. L'Outil permet d'évaluer les besoins de zones tampons pour chaque site spécifique, de déterminer leurs emplacements optimaux et leur forme de façon à intercepter les eaux de ruissellement.

Même si la végétation devrait être enlevée régulièrement dans les zones tampons bien gérées, dans la grande majorité des cas les plantes récoltées dans les zones tampons offriront un rendement inférieur à celui des cultures. Pour cette raison, les terres consacrées à des fonctions de zone tampon représentent une perte de terres cultivables et donc de revenus pour les agriculteurs. Lorsque la surface des bandes tampons supprime davantage de terres cultivables qu'il n'est vraiment nécessaire pour obtenir le résultat environnemental voulu, c'est l'agriculteur qui doit assumer les coûts. En revanche, lorsqu'une zone tampon mal conçue se révèle insuffisante, le résultat environnemental voulu n'est pas atteint.

La philosophie sous-jacente de l'Outil consiste à déterminer les interventions prioritaires qui permettront de maximiser les bienfaits environnementaux, plutôt que de limiter les mesures environnementales à une seule PGB spécifique. Ainsi, l'Outil vérifie la nécessité de chaque bande tampon enherbée en déterminant si d'autres types d'intervention permettraient d'atteindre les objectifs environnementaux. Par exemple, dans le cas d'un paysage vallonné où l'érosion est constante et particulièrement grave, l'Outil orientera les interventions vers le contrôle de l'érosion, plutôt que de tenter simplement de bloquer le transport des sédiments et des nutriments avec la création d'une zone tampon.

Qui doit utiliser l'Outil?

Les principaux utilisateurs de l'Outil de conception sont les professionnels de l'agriculture à qui des producteurs ont confié le mandat de concevoir une bande tampon enherbée. Les producteurs, les gestionnaires de terres, les groupes communautaires et les groupes d'intendance des bassins hydrographiques pourront également utiliser l'Outil pour mieux comprendre les complexités des bandes tampons enherbées, interpréter les paysages consacrés aux systèmes de culture et estimer les risques de pertes d'éléments nutritifs.

Où puis-je utiliser l'Outil?

L'Outil vise spécifiquement les systèmes de culture et le climat des Prairies canadiennes, où la fonte printanière des neiges constitue le plus important événement de ruissellement dans la plupart des années. L'Outil est principalement utilisé pour les systèmes lotiques (écosystèmes d'eau douce).

Comment dois-je utiliser l'Outil?

L'Outil de conception des bandes tampons incorpore plusieurs méthodologies destinées à faciliter le processus décisionnel :

- i) Un diagramme d'étapes décrivant les liens et le cadre du processus décisionnel
- ii) Des étapes présentant des informations détaillées sur les facteurs participant au processus décisionnel
- iii) Des études de cas décrivant certains des résultats potentiels de l'Outil

Pour être efficace, l'Outil doit être utilisé en conjonction avec d'autres sources de références, telles que cartes topographiques et photographies aériennes, et il doit être utilisé en collaboration avec le producteur, sur le terrain.

CONTEXTE

Qu'est-ce qu'une pratique de gestion bénéfique?

Une pratique de gestion bénéfique, ou PGB, est une pratique de gestion agricole visant à prévenir ou réduire la pollution diffuse, de manière à atténuer et réduire au minimum les répercussions négatives et les risques pour l'environnement.

Qu'est-ce qu'une bande tampon enherbée?

Une bande tampon enherbée est une bande de végétation naturelle ou plantée composée d'herbe, de graminées fourragères, d'arbustes, d'arbres ou d'une combinaison de ces végétaux, située entre des terres agricoles et un plan d'eau. Elle peut également être localisée dans des voies d'écoulement à l'intérieur des champs. L'expression « plan d'eau » désigne ici les ruisseaux, les milieux humides, les rivières, les lacs et tout autre milieu dans lequel l'eau coule ou s'accumule régulièrement; le plus souvent, les bandes tampons sont plantées le long de ces sites. L'installation d'une bande tampon enherbée vise à intercepter la pollution diffuse attribuable aux éléments nutritifs (principalement N et P) et aux sédiments présents dans les eaux de ruissellement en provenance des terres cultivées en amont. Les bandes tampons enherbées peuvent avoir d'autres fonctions, notamment l'interception des produits pulvérisés entraînés par le vent et la création de corridors pour les animaux sauvages. Ces bandes de végétation sont utilisées pour séparer les plans d'eau des terres en amont en production et pour filtrer les agents polluants, tout particulièrement ceux présents dans les eaux de ruissellement, avant qu'ils n'atteignent le plan d'eau, de manière à améliorer la qualité des sols, de l'eau et de l'air et de contribuer à la biodiversité du site.

Pourquoi les bandes tampons sont-elles importantes?

Les bandes tampons sont importantes parce qu'elles constituent une barrière physique entre une terre agricole et un plan d'eau. Une telle séparation physique permet d'éviter que des activités agricoles ne soient exécutées à une distance insuffisante de l'eau. Les substances nocives peuvent passer des terres jusqu'à un plan d'eau alors qu'elles sont mélangées à des sédiments ou dissoutes dans les eaux de ruissellement, ou encore lorsqu'elles sont entraînées par le vent. Les bandes tampons interceptent ces substances avant qu'elles n'atteignent le plan d'eau. Le retrait des contaminants par une bande tampon enherbée peut être attribuable à plusieurs mécanismes :

Retrait des sédiments en suspension : La végétation présente dans la bande tampon réduit la vitesse des eaux de ruissellement qui la traversent, ce qui contribue au dépôt des sédiments dans la bande tampon.

Retrait des éléments nutritifs : Les éléments nutritifs peuvent être liés à des particules sédimentaires ou dissous directement dans les eaux de ruissellement. Les sédiments stoppés dans la bande tampon empêchent les éléments nutritifs liés d'atteindre le plan d'eau. La végétation dans la bande tampon accroît le taux d'infiltration des eaux de ruissellement, ce qui contribue à l'infiltration des éléments nutritifs dissous dans les sols et à leur utilisation par les végétaux présents dans la zone. Des processus microbiens comme la dénitrification dans les sols saturés d'eau et les eaux souterraines peuvent également être un mécanisme important pour retirer l'azote transporté vers la zone riveraine par les eaux de ruissellement en provenance de sources en amont.

Quelles sont les caractéristiques de base du processus de conception des bandes tampons?

L'Outil de conception des bandes tampons a été créé pour aider les équipes techniques à déterminer les emplacements optimaux pour les bandes tampons dans un paysage donné. Cet outil a été conçu spécifiquement pour les Prairies canadiennes, pour lesquelles très peu de recherches ont été réalisées jusqu'à présent et seulement un petit nombre d'outils de soutien à la prise de décisions existent déjà. L'Outil de conception des bandes tampons est un outil de soutien à la prise de décisions qui utilise un ensemble de questions à réponses de type oui/non pour évaluer un paysage en vue de déterminer si une bande tampon enherbée est nécessaire, et dans l'affirmative, son emplacement optimal. Les bandes enherbées ne constituent pas nécessairement une solution exhaustive aux préoccupations quant à la qualité de l'eau, et il faut garder à l'esprit la possibilité que dans certaines circonstances l'Outil recommandera d'adopter une PGB autre qu'une bande tampon enherbée. Il faut mettre en œuvre des principes appropriés de gestion des terres afin d'assurer une gestion intégrée des activités agricoles, et la création de bandes tampons enherbées le long des plans d'eau constitue une partie seulement de la solution.

Quelles sont les limites de l'Outil de conception des bandes tampons?

Peu de recherches ont été menées jusqu'à présent dans les Prairies canadiennes sur les bandes tampons enherbées. Pour cette raison, il faut parfois utiliser les conclusions d'autres recherches menées dans des régions différentes dont les climats et les conditions environnementales peuvent être différents. Dans les Prairies canadiennes, on juge que les eaux de ruissellement provenant de la fonte printanière des neiges constituent le plus important événement de ruissellement. Dans de nombreuses autres régions de l'Amérique du Nord, ce sont plutôt les tempêtes violentes de l'été qui donnent lieu aux principaux événements de ruissellement. Il faut garder à l'esprit les différences entraînées par ces processus.

L'Outil de conception des bandes tampons utilise des questions de type oui/non pour évaluer les paysages. Il s'agit là d'une approche simplifiée qui ne prend pas en compte directement les changements graduels normalement constatés sur le terrain. Il incombera donc au professionnel qui utilise l'Outil d'exercer son jugement en fonction de ses connaissances spécifiques du site inspecté et de ses expériences précédentes.

COMMENT EXÉCUTER L'ÉVALUATION

Entrevue avec le propriétaire

Demandez au propriétaire des terres de décrire ses objectifs pour la bande tampon enherbée. Il peut avoir plus d'un objectif. Par exemple, son objectif principal pourrait consister à empêcher les éléments nutritifs et les sédiments de nuire à la qualité de l'eau. Le propriétaire pourrait également vouloir protéger un habitat de poisson ou contribuer à la biodiversité en protégeant un habitat faunique adjacent au cours d'eau.

Les connaissances du propriétaire des terres quant aux profils de ruissellement locaux se révéleront précieuses pour déterminer l'emplacement de la bande tampon. Organisez une visite sur le terrain avec le propriétaire. Le site est-il exposé à des inondations fréquentes? Les eaux de ruissellement en provenance du terrain sont-elles concentrées en un ou plusieurs trajets avant d'atteindre le cours d'eau?

Demandez au propriétaire de vous indiquer toute préoccupation qu'il pourrait avoir au sujet de la bande tampon proposée. De telles préoccupations pourraient porter sur le fonctionnement de la bande tampon, sur la perte de terres cultivables et de revenus, ou encore sur l'entretien nécessaire.

Collecte de cartes et photographies aériennes

Les cartes se révéleront utiles pour déterminer l'emplacement du site et pour se faire une idée des lieux. Vous pouvez utiliser une carte foncière tenue à jour par la municipalité locale ainsi que des cartes topographiques à différentes échelles. Une carte topographique à l'échelle 1/250 000 pourra vous aider à situer le site dans la région, tandis qu'une carte à l'échelle 1/50 000 vous fournira plus de détails. Les cartes pédologiques pourront également se révéler utiles, si elles sont disponibles, toutefois l'échelle normalement utilisée pour ces cartes ne vous fournira pas beaucoup de détails. Les cartes vous aideront à déterminer la taille du cours d'eau, à vous faire une idée des caractéristiques hydrologiques du bassin hydrographique et à évaluer le paysage et l'utilisation des terres.

Les photographies aériennes vous offrent une vue aérienne du site. Les couples stéréoscopiques sont particulièrement utiles pour délimiter les sous-bassins hydrographiques, repérer les trajets d'écoulement concentré et détecter les variations du relief qui peuvent influencer sur les eaux de ruissellement. Les photographies aériennes vous permettent également d'évaluer la végétation sur la rive du cours d'eau et dans ses environs immédiats, et pourraient vous aider à détecter les instabilités riveraines. Enfin, elles pourront vous permettre de déterminer les influences en amont du site.

Vous pouvez surimposer les cartes numériques et les photographies aériennes et les utiliser avec un modèle altimétrique numérique pour déterminer les trajets de drainage et l'utilisation des terres.

Exercice sur le terrain – Mise en application de l’Outil

Il est maintenant temps d’évaluer le paysage en personne sur le terrain. Vous devriez apporter les images et les renseignements généraux que vous avez recueillis aux étapes précédentes et entreprendre le volet « sur le terrain » de l’évaluation. Il est préférable de procéder à cette étape en compagnie du propriétaire des terres, puisqu’il pourra répondre plus aisément à certaines questions. Vous trouverez à la section suivante la description des différentes étapes.

RÉSULTATS

Les résultats potentiels d’une mise en application de l’Outil de conception des bandes tampons sont illustrés à la figure à droit.

Une recommandation de base pour tous les chenaux bien définis est une zone riveraine à végétation permanente et une zone libre de perturbations additionnelle de 3 m.

Dans les situations où les inondations ne sont pas fréquentes et où il n’existe pas de ruissellement de surface notable à travers la zone riveraine jusqu’au chenal du cours d’eau, la recommandation de base est appliquée (A).

Dans les situations où les apports des bassins hydrographiques en amont sont suffisamment importants pour provoquer fréquemment l’inondation du site, la recommandation consiste à recouvrir la plaine inondable de végétation permanente, en plus de la protection de base de la rive et de la zone libre de perturbations (B).

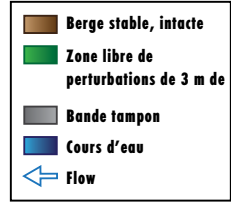
Dans les situations où un écoulement de surface en nappe entre dans le chenal du cours d’eau, il faut convertir en zone tampon toute la longueur du cours d’eau touchée par l’écoulement en nappe (C). Les dimensions recommandées de la bande tampon seront déterminées par la raison d’être de la bande, en tenant compte des pratiques de gestion des terres qui peuvent influencer sur la recommandation.

Tout écoulement concentré entrant dans le chenal nécessite de disposer la bande tampon à la confluence, en disposant la bande de manière à ce qu’elle suive le trajet de l’écoulement concentré et en la dimensionnant de manière à ce qu’elle excède l’extension latérale normale du ruissellement (D).

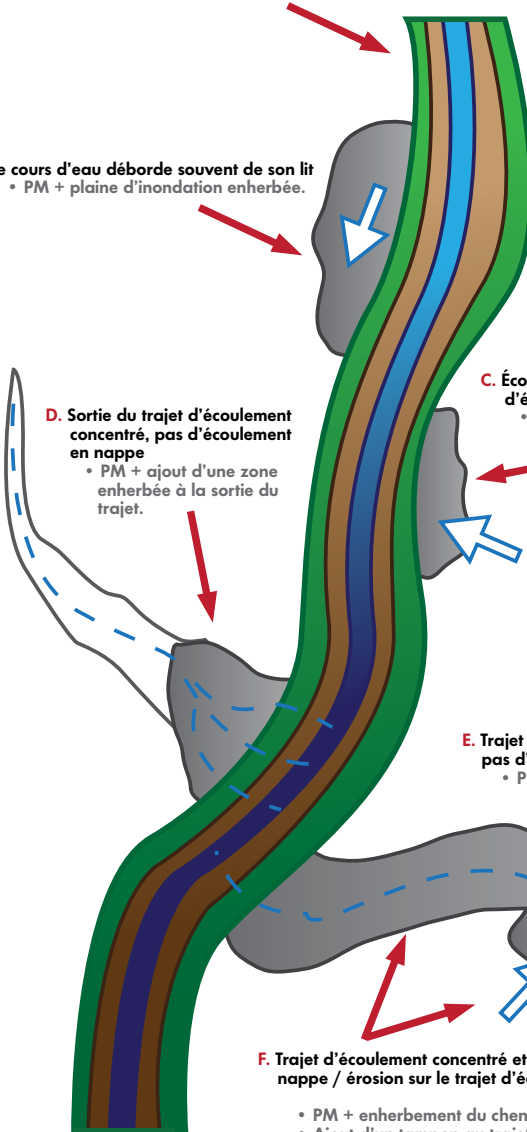
Les trajets d’écoulement concentré et les chenaux mal définis sont fonctionnellement identiques. La recommandation de base visant à filtrer les sédiments et les éléments nutritifs consiste à disposer la bande tampon dans le trajet de l’écoulement (chenal mal défini) de manière à maximiser la sédimentation et l’infiltration (E).

Dans les situations où l’écoulement en nappe et l’érosion en provenance des terres sont considérables, il pourra être nécessaire de prolonger la bande tampon au-delà du trajet de l’écoulement (chenal mal défini) de manière à accroître la sédimentation (F).

- A. Pas d'écoulement en nappe, pas de trajet d'écoulement concentré**
 • Protection minimale (PM) – s'assurer que la berge est intacte et ajouter une zone libre de perturbations de 3 mètres de large.



- B. Le cours d'eau déborde souvent de son lit**
 • PM + plaine d'inondation enherbée.



Écoulement

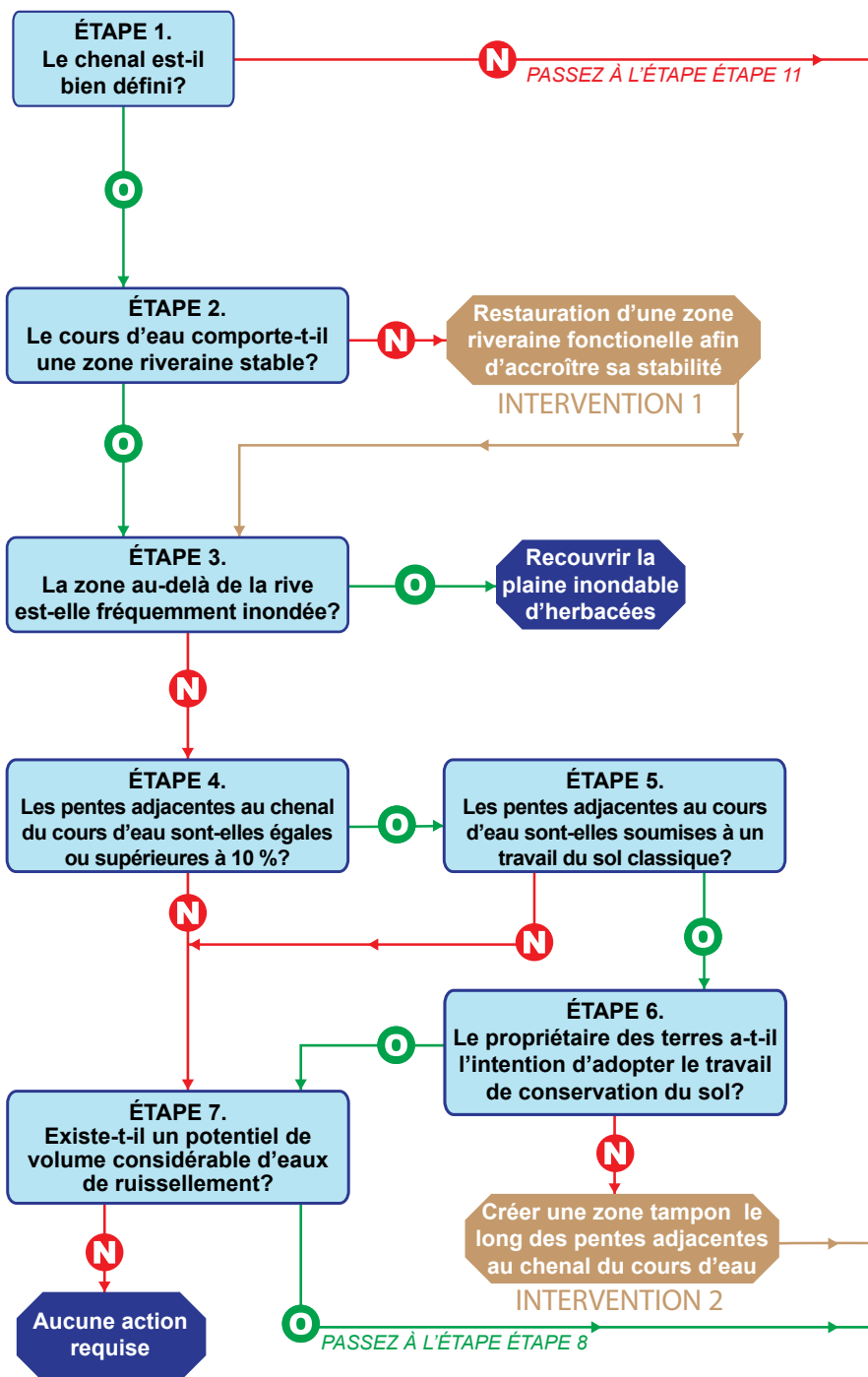
- D. Sortie du trajet d'écoulement concentré, pas d'écoulement en nappe**
 • PM + ajout d'une zone enherbée à la sortie du trajet.

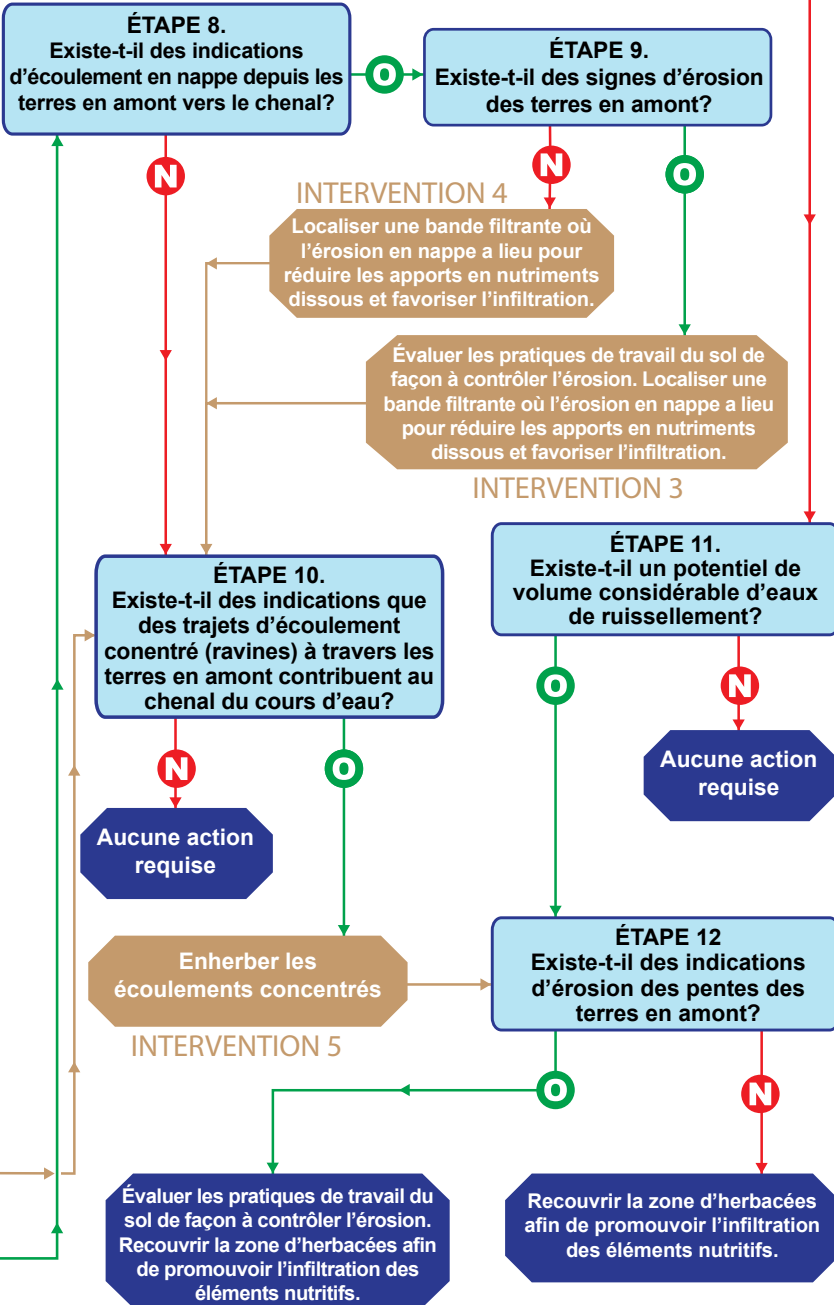
- C. Écoulement en nappe, pas de trajet d'écoulement concentré**
 • PM + ajout d'un tampon (5-20 m) dimensionné selon l'objectif.

- E. Trajet d'écoulement concentré, pas d'écoulement en nappe**
 • PM + enherbement du chenal.

- F. Trajet d'écoulement concentré et écoulement en nappe / érosion sur le trajet d'écoulement**

- PM + enherbement du chenal;
- Ajout d'un tampon au trajet enherbé (min. 5 m).





ÉTAPE 1

Le chenal est-il bien défini?

OUI

Un chenal bien défini est trop profond et présente des flancs trop abrupts pour permettre le passage d'un tracteur ou d'autres équipements de terrain similaires, comporte une berge distincte et comporte en général une végétation riveraine non cultivée. Tous les cours d'eau permanents sont bien définis; certains chenaux de cours d'eau saisonniers peuvent être bien définis.

PASSEZ À L'ÉTAPE 2.



ÉTAPE 1

Le chenal est-il bien défini?

NON

Les chenaux qui ne sont pas bien définis peuvent être des ravines au tracé évident ou encore des trajets saisonniers d'eaux de ruissellement. De tels chenaux permettent le passage d'un tracteur ou d'autres équipements de terrain similaires.

PASSEZ À L'ÉTAPE 11.



ÉTAPE 2

Le cours d'eau comporte-t-il une zone riveraine stable?

OUI

Le chenal du cours d'eau comporte une zone riveraine stable, normalement composée d'une série de peuplements végétaux allant des végétaux émergés (les carex) en bordure de l'eau, puis aux saules, puis aux herbes graminées et autres et, parfois, jusqu'aux arbustes en haut de la berge. La nature spécifique des végétaux présents dépendra de la région et de la morphologie des rives.

Pour être jugée stable, la végétation naturelle doit s'étendre sur une distance de 3 m sur des terres suffisamment à niveau pour être cultivables. Il s'agit là de la zone de protection minimale exigée dans toutes les situations. On ne doit faire aucune épandage de pesticides dans cette zone de 3 m, et il pourrait être nécessaire de créer une bande tampon plus large afin de contrôler adéquatement l'entraînement par le vent des produits pulvérisés.

PASSEZ À L'ÉTAPE 3.



ÉTAPE 2

Le cours d'eau comporte-t-il une zone riveraine stable?

NON

Le chenal du cours d'eau ne comporte pas une zone riveraine stable, comme l'indique la présence de sol sans couverture végétale, des rives effondrées ou érodées, ou encore la culture périodique de la rive dans la zone de 3 m. Il faut relever les facteurs contributifs à l'instabilité constatée, notamment :

- invasion par des espèces non indigènes et envahissantes
- érosion des berges causée par le cours d'eau, indiquée par la présence de sapements
- sources formant des points faibles dans la berge
- eaux de ruissellement provoquant une érosion descendante

Si des eaux de ruissellement érodent la berge, il sera nécessaire de créer une bande tampon (voir l'étape 10 de l'Outil).

PASSEZ À L'INTERVENTION 1.



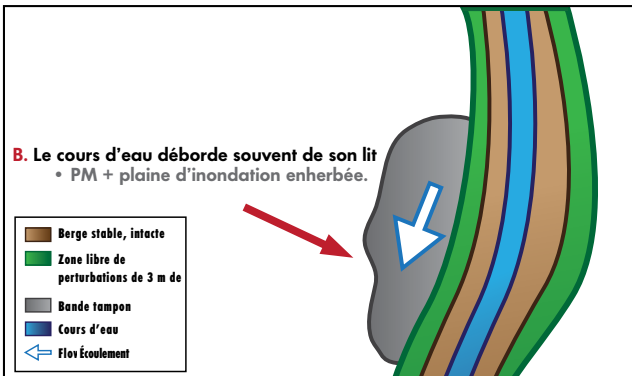
ÉTAPE 3

La zone au-delà de la rive est-elle fréquemment inondée?

OUI

La zone riveraine audelà de la rive est fréquemment inondée (il existe une plaine inondable active), en raison d'importants ruissellements en amont qui ne sont probablement pas maîtrisables sur le site. Il existe un potentiel d'érosion et de diffusion d'agents polluants (éléments nutritifs et/ou pesticides) si la zone est cultivée. La conversion de la zone en couverture végétale permanente permettra de réduire au minimum les répercussions des inondations sur le site et contribuera à la mise en place de conditions qui ralentiront les ruissellements et favoriseront le dépôt des sédiments. Les inondations fréquentes peuvent être définies par un calendrier spécifique (p. ex., tous les deux ou trois ans) ou par des facteurs indirects tels que les pertes de récoltes, les retards d'ensemencement en raison de conditions trop humides, etc.

RECOUVRIR LA PLAINE INONDABLE D'HERBACÉES.



ÉTAPE 3

*La zone au-delà de la rive est-elle
fréquemment inondée?*

NON

La zone riveraine audelà de la rive est rarement inondée. Des inondations peu fréquentes permettent de conclure que la zone n'est pas une plaine inondable active ou bien définie, et que la surface libre de la nappe n'est pas trop près de la surface du sol. Au printemps, le producteur n'éprouve pas normalement de difficultés à ensemençer ses terres en raison d'une inondation. En règle générale, on ne constate aucune perte de cultures ou un rendement particulièrement faible attribuable à un excédent d'humidité.

PASSEZ À L'ÉTAPE 4.



ÉTAPE 4

Les pentes adjacentes au chenal du cours d'eau sont-elles égales ou supérieures à 10 %?

OUI

Les pentes adjacentes au chenal du cours d'eau sont égales ou supérieures à 10 % ou montrent des signes d'érosion. Si elles sont cultivées, les fortes pentes adjacentes au cours d'eau accroissent le risque de transport de sédiments vers le cours d'eau. La présente étape vise à déterminer le potentiel d'érosion localisée non loin du cours d'eau par les eaux de ruissellement. Si les pentes sont suffisamment fortes ou montrent des signes d'érosion, il faut évaluer les pratiques de conservation mises en œuvre sur les pentes.

Nota: Dans certaines situations (sols lourds ou saturés), une pente de 10 % peut être trop forte pour empêcher l'érosion quand il y a travail classique du sol. Le producteur doit alors déterminer lui-même l'angle d'inclinaison convenant au site pour l'étape 4.

PASSEZ À L'ÉTAPE 5.



ÉTAPE 4

Les pentes adjacentes au chenal du cours d'eau sont-elles égales ou supérieures à 10 %?

NON

Les pentes adjacentes au chenal du cours d'eau sont inférieures à 10 % et ne montrent pas de signes d'érosion.

PASSEZ À L'ÉTAPE 7.



ÉTAPE 5

Les pentes adjacentes au cours d'eau sont-elles soumises à un travail du sol classique?

OUI

Les fortes pentes non loin du chenal du cours d'eau sont soumises à un travail du sol classique. L'expression « travail du sol classique » désigne un travail laissant moins de 30 % de résidus de culture sur la surface du sol. De telles pentes présentent un risque élevé d'érosion.

PASSEZ À L'ÉTAPE 6.



ÉTAPE 5

Les pentes adjacentes au cours d'eau sont-elles soumises à un travail du sol classique?

NO

Les fortes pentes non loin du chenal du cours d'eau sont soumises à un travail de conservation du sol ou à un autre type de gestion des sols favorisant la conservation. Le travail de conservation du sol accroît la perméabilité du sol et réduit l'érosion, ce qui contribue à la réduction des répercussions potentielles des terres cultivées sur le cours d'eau.

PASSEZ À L'ÉTAPE 7.



ÉTAPE 6

Le propriétaire des terres a-t-il l'intention d'adopter le travail de conservation du sol?

OUI

Le propriétaire des terres a l'intention d'adopter le travail de conservation du sol.

PASSEZ À L'ÉTAPE 7.

ÉTAPE 6

Le propriétaire des terres a-t-il l'intention d'adopter le travail de conservation du sol?

NON

Le propriétaire des terres n'a pas l'intention d'adopter le travail de conservation du sol ou d'autres pratiques de conservation (p. ex., culture suivant les courbes de niveau, aménagement de terrasses).

PASSEZ À L'INTERVENTION 2.

ÉTAPE 7

Existe-t-il un potentiel de volume considérable d'eaux de ruissellement?

OUI

Le chenal du cours d'eau peut recevoir des eaux de ruissellement en provenance d'une superficie significative.

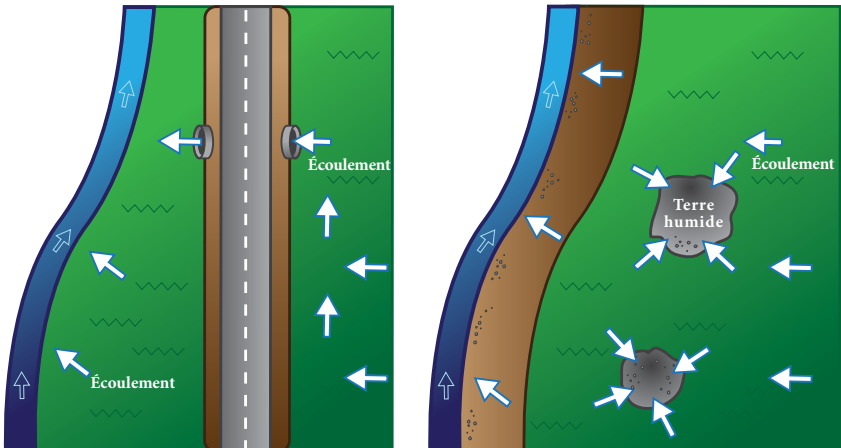
PASSEZ À L'ÉTAPE 8.

Nota: Il n'est pas toujours possible d'observer ou de mesurer les eaux de ruissellement. Dans ces situations, l'évaluation de la zone contributive pourra permettre de déterminer le volume probable des eaux de ruissellement.

Il est possible que la zone contributive en amont excède les limites de la propriété, et dans ce cas il faut néanmoins évaluer l'ensemble de la zone. Il faut également évaluer les structures d'origine humaine (p. ex., fossés de route et buses) pour déterminer leurs effets sur le ruissellement potentiel.

La détermination de la superficie minimale de la zone contributive est quelque peu subjective. L'évaluation de la zone peut être fondée sur l'analyse des renseignements fournis par le propriétaire des terres, sur la délimitation et l'évaluation du bassin versant sur les cartes topographiques ou les photographies aériennes, ou encore sur la prise en compte des eaux de ruissellement normalement attribuables à la fonte des neiges et aux précipitations dans la région. La superficie pourra varier selon les écorégions, tout dépendant de l'équilibre entre les précipitations et l'évapotranspiration.

L'objectif consiste ici à déterminer si le volume et la fréquence des eaux de ruissellement justifient la création d'une zone tampon.



ÉTAPE 7

Existe-t-il un potentiel de volume considérable d'eaux de ruissellement?

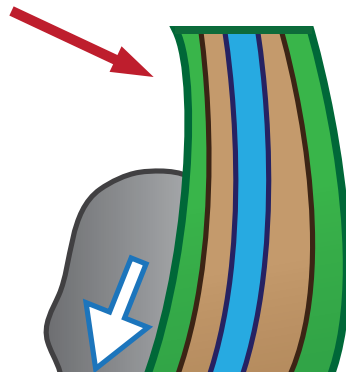
NON

Le chenal du cours d'eau ne reçoit pas des eaux de ruissellement en provenance - d'une superficie significative. Parmi les raisons expliquant pourquoi un faible volume seulement d'eaux de ruissellement pourrait atteindre le cours d'eau, on notera:

- la diversion des eaux au moyen de tranchées
- le stockage des eaux dans un milieu humide
- l'infiltration des eaux dans le sol avant qu'elles n'atteignent le cours d'eau
- la très petite superficie du bassin versant

AUCUNE BANDE TAMPON N'EST NÉCESSAIRE AU-DELÀ DE LA ZONE LIBRE DE PERTURBATIONS MINIMALE DE 3 M.

- A. Pas d'écoulement en nappe, pas de trajet d'écoulement concentré**
- Protection minimale (PM) – s'assurer que la berge est intacte et ajouter une zone libre de perturbations de 3 mètres de large.



ÉTAPE 8

Existe-t-il des indications d'écoulement en nappe depuis les terres en amont vers le chenal?

OUI

Il existe des indications d'écoulement en nappe depuis les terres en amont vers le chenal du cours d'eau.

PASSEZ À L'ÉTAPE 9.



ÉTAPE 8

Existe-t-il des indications d'écoulement en nappe depuis les terres en amont vers le chenal?

NON

Il n'existe pas d'indications d'écoulement en nappe depuis les terres en amont vers le chenal du cours d'eau.

PASSEZ À L'ÉTAPE 10.

Nota: Dans la nature, un véritable écoulement en nappe n'existe probablement pas. Les eaux ont tendance à se regrouper pour former des ruisseaux; toutefois, si la surface du sol est relativement uniforme, si la pente est également relativement uniforme et si on constate peu d'indications de trajets d'écoulement concentré ou de chenaux d'érosion, alors il est probable que les eaux de ruissellement atteignent le chenal du cours d'eau en traversant une superficie étendue sur toute la longueur du chenal, et dans ce contexte, on parlera alors d'écoulement en nappe.

ÉTAPE 9

Existe-t-il des signes d'érosion des terres en amont?

OUI

L'écoulement en nappe s'accompagne de signes d'érosion des terres en amont.

PASSEZ À L'INTERVENTION 3.

Nota: Les indications d'érosion peuvent comprendre notamment des rigoles parallèles à la pente, la réorientation des résidus de culture parallèlement à la pente ainsi que l'accumulation uniforme de sédiments au bas de la pente.



ÉTAPE 9

Existe-t-il des signes d'érosion des terres en amont?

NON

Bien qu'il existe un écoulement en nappe, il n'existe pas de signes d'érosion des terres en amont.

PASSEZ À L'INTERVENTION 4.

Nota: Les indications d'érosion peuvent comprendre notamment des rigoles parallèles à la pente, la réorientation des résidus de culture parallèlement à la pente ainsi que l'accumulation uniforme de sédiments au bas de la pente.

ÉTAPE 10

Existe-t-il des indications que des trajets d'écoulement concentré (ravines) à travers les terres en amont contribuent au chenal du cours d'eau?

OUI

Il existe des indications que des trajets d'écoulement concentré (ravines) à travers les terres en amont contribuent au chenal du cours d'eau. La présence d'écoulements concentrés permet de penser que les apports d'eaux de ruissellement se produisent à des endroits spécifiques le long du chenal. En règle générale, cette présence est indiquée par de petites ravines drainant des sections de la zone riveraine et/ou des terres en amont et orientant les eaux vers le chenal. Il est possible que les trajets d'écoulement concentré aient été repérés à une étape antérieure (étape 2) à titre d'eaux de ruissellement érodant la rive et contribuant à son instabilité.

PASSEZ À L'INTERVENTION 5.



ÉTAPE 10

Existe-t-il des indications que des trajets d'écoulement concentré (ravines) à travers les terres en amont contribuent au chenal du cours d'eau?

NON

Il n'existe aucune indication que des trajets d'écoulement concentré (ravines) à travers les terres en amont contribuent au chenal du cours d'eau.

AUCUNE MESURE ADDITIONNELLE N'EST NÉCESSAIRE.

ÉTAPE 11

Existe-t-il un potentiel de volume considérable d'eaux de ruissellement?

OUI

Le chenal du cours d'eau peut recevoir des eaux de ruissellement en provenance d'une superficie significative.

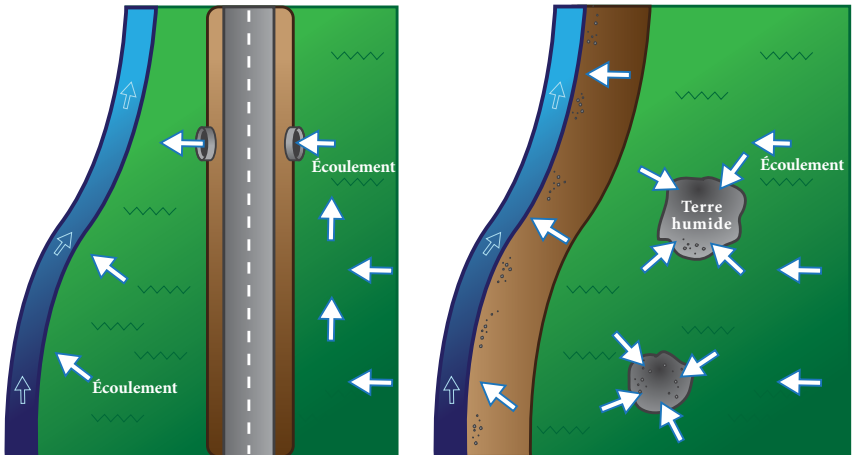
PASSEZ À L'ÉTAPE 12.

Nota: Il n'est pas toujours possible d'observer ou de mesurer les eaux de ruissellement. Dans ces situations l'évaluation de la zone contributive pourra permettre de déterminer le volume probable des eaux de ruissellement.

Il est possible que la zone contributive en amont excède les limites de la propriété, et dans ce cas il faut néanmoins évaluer l'ensemble de la zone. Il faut également évaluer les structures d'origine humaine (p. ex., fossés de route et buses) pour déterminer leurs effets sur le ruissellement potentiel.

La détermination de la superficie minimale de la zone contributive est quelque peu subjective. L'évaluation de la zone peut être fondée sur l'analyse des renseignements fournis par le propriétaire des terres, sur la délimitation et l'évaluation du bassin versant sur les cartes topographiques ou les photographies aériennes, ou encore sur la prise en compte des eaux de ruissellement normalement attribuables à la fonte des neiges et aux précipitations dans la région. La superficie pourra varier selon les écorégions, compte tenu de l'équilibre entre les précipitations et l'évapotranspiration.

L'objectif consiste ici à déterminer si le volume et la fréquence des eaux de ruissellement justifient la création d'une zone tampon.



ÉTAPE 11

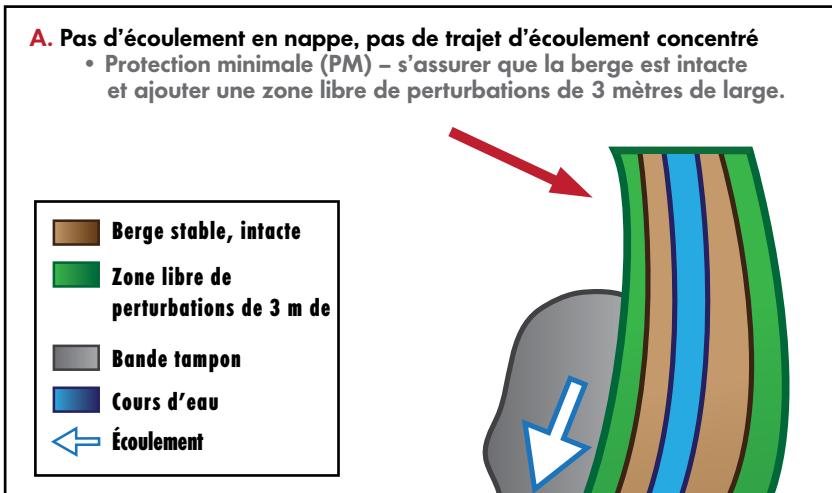
Existe-t-il un potentiel de volume considérable d'eaux de ruissellement?

NON

Le chenal du cours d'eau ne reçoit pas des eaux de ruissellement en provenance d'une superficie significative. Parmi les raisons expliquant pourquoi un faible volume seulement d'eaux de ruissellement pourrait atteindre le cours d'eau, on notera:

- la diversion des eaux au moyen de tranchées
- le stockage des eaux dans un milieu humide
- l'infiltration des eaux dans le sol avant qu'elles n'atteignent le cours d'eau
- la très petite superficie du bassin versant

AUCUNE BANDE TAMPON N'EST NÉCESSAIRE AU-DELÀ DE LA ZONE LIBRE DE PERTURBATIONS MINIMALE DE 3 M.



ÉTAPE 12

Existe-t-il des indications d'érosion des pentes des terres en amont?

OUI

Il existe des signes d'érosion sur les pentes des terres en amont contribuant aux eaux de ruissellement vers le chenal ou dans le chenal lui-même. Les signes d'érosion peuvent comprendre la formation de rigoles ou de ravins dans le champ ou la formation de dépôts aux limites du champ, la formation de rigoles dans le chenal, une érosion en nappe (sol mince) dans les sections supérieures du chenal, ou encore des dépôts (atterrissement ou sol nettement plus profond) dans les sections inférieures du chenal.

Évaluez les pratiques de travail et de conservation du sol sur les terres en amont afin de déterminer s'il est possible d'apporter des changements en vue de réduire l'érosion.

Si l'érosion est contrôlée : **RECOUVRIR LA ZONE D'HERBACÉES AFIN DE PROMOUVOIR L'INFILTRATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS.**

Si l'érosion n'est pas contrôlée : **PROLONGER LA BANDE TAMPON DE 5 M AU-DELÀ DU TRAJET D'ÉCOULEMENT LE LONG DES PENTES, DE MANIÈRE À INTERCEPTER LES SÉDIMENTS, ET RECOUVRIR LA ZONE D'HERBACÉES AFIN DE PROMOUVOIR L'INFILTRATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS.**



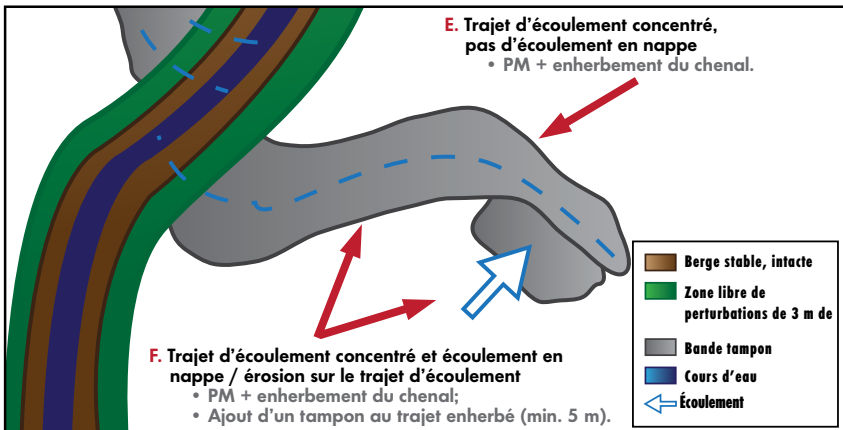
ÉTAPE 12

Existe-t-il des indications d'érosion des pentes des terres en amont?

NON

Il n'existe aucun signe d'érosion. Bien qu'un faible volume de sédiments soit transporté dans les eaux de ruissellement, le chenal reçoit des eaux de ruissellement en provenance d'une superficie significative. Ainsi, il demeure approprié de piéger un volume maximal d'éléments nutritifs solubles avant que les eaux de ruissellement n'atteignent un plan d'eau en aval. L'infiltration constitue la meilleure stratégie de piégeage des éléments nutritifs, et les sols à couverture végétale permanente offrent les meilleurs taux d'infiltration. Le piégeage des éléments nutritifs se fera via la fenaison annuelle de la couverture végétale permanente.

RECOUVRIR LA ZONE D'HERBACÉES AFIN DE PROMOUVOIR L'INFILTRATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS.



INTERVENTION 1

Restauration d'une zone riveraine fonctionnelle afin d'accroître sa stabilité. La restauration peut être obtenue par voie naturelle ou au moyen d'une solution technique

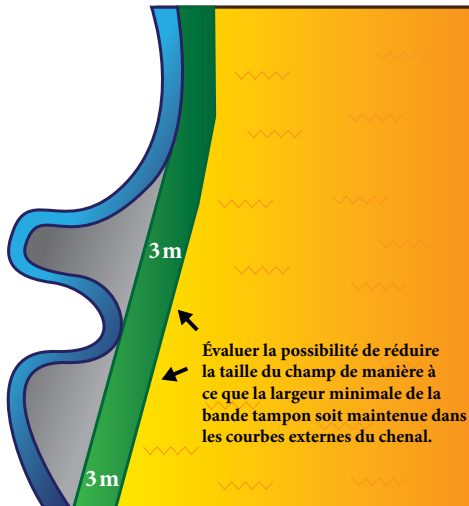
Restauration par voie naturelle

Une zone riveraine stable comporte normalement une série de peuplements végétaux allant des végétaux émergés (les carex) en bordure de l'eau, puis aux saules, puis aux herbes graminées et autres et, parfois, jusqu'aux arbustes en haut de la berge. La nature spécifique des végétaux présents dépendra de la région et de la morphologie des rives. La restauration d'une rive peut se produire naturellement si on lui donne suffisamment de repos en augmentant la distance entre la bordure de la rive et la limite des terres cultivées. Il arrivera souvent que la largeur est suffisante le long des courbes internes du chenal, mais insuffisante le long des courbes externes, où les terres cultivées approchent trop de la rive.

Cette option nécessite l'existence d'un peuplement végétal naturel qui permettra le repeuplement des zones touchées, et il faut de plus que les dommages structuraux constatés sur la rive ne soient pas trop graves. On pourra évaluer la possibilité de réduire la taille du champ de manière à ce que la largeur minimale de la bande tampon soit maintenue dans les courbes externes du chenal.

ACCROÎTRE LA DISTANCE ENTRE LA BORDURE DE LA RIVE ET LA LIMITE DES TERRES CULTIVÉES JUSQU'À UNE LARGEUR MINIMALE DE 3 M (PROTECTION DE LA STABILITÉ).

PASSEZ À L'ÉTAPE 3.



Restauration au moyen d'une solution technique

La restauration de certaines rives pourra nécessiter une solution technique ou une solution spéciale. Parmi les options, on notera les solutions faisant appel au génie biologique, la stabilisation ou encore la création de bandes tampons spéciales pour tenir compte de caractéristiques uniques telles que suintements et sources. Ces solutions dépassent la portée de l'Outil et nécessiteront des consultations avec des organismes de réglementation (p. ex., ministères provinciaux de l'Environnement, Pêches et Océans Canada).

RESTAURER LA RIVE AU MOYEN D'UNE INTERVENTION TECHNIQUE (RESTAURATION DE LA RIVE) ET VÉRIFIER L'EXISTENCE D'UNE BANDE TAMPON D'UNE LARGEUR MINIMALE DE 3 M (PROTECTION DE LA STABILITÉ).

PASSEZ À L'ÉTAPE 3.



Barrière de clayonnage biotechnique.

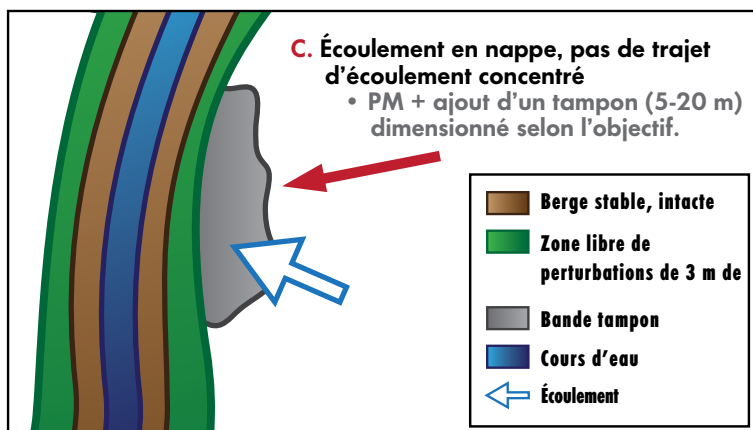


Ouvrage biotechnique de protection en roches avec couches de broussailles.

INTERVENTION 2

En raison du risque élevé d'érosion, il existe un potentiel de transport de sédiments vers le cours d'eau, et il est nécessaire de créer une bande tampon sur toute la longueur du chenal du cours d'eau. Pour obtenir une réduction adéquate des sédiments, il est recommandé de créer une bande d'une largeur minimale de 5 m, soit 2 m plus la zone de protection riveraine de 3 m.

**CRÉER UNE ZONE TAMPON LE LONG
DES PENTES ADJACENTES AU CHENAL DU COURS D'EAU.
PASSEZ À L'ÉTAPE 10.**



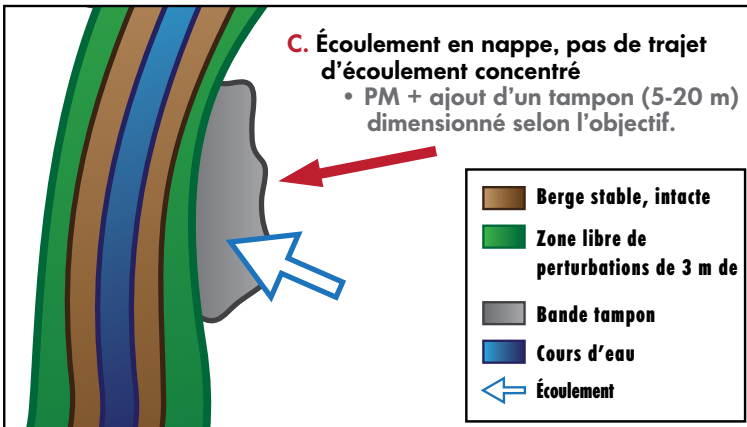
INTERVENTION 3

Évaluez les pratiques de travail et de conservation du sol des terres en amont afin de déterminer s'il est possible d'apporter des changements en vue de réduire l'érosion.

Si on parvient ainsi à réduire l'érosion, il est tout de même recommandé de créer une bande tampon le long de la section du chenal recevant l'écoulement en nappe, de manière à réduire le volume des éléments nutritifs dissous (via les infiltrations). La largeur dépend du taux maximal d'infiltration, puisque les agents polluants posant problème sont solubles. Voir les largeurs minimales suggérées pour les bandes tampons en annexe (page 54).

CRÉER UNE ZONE TAMPON POUR PROTÉGER LE CHENAL DU COURS D'EAU CONTRE LES ÉCOULEMENTS EN NAPPE.

PASSEZ À L'ÉTAPE 10.

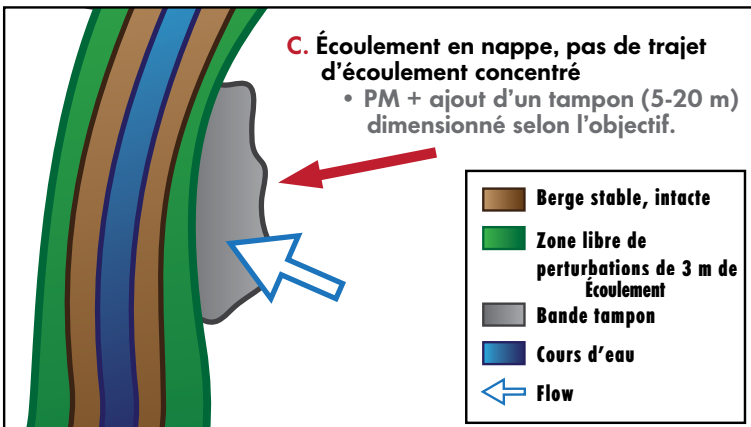


INTERVENTION 4

En raison du volume considérable des eaux de ruissellement, il est recommandé de créer une bande tampon le long de la section du chenal recevant l'écoulement en nappe, de manière à réduire le volume des éléments nutritifs dissous (via les infiltrations). La largeur dépend du taux maximal d'infiltration, puisque les agents polluants posant problème sont solubles. Voir les largeurs minimales suggérées pour les bandes tampons en annexe (page 54).

CRÉER UNE ZONE TAMPON POUR PROTÉGER LE CHENAL DU COURS D'EAU CONTRE LES ÉCOULEMENTS EN NAPPE.

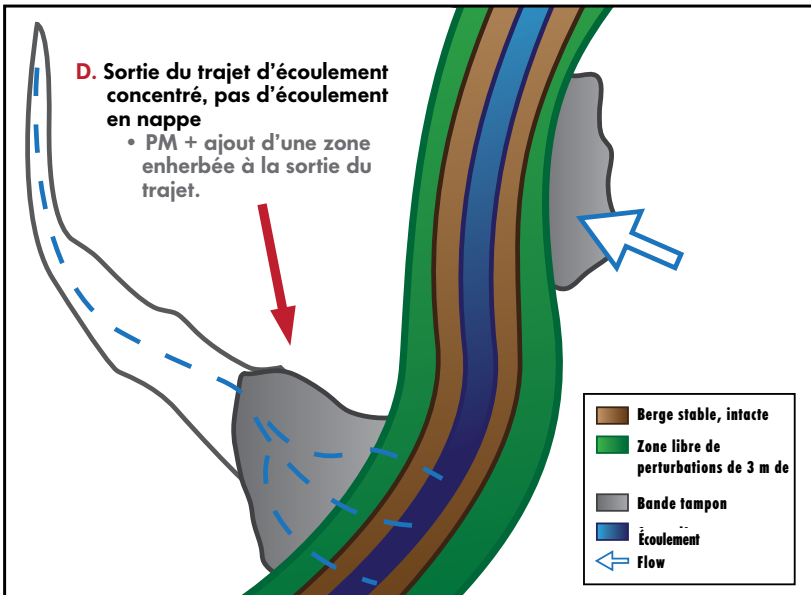
PASSEZ À L'ÉTAPE 10.



INTERVENTION 5

Tout écoulement concentré entrant dans le chenal nécessite de disposer la bande tampon à la confluence de manière à ce qu'elle suive le trajet de l'écoulement concentré et en la dimensionnant de manière à ce qu'elle excède l'extension latérale normale des eaux de ruissellement. En l'absence de travaux plus détaillés, nous recommandons de créer une zone tampon entre les trajets d'écoulement concentré et le cours d'eau principal sur une distance suffisante pour couvrir les signes de sédimentation ou d'érosion le long des trajets d'écoulement, ou sur une largeur minimale de 15 m.

ENHERBER LES ÉCOULEMENTS CONCENTRÉS.
PASSEZ À L'ÉTAPE 12.



6.1 Protection minimale

Site : Ruisseau Pipestone (Alberta)

Le ruisseau Pipestone prend naissance à quelque 75 km à l'ouest du site (figure 6.1.1). Le ruisseau creuse son lit de plus en plus profondément dans la prairie, rejoignant finalement le chenal Gwynne juste en amont du site. Le chenal Gwynne est un large chenal d'eau de fonte glaciaire, à fond plat, qui creuse une dépression d'environ 200 pieds dans la prairie.

Un barrage en travers du chenal Gwynne relève les eaux immédiatement en amont du site pour former le lac Coal (figure 6.1.2). Le barrage régularise le débit du ruisseau à la hauteur du site. Celui-ci est le champ en aval du barrage du côté est du ruisseau.



[Figure 6.1.1]

ÉTAPE 1. À la hauteur du site, le chenal est profondément encaissé.

Il se peut qu'on l'ait débarrassé des débris qui l'encombraient au moment d'aménager le barrage et qu'on ait modifié le tronçon en amont pour réaliser l'évacuateur de crue. Le chenal est un cours d'eau important et bien défini.



[Figure 6.1.2]

ÉTAPE 2. Les berges du ruisseau sont escarpées. Pour l'essentiel, elles sont couvertes d'herbes – graminées et plantes non graminéoïdes – et d'arbustes, et elles sont stables (figure 6.1.3). Cela dit, par endroits, surtout sur les courbes extérieures, les berges sont érodées ou effondrées (figure 6.1.4). L'effondrement est le résultat caractéristique d'une érosion du lit causée par des débits forts, mais il est possible qu'il ait été provoqué par l'infiltration des eaux souterraines qui aurait affaibli les berges. Il n'y a pas d'indication d'un ruissellement en surface entrant dans le chenal qui occasionnerait la dégradation des berges.



[Figure 6.1.3]

6.1 Protection minimale

Le sommet des berges est surtout couvert d'herbes et d'arbustes, qui s'étendent des parties hautes. Par endroits, toutefois, surtout sur les courbes extérieures, les terres cultivées se prolongent jusqu'à un mètre du sommet de la berge, et celle-ci est dégradée (figure 6.1.5).

INTERVENTION 1. Envisagez de stabiliser les berges du ruisseau Pipestone pour en réduire l'érosion. L'application de techniques de bioingénierie peut être rentable. Établissez une zone libre de perturbations de 3 mètres à partir du haut de la berge, tout le long du ruisseau. Cela permettra l'enracinement nécessaire pour renforcer la berge et mettra un terme aux perturbations créées par les machines agricoles à son sommet.

ÉTAPE 3. Comme le barrage régularise le débit immédiatement en amont du site, l'eau déborde rarement, sinon jamais, les berges pour se répandre dans la plaine d'inondation.

ÉTAPE 4. Les pentes adjacentes à la berge qui descendent depuis la ligne de partage des eaux sont très douces (figure 6.1.6).

ÉTAPE 7. Il est possible que le ruissellement provenant de la prairie et de la paroi de la vallée constitue une source importante d'écoulement jusqu'au site et à travers celui-ci. Toutefois, il y a de nombreux marécages qui interceptent une bonne partie du ruissellement sur la prairie (figure 6.1.2), de sorte que l'eau s'écoule peu sur la paroi de la vallée. La paroi de la vallée est une source possible de ruissellement au site (figure 6.1.2). Une route de canton collecte et redirige le



[Figure 6.1.4]



[Figure 6.1.5]



[Figure 6.1.6]

6.1 Protection minimale

ruissellement. L'examen le long de la route a permis de trouver seulement un petit pontceau. La taille du pontceau et l'absence d'érosion ou de dépôt à sa sortie indiquent que la contribution de la paroi de la vallée au ruissellement est minimale. L'autre source possible d'écoulement de surface vers le ruisseau est le champ. Même si le terrain descend en pente douce vers le ruisseau, une bonne partie du ruissellement est interceptée dans les parties basses du champ (vestiges des tranchées de drainage qui ont été comblées (figure 6.1.7)). Par conséquent, le ruisseau à la hauteur du site reçoit très peu d'eau ayant ruisselé à travers le champ cultivé.



[Figure 6.1.7]

RÉSULTATS

Il n'est pas nécessaire de tamponner davantage le site, mais, comme le ruisseau est méandreux, il pourrait être profitable pour le propriétaire du terrain, d'un point de vue de gestion pratique, de donner au champ des limites en ligne droite (figure 6.1.8). Ces limites augmenteraient la largeur moyenne de la bande tampon, mais, à court terme, le propriétaire profiterait d'une réduction des frais d'exploitation et, à long terme, les berges se dégraderaient moins et il y aurait moins de perte en terres.



[Figure 6.1.8]

6.2 Inondations fréquentes

Site : *Affluent du ruisseau Whitemud (Alberta)*

Le site (figure 6.2.1) se trouve du côté est d'un affluent du ruisseau Whitemud.

Le bassin versant de l'affluent en amont du ruisseau s'étend sur environ 60 km². Le bassin versant comprend une partie de la ville de Leduc et une partie des terrains de l'aéroport international d'Edmonton (figure 6.2.2). Ces deux parties aménagées augmentent les débits de pointe, contribuant à l'apport d'eaux de ruissellement au ruisseau par les drains de surface.



[Figure 6.2.1]

ÉTAPE 1. Au site, le ruisseau a un chenal bien défini (figure 6.2.3).

ÉTAPE 2. Les berges sont bien végétalisées et stables (figure 6.2.4).

ÉTAPE 3. Le ruisseau a une plaine inondable bien définie sur le terrain (figure 6.2.5), et il déborde de son lit souvent (figure 6.2.6, 7, et 8). L'inondation du site peut être imputable, en partie, à l'augmentation du débit du ruisseau par le drainage de Leduc et des terrains de l'aéroport.



[Figure 6.2.2]

RÉSULTATS En raison des inondations fréquentes, il est recommandé de convertir toute la plaine d'inondation en une zone tampon, pour atténuer les effets de crue au site provoqués par des sources en amont. La création d'une zone tampon dans la plaine d'inondation aidera à protéger le ruisseau par une sédimentation accrue dans la zone tampon et une réduction de l'apport de nutriments en provenance du terrain tamponné.



[Figure 6.2.3]

6.2 Inondations fréquentes



[Figure 6.2.4]



[Figure 6.2.5]



[Figure 6.2.6]



[Figure 6.2.7]



[Figure 6.2.8]

6.3 Écoulement en nappe

Site : Ruisseau intermittent sans nom au sud-est de Leduc (Alberta).

Le site (figure 6.3.1) est un champ dans le coin sud-est d'une section que traverse un ruisseau intermittent. Le ruisseau entre dans le site depuis le sud, puis tourne vers l'est et sort de la section.

Le ruisseau a un bassin versant plutôt petit, en amont du site, qui commence à environ 3 km au sud dans un relief vallonné et bosselé qui comporte de nombreuses ravines. Les ravines convergent pour former le ruisseau (figure 6.3.2). Le ruisseau forme les limites ouest et nord du site à l'étude (figure 6.3.3).



[Figure 6.3.1]

ÉTAPE 1. Le chenal est bien défini (figure 6.3.4).

ÉTAPE 2. Les berges sont bien végétalisées et stables (figure 6.3.4).

ÉTAPE 3. Le ruisseau non nommé est du premier ordre et n'a pas de plaine inondable développée. Il déborde peu souvent de son lit.

ÉTAPE 4. Les pentes près de la berge, qui s'étendent vers les limites est et sud, sont douces et assez uniformes (figures 6.3.4 et 5).

ÉTAPE 7. Les routes aux limites est et sud du champ détournent tout le ruissellement en provenance des terrains adjacents (sauf pour le chenal principal du ruisseau). On ne s'intéresse donc qu'aux eaux qui ruissellent sur le site même. Les fossés qui bordent les chemins ne recueillent qu'une petite partie du ruissellement du champ. Le champ est assez vaste pour apporter une quantité importante d'eaux de ruissellement.



[Figure 6.3.2]



[Figure 6.3.3]

6.3 Écoulement en nappe

ÉTAPE 8. L'écoulement de surface vers le ruisseau est un écoulement en nappe (figure 6.3.6).

ÉTAPE 9. Il n'y avait pas de signe d'érosion des terres en amont. Le champ fait l'objet d'une gestion de conservation, avec tout au plus un travail du sol en automne si les engrais phosphatés sont épandus en bandes profondes. Au printemps, lorsque l'évaluation a été effectuée, le sol n'avait pas été travaillé l'année précédente.

INTERVENTION 4. Pour ce site, il est recommandé de préserver une bande tampon sur toute la longueur du ruisseau pour le protéger de l'écoulement en nappe et de prévoir une zone libre de perturbations de 3 m de large adjacente à la berge. Comme le champ fait l'objet d'un mode cultural favorable à la conservation du sol, le ruissellement pose peu de problèmes. Ainsi, l'augmentation de la zone tampon est principalement destinée à réduire les pertes d'éléments nutritifs solubles entraînés vers le ruisseau, et la largeur de la bande sera décidée en fonction de cet objectif. Il est recommandé de préserver une bande tampon de 10 m de large pour supprimer 50 % de l'apport du phosphore dissous et de 20 m de large pour en supprimer 80 %.

ÉTAPE 10. Rien n'indique que l'écoulement en surface se concentre dans des trajectoires particulières.

RÉSULTATS Aucune autre mesure n'est requise.



[Figure 6.3.4]



[Figure 6.3.5]



[Figure 6.3.6]

6.4 Écoulement concentré

Site : Ruisseau Melfort près de Resource (Saskatchewan)

Le ruisseau Melfort prend son origine dans le lac Eagle, à quelque 10 km en amont du site, et la superficie du bassin versant en amont du site dépasse les 100 km² (figure 6.4.1). Le site est un quart de section le long du ruisseau, près de l'ancien village de Resource. Le ruisseau coule par le coin nord-ouest du quart de section (figure 6.4.2).

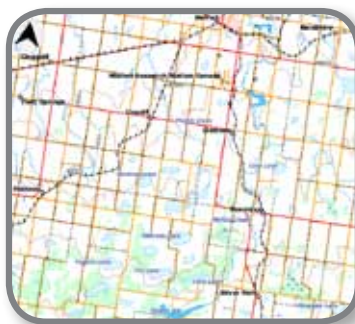
ÉTAPE 1. Il s'agit d'un ruisseau important, dont le chenal est bien défini.

ÉTAPE 2. Une partie de la berge du ruisseau dans le quart de section est instable (figure 6.4.3). À cette hauteur, le cours d'eau se taille un passage dans une petite butte. Les berges sont dégradées par l'érosion. Il y a peu de ruissellement vers le ruisseau là où la berge est instable, parce que la butte est petite. Ailleurs, la berge est stable est bien couverte d'herbes, d'arbustes et d'arbres.

INTERVENTION 1. La partie instable de la berge est grugée par le cours d'eau. Il est probable que celui-ci continuera de modifier la berge jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre s'établisse. Toutefois, si la situation préoccupe, on pourrait envisager d'autres moyens de stabiliser la berge (biotechnologie, gabions, etc.).

ÉTAPE 3. Les inondations sont peu fréquentes sur le site, parce que le lac Eagle emmagasine une bonne partie de l'eau de fonte dans le bassin versant.

ÉTAPE 4. Les pentes adjacentes à la rive qui descendent des terres en amont sont très douces (figure 6.4.3).



[Figure 6.4.1]



[Figure 6.4.2]



[Figure 6.4.3]

ÉTAPE 7. À partir d'une superficie de captage importante, l'écoulement se concentre de façon prononcée sur un trajet qui débute à environ 6 km au sud-est du site et arrive au ruisseau Melfort en passant à travers le quart de section (figure 6.4.2).

ÉTAPE 8. Le long du chenal, dans le quart de section d'intérêt, il y a seulement une petite partie du quart de section qui pourrait se drainer dans le ruisseau. La superficie est trop peu importante pour être prise en considération.

ÉTAPE 10. Il y a un écoulement concentré d'un trajet prononcé qui rejoint le ruisseau Melfort en passant par le quart de section (figure 6.4.2). Le trajet aboutit dans une terre basse cultivée, où il semble se faire de la sédimentation (figure 6.4.4).

INTERVENTION 5. L'embouchure du trajet au ruisseau Melfort, qui englobe toute la baissière, devrait être ensemencée pour servir de zone tampon. Le secteur piège une partie des matériaux entraînés par l'érosion. Les sédiments seront mieux piégés dans la zone tampon, et la possibilité sera plus grande qu'une partie des eaux de ruissellement s'infilte dans celle-ci plutôt que de s'écouler directement dans le ruisseau.

ÉTAPE 12. En amont, le trajet montre une érosion importante (figure 6.4.5) et des dépôts sur certains tronçons.

RÉSULTATS Le site fait l'objet d'un travail culturel favorable à la conservation du sol. Toutefois, les terrains qui se drainent en un écoulement concentré ont divers propriétaires et font l'objet de diverses techniques de gestion des cultures. Il faudrait s'efforcer d'obtenir des propriétaires en amont qu'ils enherbent la voie d'eau et ménagent une bande tampon le long du trajet de l'écoulement et/ou qu'ils augmentent la superficie des terres sous gestion de conservation.



[Figure 6.4.4]



[Figure 6.4.5]

6.5 Chenaux mal définis

Site : Biggar (Saskatchewan)

Le site (figure 6.5.1) se trouve dans une grande ravine, dans un paysage très bosselé.

ÉTAPE 1. Le chenal est mal défini et cultivé (figure 6.5.2).

ÉTAPE 11. La surface contributive de la ravine est d'environ 3 km² et elle draine une bonne quantité d'eau.

ÉTAPE 12. Le travail du sol à l'automne a enfoui une bonne partie des résidus de culture, exposant le champ à l'érosion (figures 6.5.3 et 4). Il se produit de l'érosion et des dépôts de sédiments dans le chenal.

RÉSULTATS Voici une série de mesures recommandées qui pourraient être adoptées au fil du temps :

1. Réduire le travail du sol pour garder les résidus de culture qui protégeront le sol de l'érosion.
2. Enherber le chenal pour favoriser l'infiltration et piéger les sédiments dans sa partie aval.
3. Si un problème d'érosion persiste, préserver une bande tampon de part et d'autre du chenal de façon à y piéger les matériaux entraînés par l'écoulement de surface avant qu'ils ne pénètrent dans le chenal. La taille recommandée de la bande tampon est une zone libre de perturbations de 3 m de large, plus une bande de 2 m pour piéger les sédiments, pour une largeur totale de 5 m.



[Figure 6.5.1]



[Figure 6.5.2]



[Figure 6.5.3]



[Figure 6.5.4]

6.6 Combinaison

Site : Ruisseau Swift Current (Saskatchewan)

Le site se trouve dans la vallée du ruisseau Swift Current, près de la ville du même nom (figure 6.6.1). Il s'agit d'un méandre prononcé du ruisseau (figure 6.6.2).

Le côté nord du ruisseau forme une « péninsule » distincte, qui est exploitée comme un unique champ uniforme (A) et traversée par une ligne de partage des eaux. Du côté ouest et du côté sud, le site est bordé par des routes. Les côtés ouest (B) et est (D) du site sont gérés à part l'un de l'autre, les deux côtés étant séparés par une zone très abrupte et les berges, entre le ruisseau et le côté sud (C) du site. Il y a une voie d'eau enherbée qui passe par le champ du côté est, et la bordure est du site correspond à peu près à une ligne de partage des eaux (voir la figure 6.6.2).

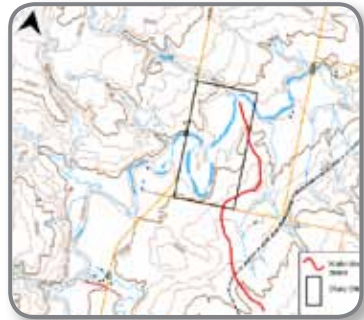
ÉTAPE 1. Le chenal est celui d'un grand cours d'eau et il est bien défini.

ÉTAPE 2. Les berges sont stables et généralement bien végétalisées, sauf pour le champ qui est cultivé jusqu'à leur sommet. La végétation de la partie supérieure des berges pourrait souffrir des produits pulvérisés (figures 6.6.4 et 5).

INTERVENTION 1. Pour les tronçons A, B et D, il est recommandé de préserver des zones libres de perturbations de 3 m de large le long du sommet de la berge pour empêcher qu'elle soit dégradée par la culture et par les produits pulvérisés. Pour commencer, des espèces fourragères ensemencées conviendraient. Idéalement, avec le temps, la berge et les zones libres de perturbations seraient colonisées par des espèces indigènes.



[Figure 6.6.1]



[Figure 6.6.2]



[Figure 6.6.3]

6.6 Combinaison

ÉTAPE 3. Le ruisseau Swift Current prend sa source dans les collines Cypress. Le barrage Duncairn sur le ruisseau se situe à environ 20 km en amont du site en ligne droite, mais à une distance plus grande si on suit le cours d'eau. Le barrage régularise le débit dans une certaine mesure, mais, comme de nombreux affluents se jettent dans le ruisseau entre le barrage et le site, celui-ci subit les contrecoups des effets des phénomènes météo sur le cours d'eau en plus des fluctuations régularisées. Le ruisseau est aussi régulé par un déversoir dans la ville de Swift Current qui se trouve en aval. Lorsque le débit est fort, le déversoir peut refouler l'eau jusqu'en amont du site. Cela dit, le ruisseau sort rarement, sinon jamais, de son lit à la hauteur du site.



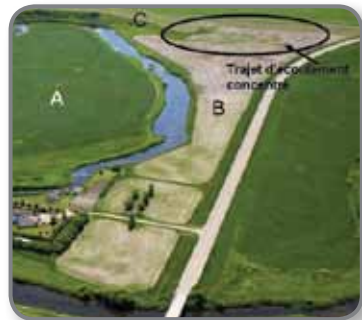
[Figure 6.6.4]

ÉTAPE 4. Les pentes adjacentes à la berge qui descendent de la ligne de partage des eaux sont très douces (figures 6.6.4 et 5).



[Figure 6.6.5]

ÉTAPE 7. Les surfaces de drainage des tronçons A, B et D sont petites, et il n'y a pas de ruissellement important. Pour le tronçon A, les eaux de ruissellement se partagent au milieu de la « péninsule », s'écoulant en fait sur deux petites pentes. Pour le tronçon B, une partie du ruissellement aboutit dans le fossé du chemin, et seulement une petite superficie du champ apporte de l'eau directement au ruisseau. Pour le tronçon D, une bonne partie de la surface de drainage est couverte d'espèces fourragères et apporte peu d'eau, sauf dans un secteur où une voie d'eau enherbée (chenal tamponné) existe déjà. La surface de drainage du tronçon C est petite, car la route qui borde le site du côté sud détourne le ruissellement. Toutefois, une partie de l'écoulement détourné se concentre et traverse le site entre les tronçons B et C. Ce trajet est rejoint par un autre trajet d'écoulement concentré qui vient du fossé sur le côté ouest de la propriété.



[Figure 6.6.6]

6.6 Combinaison

Dans le cas du tronçon C, nous concluons qu'il peut y avoir un ruissellement important.

ÉTAPE 9. Il n'y a pas d'indication d'écoulement en nappe dans le tronçon C.

ÉTAPE 10. Un trajet d'écoulement concentré est rejoint par un autre provenant du fossé (figure 6.6.6).

INTERVENTION 5. La sortie du trajet d'écoulement concentré dans la zone riveraine est déjà enherbée.

ÉTAPE 12. Il y a de légers signes d'érosion sur les pentes.

RÉSULTATS Le propriétaire du terrain n'a pas signalé de problème le long du trajet d'écoulement concentré, mais nous recommandons de préserver une zone tampon là où il est rejoint par un deuxième trajet, en déplaçant la limite du champ au nord.



Largeurs minimales proposées des bandes tampons

Bandes tampons pour maîtriser l'écoulement en nappe

Les bandes tampons créées pour maîtriser l'écoulement en nappe doivent s'étendre le long du ruisseau sur toute l'étendue où la nappe pénètre dans le ruisseau. D'après un résumé des recherches qui sont effectuées, il est recommandé de prévoir les largeurs minimales suivantes pour limiter l'apport de sédiments et de phosphore dissous:

- 5 m pour piéger les sédiments et intercepter minimalement la dérive de pulvérisation (2 m + la zone de protection minimale de 3 m);
- 10 m pour réduire de 50 % l'apport de phosphore dissous et protéger minimalement l'habitat du cours d'eau (7 m + la zone de protection minimale de 3 m);
- 20 m pour réduire de 80 % l'apport de phosphore dissous (17 m + la zone de protection minimale de 3 m).

Ces recommandations sont basées sur l'information fournie par les textes scientifiques et peuvent être modifiées lorsque les résultats de nouvelles études sont publiés.

Bandes tampons à l'aboutissement des trajets d'écoulement concentré

Les bandes tampons des trajets d'écoulement concentré sont analogues aux voies d'eau enherbées aménagées pour maîtriser l'érosion par l'eau. Il y a peu de directives concernant le dimensionnement des tampons pour ces trajets et pour les chenaux qui sont mal définis. L'établissement de directives concernant le dimensionnement est compliqué par les méthodes de gestion des terres hautes, qui peuvent être importantes pour le calcul des volumes de ruissellement, les charges sédimentaires et le transports des nutriments.

En l'absence de travaux détaillés, l'approche suivante est recommandée pour tamponner les trajets d'écoulement concentré :

- Examiner le trajet d'écoulement sur tout son long pour repérer d'éventuelles érosions et sédimentations.
- Au minimum, tamponner le chenal jusqu'où se font voir des signes d'érosion ou de dépôts de sédiments le long du trajet d'écoulement. Envisager de modifier les modes de production pour réduire les écoulements.
- Prolonger la bande tampon au-delà des endroits où se font voir des signes d'érosion ou de dépôts de sédiments si le terrain est sujet à l'érosion ou si le ruissellement a tendance à y être fort.

Reculs pour la dérive de pulvérisation de pesticides

Les reculs pour la dérive de pulvérisation de pesticides sont établis par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Il faut suivre les directives inscrites sur l'étiquette du contenant de pesticide. Il faut également se conformer à la réglementation provinciale (p. ex. le code de pratique pour les pesticides établi par le ministère albertain de l'environnement).

Publications et autres ressources pour le choix des espèces végétales riveraines

Canards Illimités Canada – Native Plant Solutions

Penner C.G. and Wark D.B. Critical Areas Revegetation. Native Plant Solutions. Wark D.B., Gabruch L.K., Penner C., Hamilton R.J. et Koblum T.G. Revegetating with Native Grasses in the Northern Great Plains. Native Plant Solutions. Plant Attribute Fact Sheets – disponibles uniquement sur le site Web de Canards Illimités Canada [en anglais seulement].

Consulter <http://www.ducks.ca/fr/index.html> pour trouver les documents précités.

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

Alberta Agriculture Food and Rural Development. 2002. Buffer Zones for a Healthy Watershed. Fact Sheet # IB001-2002.

Alberta Agriculture Food and Rural Development. 2009. Alberta Forage Manual, 2nd Edition. Agdex 120/20-1. Disponible pour achat.

Consulter www.agric.gov.ab.ca pour trouver le document précité.

Saskatchewan Forage Council

Saskatchewan Forage Council – Online Forage Species Selection Tool/ Dryland Forage Species Adaptation Program.

Consulter www.saskforage.ca pour trouver le online forage species selection tool.

Manitoba Forage Council

Manitoba Forage & Grassland Reference Manual.

Consulter www.mbforagecouncil.mb.ca pour trouver le Manitoba Forage & Grassland Reference Manual.

Agriculture et Agroalimentaire Canada – Direction générale des services agroenvironnementaux, Centre du développement de l'agroforesterie

Arbres et arbustes pour l'agroforesterie dans les Prairies – Espèces adaptées disponibles par l'entremise du Programme des brise-vent des Prairies. Consulter www.agr.gc.ca pour vous rendre au site du Centre du développement de l'agroforesterie ou pour trouver le document précité.

Alberta Riparian Habitat Management Society Cows and Fish

Consulter www.cowsandfish.org.

Chevauchement dans les zones riveraines sinueuses Prairie Agricultural Machinery Institute

Determining Options to Lower Mechanical Overlap in Sinuous Riparian Areas.

Consulter www.pami.ca pour trouver les fiches de renseignements sur le recouplement des champs.

Remarques



