



# GUIDE SUR LA RESTAURATION DES COURS D'EAU

Méthodes alternatives à l'entretien  
des cours d'eau

**FICHE AGRCQ-02 – COURS D'EAU À DEUX NIVEAUX**

## FICHE TECHNIQUE - COURS D'EAU À DEUX NIVEAUX

### AGRCQ-02

Dernière mise à jour : 2025-04-03

<b>1.</b>	<b>Résumé</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Contexte</b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Description</b> .....	<b>5</b>
	Excavation de plaines.....	6
	Aménagement de banquettes .....	7
	Curage central.....	8
<b>4.</b>	<b>Où les mettre en place ?</b> .....	<b>9</b>
	Cours d'eau avec tendance à l'accumulation .....	10
	Cours d'eau avec tendance à l'érosion latérale .....	10
	Promotion de la biodiversité.....	10
<b>5.</b>	<b>Conception</b> .....	<b>11</b>
	Dimensions du chenal d'écoulement.....	11
	Intégration des sorties de drain .....	11
	Spécificités de l'aménagement de banquettes .....	12
	Matériau à utiliser pour créer un cours d'eau alluvial .....	12
	Matériau à utiliser pour créer un cours d'eau statique.....	12
	Enjeux spécifiques .....	13
<b>6.</b>	<b>Réalisation des travaux (Méthode de travail)</b> .....	<b>14</b>
	Période des travaux.....	14
	Accessibilité du site et précautions à prendre .....	14
	Spécificités de l'excavation de plaines .....	14
	Spécificités de l'aménagement de banquettes .....	15
	Spécificités du curage central.....	16
	Végétalisation .....	16
	Coûts .....	17
<b>7.</b>	<b>Suivi et entretien</b> .....	<b>18</b>
	Spécifique à l'aménagement de banquettes .....	18
<b>8.</b>	<b>Autorisations nécessaires</b> .....	<b>18</b>



ASSOCIATION DES  
GESTIONNAIRES  
RÉGIONNAUX DES  
COURS D'EAU  
DU QUÉBEC

<b>9.</b>	<b>Autres considérations .....</b>	<b>18</b>
<b>10.</b>	<b>Rédaction.....</b>	<b>19</b>
<b>11.</b>	<b>Références .....</b>	<b>20</b>

## 1. RÉSUMÉ

Les cours d'eau à deux niveaux représentent une approche de gestion inspirée des cours d'eau naturels, comprenant un chenal principal et une petite plaine inondable végétalisée. Trois méthodes principales existent :

- l'excavation de plaines (élargissement du cours d'eau),
- l'aménagement de banquettes (introduction de matériaux),
- le curage central (reconfiguration du dépôt de sédiments).

## 2. CONTEXTE

Dans la nature, les cours d'eau sont formés typiquement d'un chenal principal et d'une plaine inondable, désignés lit mineur et lit majeur (figure 1). La plaine inondable correspond à l'espace utilisé par le cours d'eau lorsque le chenal déborde, sa configuration étant adaptée aux débits plus fréquents. Ces deux éléments font partie intégrante du milieu hydrique.



*Figure 1. Dans la nature, les cours d'eau non-confinés sont composés d'un chenal et d'une plaine inondable. Ruisseau Tompkin à Ogden (tiré de RAPPEL, 2021).*

Historiquement, les cours d'eau en milieux habités au Québec ont été « canalisés » (linéarisés et approfondis) pour réduire leur emprise et permettre l'occupation des terres riveraines. Leur plaine inondable a été remblayée ou déconnectée du chenal par son érosion verticale. Les cours d'eau ont ainsi été restreints à une section trapézoïdale profonde, qui ne reflètent pas la forme naturelle des cours d'eau. Aujourd'hui, l'avancée des connaissances et l'évolution des expériences collectives nous font prendre conscience des impacts négatifs de ce type de cours d'eau.

Les cours d'eau chenalisés tentent de retrouver une forme plus naturelle. Selon les contextes, ce processus peut se faire par l'érosion (figure 2a) ou par l'accumulation de sédiments (figure 2b).



Figure 2. Des cours d'eau canalisés typiques des milieux agricoles : linéaires, profonds et sans plaine inondable : (a) dominés par l'érosion ou (b) par l'accumulation de sédiments (source : Rivières).

### 3. DESCRIPTION

Le concept de cours d'eau à deux niveaux a été développé pour répondre aux problèmes d'érosion et de sédimentation des petits cours d'eau agricoles, en s'inspirant de la morphologie des cours d'eau naturel (Powell et collab., 2007). Ce système comporte un chenal principal (premier niveau) situé à l'intérieur d'une petite plaine inondable végétalisée (deuxième niveau, aussi appelée chenal de crue ou terrasse inondable) (figure 3).

Cette configuration a pour objectif de concentrer l'eau dans le chenal intérieur (principal), facilitant le transport sédimentaire en période de faible débit, tout en permettant l'écoulement de l'eau dans les limites du cours d'eau en période de crue. Elle favorise la reprise de la sinuosité naturelle du chenal, même lorsque le tracé d'ensemble du cours d'eau est linéaire.

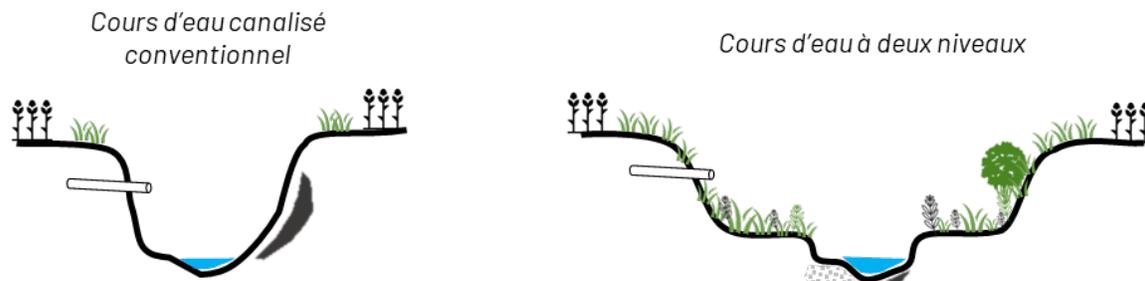


Figure 3. Comparaison entre un cours d'eau canalisé (gauche) et un cours d'eau à deux niveaux (droite).

Plusieurs avantages découlent de cette morphologie, notamment :

- La réduction du niveau d'eau et de la vitesse lors des crues, donc la réduction du potentiel érosif (Kallio et collab., 2010) ;
- La diminution des entretiens de cours d'eau nécessaires, donc de la remise en suspension de sédiments et des perturbations biologiques associées à ceux-ci (USDA-NRCS, 2007) ;
- L'amélioration de la qualité de l'eau grâce à l'augmentation de la dénitrification, de la filtration des sédiments fins et autres contaminants (Mahl et collab., 2015) ;
- La diversification de l'écoulement, un niveau d'eau soutenu à l'année et l'amélioration générale des conditions de l'habitat du poisson (Gravel, 2021).

Les deux principaux désavantages de cette méthode sont :

- Dans certains cas, la perte de superficies cultivables en raison de l’empreinte plus large du cours d’eau ;
- Les coûts de mise en place de ce type de système.

À considérer : un cours d’eau canalisé peut naturellement développer une morphologie à deux niveaux de façon. En effet, en présence des bonnes conditions hydrologiques et sédimentaires et un peu de la patience (délai variable, de l’ordre de 5 à 20 ans), les chenaux aménagés de manière conventionnels peuvent progressivement évoluer vers une section à deux niveaux (figure 4). Lorsque tel processus se produit, ou est proche de se produire, il est préférable de ne pas intervenir. Toutefois, la construction d’un chenal à deux niveaux permet d’atteindre plus rapidement cet état d’équilibre notamment lorsque des facteurs anthropiques limitent ce développement naturel.



*Figure 4. Cours d’eau situé dans la MRC Brome-Missisquoi aménagé de façon conventionnelle et ayant développé une section d’écoulement à deux niveaux (source : Nicolas Stämpfli).*

Un cours d’eau à deux niveaux peut être construit selon différentes méthodes. Les principales sont :

- L’excavation de plaines ;
- L’aménagement de banquettes ;
- Le curage central.

## **EXCAVATION DE PLAINES**

Le cours d’eau à deux niveaux par excavation de plaines est la version la plus connue, fréquemment utilisée aux États-Unis (*two-stage channel* ou *two-stage ditch* en anglais [Powell et collab., 2007]). Cette méthode consiste à largir le cours d’eau par l’excavation d’un deuxième niveau dans les berges du chenal existant, créant ainsi une petite plaine inondable au bas des talus (figure 5). Les travaux impliquent principalement l’extraction de matériaux pour aménager cette nouvelle configuration.



Figure 5. Exemples de cours d'eau à deux niveaux créés par excavation : (a) ruisseau Mullenbach, Minnesota moins de deux ans après l'installation (tiré de Kramer, 2011) ; (b) cours d'eau à deux niveaux en construction à Saint-Jean-Baptiste, Montérégie (source : UPA Montérégie, 2021) et (c) cours d'eau à deux niveaux en Suède.

Les principaux effets hydrauliques sont :

- L'augmentation de la capacité hydraulique du cours d'eau ;
- La réduction des vitesses d'écoulement lors de crues.

Les principaux effets sédimentaires incluent :

- La réduction de l'érosion lors des crues ;
- Le captage d'une partie des sédiments sur le deuxième niveau lors des crues.

## AMÉNAGEMENT DE BANQUETTES

Les banquettes sont des bancs de sédiments situés de part et d'autre du chenal d'un cours d'eau. Elles se forment naturellement par le dépôt de limon, de sable, de gravier et de cailloux, et favorisent l'établissement de la végétation. Les banquettes dites « aménagées » sont quant à elles construites par l'ajout de matériaux externes, dans les circonstances où leur formation naturelle est compromise (figure 6).

Puisqu'elles favorisent le transport et le captage des sédiments, elles permettent de prévenir sédimentation sur le lit du cours d'eau et de réduire le besoin d'interventions d'entretien répétées. L'intention est de reproduire une morphologie naturelle bénéfique, tant pour la qualité de l'eau que pour le drainage efficace des terres agricoles.



Figure 6. (a) banquettes récemment aménagées avec un mélange granulaire à la Décharge du Collège, La Pocatière (Rivières, OBAKIR, MRC Kamouraska et ITAQ) et (b) banquettes quelques années après l'aménagement en France (SOGREAH, 2010).

Les principaux effets **hydrauliques** des banquettes sont :

- À l'étiage et en crue, rehausser le niveau d'eau ;
- À l'étiage, augmenter les vitesses d'écoulement ;
- En crue, la réduction des vitesses.

Les principaux effets **sédimentaires** sont :

- À l'étiage, augmenter le transit des sédiments ;
- En crue, favoriser le captage des sédiments sur le deuxième niveau.

## CURAGE CENTRAL

Cette méthode consiste à créer un cours d'eau à deux niveaux en reconfigurant les dépôts accumulés sur le lit du cours d'eau. Contrairement à l'excavation de plaines, exclusivement réalisée dans les berges, l'excavation se fait uniquement sur le centre du lit du cours d'eau à partir des sédiments qui s'y sont accumulés depuis le dernier curage (figure 7). Idéalement, la végétation présente sur le deuxième niveau est conservée, selon l'état des sorties de drain, bouchées ou non. L'emprise du cours d'eau n'est pas nécessairement élargie, ce qui peut être un avantage dans les milieux agricoles où l'espace est restreint.

Cette méthode a été mise en œuvre à quelques reprises au Québec, mais elle est toujours considérée expérimentale. Sa durabilité reste incertaine, et il n'existe peu ou pas de documentation disponible à jour sur ses performances à long terme.



Figure 7. (a) cours d'eau à deux niveaux par curage central dans la MRC de Drummond et (b) dans la MRC des Maskoutains.

Les principaux effets **hydrauliques** du curage central sont :

- L'augmentation de la capacité hydraulique du cours d'eau ;
- L'augmentation de la profondeur de l'eau à l'étiage ;
- L'augmentation des vitesses d'écoulement à l'étiage.

Les principaux effets **sédimentaires** sont :

- De favoriser le transit des sédiments à l'étiage ;
- Le captage des sédiments sur le deuxième niveau lors des crues.

## 4. OÙ LES METTRE EN PLACE ?

Les circonstances favorables à la création d'un cours d'eau à deux niveaux, ainsi que la méthode pour y parvenir, dépendent son évolution naturelle dans le temps (trajectoire géomorphologique) ainsi que des problématiques rencontrées par le riverain (figure 8).

Chaque situation étant unique, le choix de l'approche doit tenir compte à la fois de l'état du cours d'eau (érosion, sédimentation, stabilité, etc.) et des besoins ou contraintes locales (drainage agricole, stabilité des berges, qualité de l'eau, etc.).

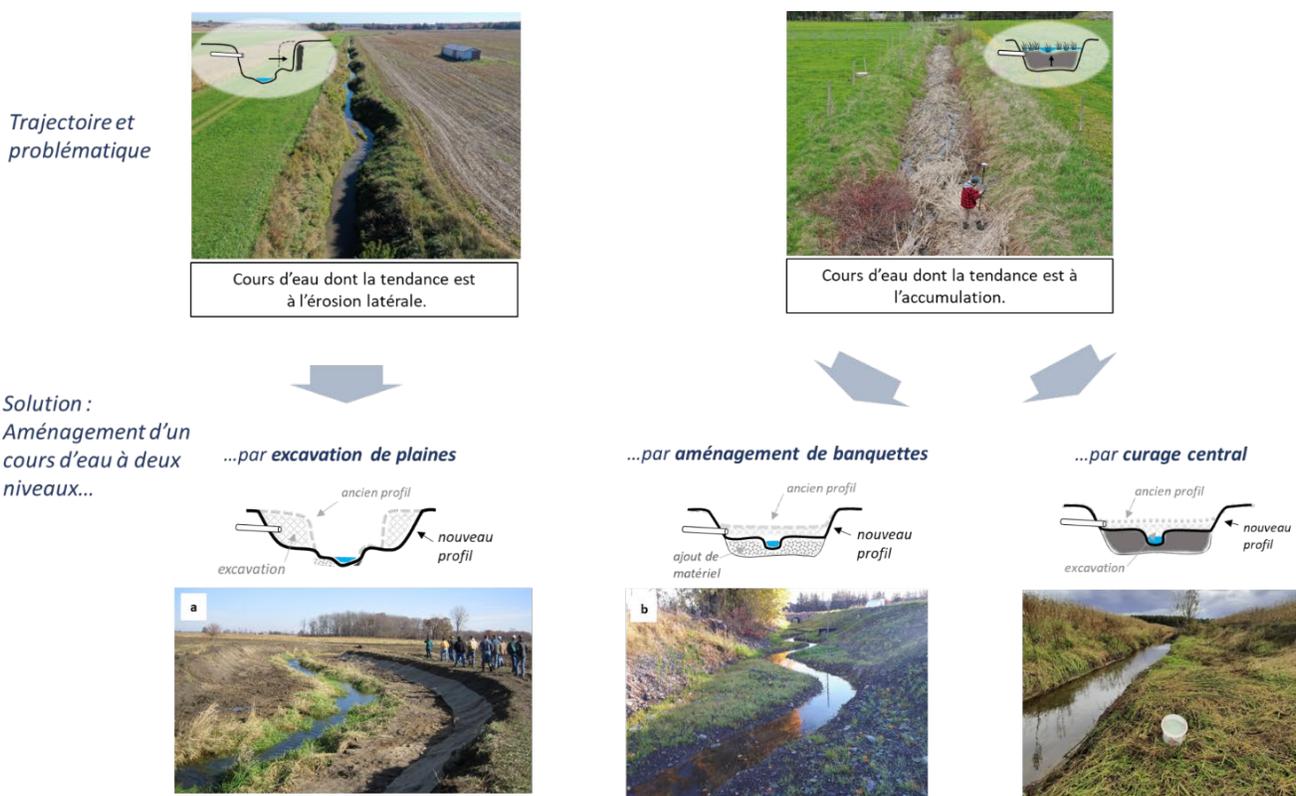


Figure 8. Différentes approches pour l'aménagement d'un cours d'eau à deux niveaux : (a) excavation de plaines (États-Unis) ; (b) aménagement de banquettes (OBAKIR, MRC Kamouraska, ITAQ et Rivières) et (c) curage central (MRC de Drummond).

## COURS D'EAU AVEC TENDANCE À L'ACCUMULATION

Les cours d'eau fréquemment entretenus en milieu agricole peuvent, sous certaines conditions, constituer de bons candidats à l'**aménagement de banquettes** ou au **curage central**. Ces techniques représentent des **alternatives à l'entretien classique** des cours d'eau (curage traditionnel).

L'aménagement de banquettes est particulièrement pertinent dans des cours d'eau où une morphologie à deux niveaux aurait pu se former naturellement (voir section 3) mais où ce processus est limité par un ou plusieurs facteur(s) anthropique(s); par exemple, par l'interception de la charge de fond ou par une surcharge sédimentaire. Des banquettes peuvent aussi être aménagées dans un contexte moins propice à leur développement naturel, comme dans des cours d'eau aménagés de toute pièce et en tête de bassin versant. Cependant, la durabilité dans ce contexte n'a pas encore été démontrée.

Le curage central, quant à lui, n'est envisageable que lorsque le matériau accumulé présente une cohésion suffisante pour être remodelé. Cette condition est souvent rencontrée dans les cours d'eau fortement envasés et peu ou pas entretenus depuis plusieurs décennies, où une importante masse de sédiments peut être réorganisée pour créer un chenal à deux niveaux.

## COURS D'EAU AVEC TENDANCE À L'ÉROSION LATÉRALE

Dans le cas où les cours d'eau ont tendance à éroder latéralement et s'élargir, l'aménagement d'un cours d'eau à deux niveaux par **excavation de plaines** permet de dissiper l'énergie et de ralentir l'érosion. En fait, il s'agit de devancer le processus d'élargissement, qui est inévitable à ce stade.

Cette approche sera particulièrement bénéfique dans des bassins versants où la qualité de l'eau est dégradée par le transport de matières en suspension, de fertilisants ou autres contaminants. Cette méthode réduit également les risques d'inondations des terres agricoles, stabilise les talus et augmente la prévisibilité du comportement du cours d'eau pour les agriculteurs (voir exemple à la figure 8).

Si le cours d'eau a une forte tendance à s'inciser (érosion verticale du lit), il n'est pas recommandé de procéder à l'excavation de plaines. Dans un tel cas, les plaines risqueraient de se retrouver trop hautes par rapport au chenal et/ou de s'affaisser compromettant ainsi la stabilité et l'efficacité de l'aménagement (NRCS, 2007).

## PROMOTION DE LA BIODIVERSITÉ

Au-delà des enjeux hydro-sédimentaires et agricoles, les cours d'eau à deux niveaux présentent aussi des bénéfices écologiques notables, notamment en contribuant à la diversification des habitats dans des secteurs appauvris en biodiversité. Entre autres, la restauration d'une plaine inondable améliore la qualité morphologique du milieu hydrique, un critère évalué par l'Indice de qualité morphologique (IQM) des cours d'eau au Québec ([Guide québécois de l'indice de qualité morphologique \(IQM\) des cours d'eau](#)), considéré comme un indicateur de la qualité de l'habitat du poisson (Lemay et collab., 2021). Des études ont d'ailleurs mis en évidence des effets positifs sur les communautés de poissons, une plus grande diversité de plantes aquatiques, ainsi qu'une productivité accrue en algues (Huttunen et collab., 2024; Gravel, 2021).

L'aménagement de banquettes peut aussi jouer un rôle important dans la restauration de la connectivité entre le chenal et les espaces riverains lors des périodes de crue. En réduisant la largeur de la section d'écoulement, on diminue la capacité hydraulique du chenal, ce qui permet à l'eau de déborder plus fréquemment sur la plaine inondable, recréant ainsi des conditions favorables aux milieux humides et à la faune qui y est associée.



## 5. CONCEPTION

### DIMENSIONS DU CHENAL D'ÉCOULEMENT

Dans le cadre d'un aménagement par d'excavation de plaines, il est conseillé de ne pas intervenir sur le chenal intérieur (premier niveau) afin de ne pas le fragiliser et préserver sa stabilité. Ses dimensions s'adapteront naturellement au fil des crues, s'ajustant progressivement aux conditions hydrologiques.

Quant aux plaines (deuxième niveau), plus elles sont larges, plus la capacité du cours d'eau à contenir de l'eau sera élevée et plus les effets sur la qualité de l'eau s'amélioreront. Dans un contexte d'inondations, il s'agit d'un avantage. Toutefois, cela implique une perte de superficies de terres cultivables : au Québec, les bandes de terres sacrifiées peut varier de 1,3 à 5,6 m de chaque côté du cours d'eau [Paradis et Biron, 2017]). Dans certains cas, il est possible de former un deuxième niveau en retravaillant simplement le talus du cours d'eau; ceci impliquerait peu ou pas de perte de terres cultivables.

Pour les aménagements de banquettes et de curage central, les dimensions du chenal d'écoulement sont idéalement définies en se basant sur des cours d'eau de référence. Ces cours d'eau doivent :

- Se situer dans un environnement similaire,
- Ne pas avoir été entretenus dans les dernières années et
- Présenter des dimensions ajustées à leur bassin versant (débit liquide, pente, granulométrie du lit, etc.).

Parfois, le cours d'eau peut avoir développé une morphologie à deux niveaux en amont ou en aval du site d'étude, constituant une référence de choix. Autrement, il est possible d'utiliser des équations de géométrie hydraulique locale ou régionale qui relient les dimensions du chenal à des variables telles que l'aire de drainage (voir Leduc et Roy, 1990 ; Paradis et Biron, 2017 ; Boulet et collab., 2023).

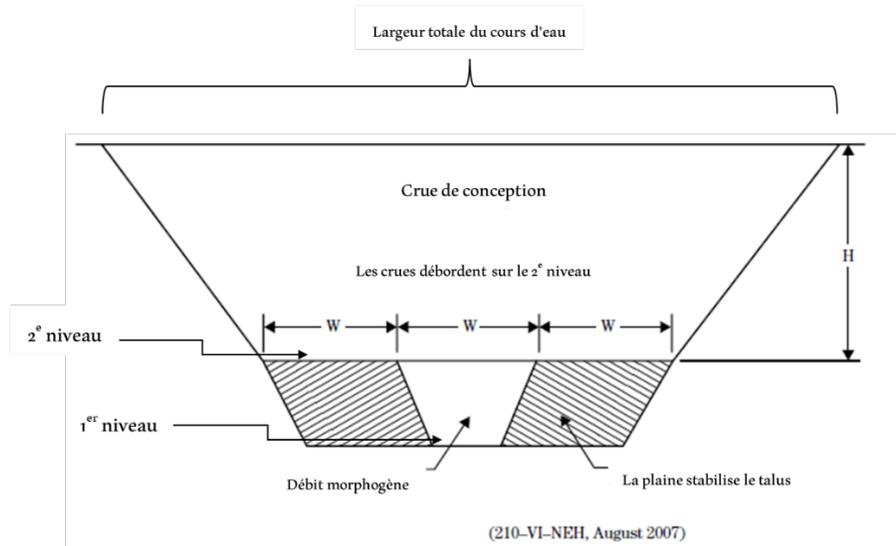


Figure 9. Aperçu des dimensions du cours d'eau à deux niveaux (adapté de NRCS, 2007).

### INTÉGRATION DES SORTIES DE DRAIN

Les documents de conception des cours d'eau à deux niveaux recommandent généralement que les sorties de drains soient positionnées au-dessus du deuxième niveau. Cela vise à éviter leur submersion ou leur obstruction par les sédiments lors des crues.

Cependant, dans le contexte québécois, cette exigence peut poser problème, puisque les sorties de drains sont souvent situées très profondément dans le lit des cours d'eau. Dans de tels cas, il peut être nécessaire de trouver un compromis entre :

- le risque d'envasement ou de submersion des sorties de drains
- et la hauteur optimale du deuxième niveau pour assurer la performance hydraulique et environnementale de l'aménagement.

En alternative à l'aménagement de banquettes ou le curage central, est parfois envisageable de procéder au rehaussement des sorties de drains. Cette option pourrait être retenue si elle s'avère techniquement faisable et économiquement viable, et permettrait de maintenir la performance du drainage tout en facilitant l'implantation d'une morphologie à deux niveaux.

## SPÉCIFICITÉS DE L'AMÉNAGEMENT DE BANQUETTES

Les banquettes sont généralement disposées de manière alterne le long du cours d'eau, dans le but de favoriser la sinuosité du chenal et de diversifier l'écoulement. Cette alternance imite les conditions naturelles et améliore à la fois les fonctions hydrauliques et écologiques du cours d'eau.

La largeur des banquettes dépend de l'espace disponible dans le fond du cours d'eau aménagé. Si l'espace est insuffisant pour aménager des banquettes efficaces, le cours d'eau peut être élargi afin de permettre l'installation de banquettes de largeur adéquate, idéalement équivalente à une à deux fois la largeur du chenal de chaque côté. Cette dimension permet d'assurer leur stabilité, leur efficacité hydraulique, ainsi que leur fonction écologique, notamment en matière de filtration des sédiments, de ralentissement de l'écoulement et de création d'habitats.

## MATÉRIAU À UTILISER POUR CRÉER UN COURS D'EAU ALLUVIAL

Un cours d'eau naturel en milieu agricole est typiquement alluvial, c'est-à-dire qu'il possède la capacité d'érosion, de transport et dépôt de sédiments. Si l'objectif du projet est de recréer un cours d'eau alluvial fonctionnel, le matériau à utiliser pour les banquettes devrait s'inspirer de la granulométrie des sédiments naturellement transportés par le cours d'eau visé par le projet. Des mélanges naturels non tamisés comprenant du limon, du sable, des cailloux et des blocs sont à privilégier.

Pour définir plus précisément la composition granulométrique, on peut simplement se référer au dépôt alluvial original situé sous la vase accumulée. Cela dit, un échantillonnage de la charge de fond en crue permettra une estimation plus précise, si celle-ci est toujours présente (par exemple avec un appareil de type Helley-Smith). Par ailleurs, des calculs en hydraulique peuvent appuyer cette analyse. L'équation de Shields permet de déterminer la taille des particules mises en mouvement selon les forces de cisaillement exercées par l'écoulement (composition granulométrique).

## MATÉRIAU À UTILISER POUR CRÉER UN COURS D'EAU STATIQUE

Les banquettes peuvent également être construites à partir de matériau non mobilisable. Il ne s'agit pas d'enrocher, mais plutôt de choisir une distribution granulométrique juste assez grossière pour résister aux forces de l'eau tout en maintenant la stabilité des banquettes ([Protéger les pêches lors de traversées de cours d'eau, MPO, 2016](#)). D'autres techniques peuvent être utilisées, notamment l'utilisation de phytotechnologies (peignes, fascinages, toiles biodégradables, etc.) ou encore uniquement l'utilisation de matières végétales (troncs, branches, souches) qui aident à stabiliser les sédiments tout en favorisant la végétation (figure 10).



Figure 10. Exemples de différentes techniques d'aménagement de banquettes : (a) banquettes soutenues par phytotechnologie, France (tiré de SOGREAH, 2010); (b) et (c) banquettes faites de matières végétales uniquement, France (tiré de Biotec ingénierie écologique, 2023).

## ENJEUX SPÉCIFIQUES

Certains enjeux doivent être soigneusement pris en compte dans la conception, en fonction du contexte du projet, notamment :

- Les niveaux d'eau en temps de crue et le risque de débordement ;
- Le risque d'érosion des banquettes, des plaines et/ou du lit ;
- Le transit des sédiments mobilisés vers l'aval et leur finalité ;
- Le niveau des sorties de drain.

La plupart de ces considérations nécessitent que la conception soit appuyée par une modélisation hydraulique, selon le niveau de confiance requis. Une modélisation précise permet d'ajuster les dimensions, les matériaux et les techniques d'aménagement afin d'atteindre les objectifs tout en minimisant les risques.

## 6. RÉALISATION DES TRAVAUX (MÉTHODE DE TRAVAIL)

### PÉRIODE DES TRAVAUX

Généralement, la période idéale pour la réalisation travaux correspond à l'étiage lorsque les débits sont au minimum. Dans l'habitat du poisson, la [période de réalisation](#) des travaux doit tenir compte des espèces présentes et leurs périodes sensibles.

### ACCESSIBILITÉ DU SITE ET PRÉCAUTIONS À PRENDRE

L'accès au cours d'eau peut poser un défi, particulièrement si une bande riveraine arborée est présente. Dans certains cas, la coupe de certains arbres peut être nécessaire.

Les travaux sont réalisés d'aval vers l'amont, comme dans un entretien de cours d'eau conventionnel. Les travaux seront plus faciles si réalisés à sec avec l'installation de batardeaux recommandée pour isoler la zone de travail. Les mêmes pratiques de minimisation des impacts environnementaux doivent être appliquées telles que l'aménagement d'une fosse temporaire à sédiments, de barrières à sédiments, l'usage d'huiles hydrauliques biodégradables ainsi qu'une surveillance de chantier.

### SPÉCIFICITÉS DE L'EXCAVATION DE PLAINES

Idéalement, l'excavation doit être réalisée dans les talus, de manière à ce que le chenal intérieur reste intact (figure 11). Les drains devront être recoupés.

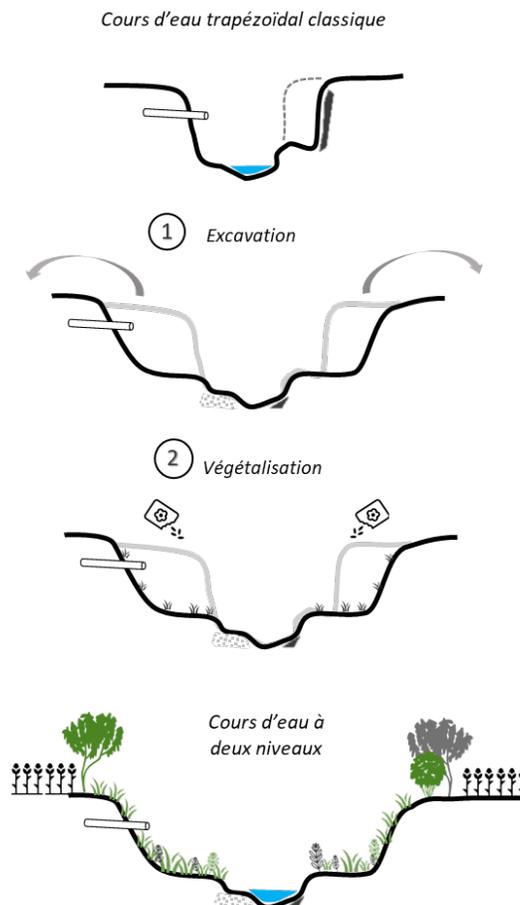


Figure 11. Principales étapes dans l'élaboration d'un cours d'eau à deux niveaux par excavation de plaines.

## SPÉCIFICITÉS DE L'AMÉNAGEMENT DE BANQUETTES

### Curage

Si le cours d'eau est envasé, il faudra d'abord procéder au curage selon la méthode du tiers inférieur (voir Guide d'information à l'intention des gestionnaires des réseaux routiers, Méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers, MTQ) ou par la méthode conventionnelle si l'on souhaite adoucir les talus (figure 12).

### Construction des banquettes

Les banquettes requièrent l'ajout de matériaux au choix (matériaux granulaires, phytotechnologies, matières végétales). Si un matériau externe est utilisé, il faut s'assurer qu'il ne soit ni contaminé ni provenant d'un site colonisé par une espèce exotique envahissante (EEE) nuisible afin d'éviter son introduction sur le site restauré.

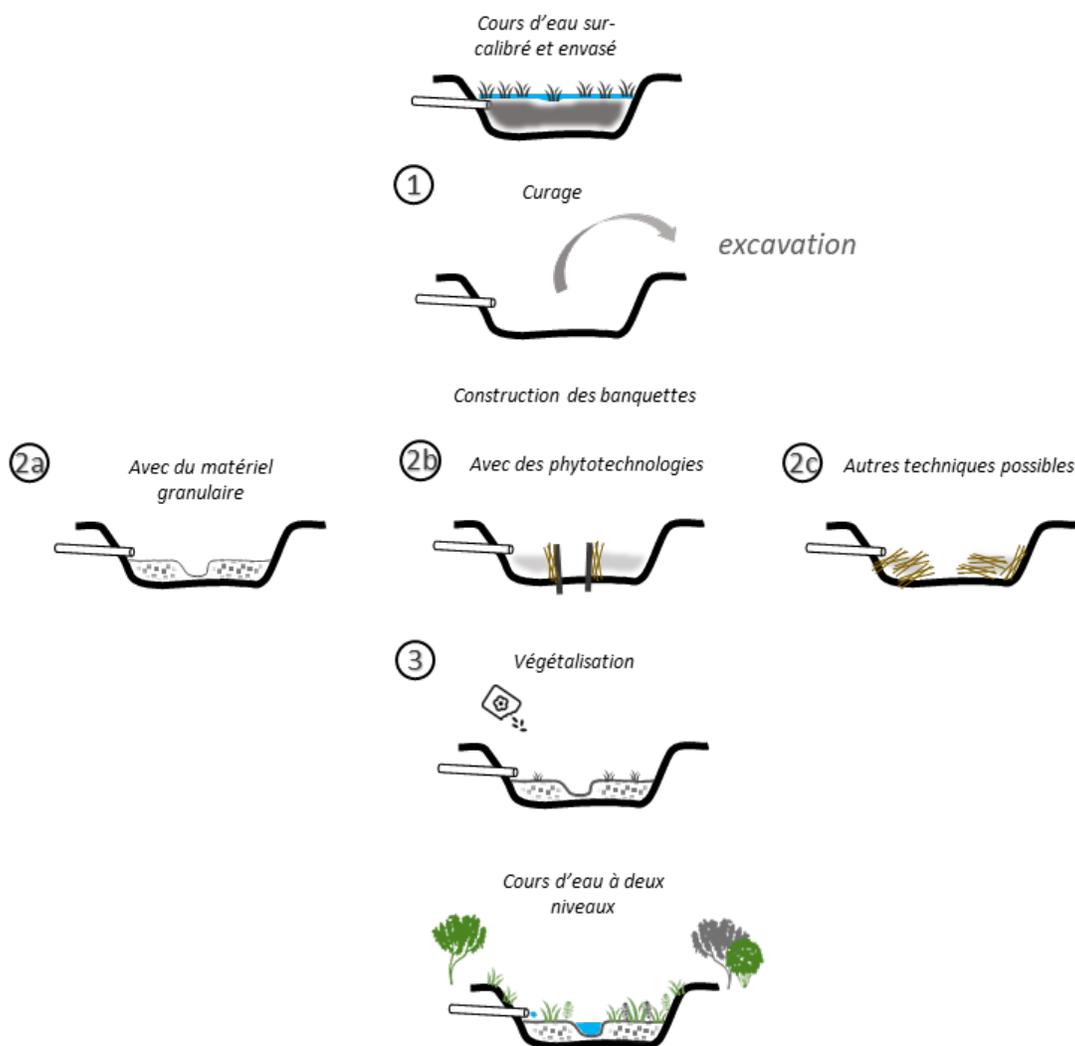
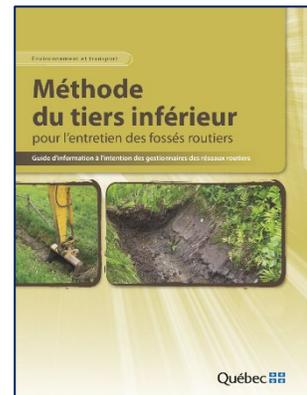


Figure 12. Principales étapes de l'élaboration d'un cours d'eau à deux niveaux par l'aménagement de banquettes.

## SPÉCIFICITÉS DU CURAGE CENTRAL

La méthode consiste à excaver une morphologie à deux niveaux directement dans le dépôt accumulé. Si les sorties de drains ne sont pas obstruées, cela se fait simplement en procédant au curage d'un chenal au centre du dépôt. Si les sorties de drains sont bouchées, il faudra d'abord rabaisser le niveau du lit sous le niveau des drains, et ensuite excaver le chenal central (figure 13).

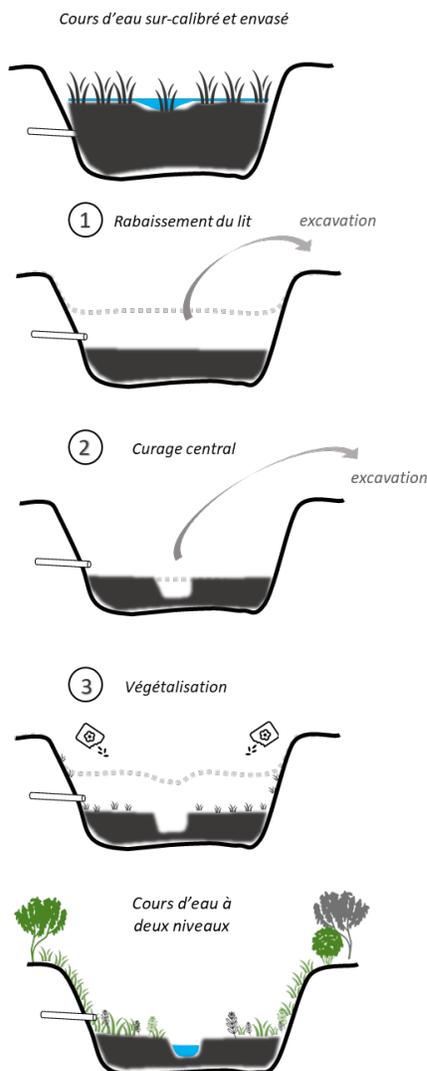


Figure 13. Principales étapes de l'élaboration d'un cours d'eau à deux niveaux par curage central.

## VÉGÉTALISATION

La végétalisation est un facteur de réussite important lors de la construction de cours d'eau à deux niveaux. Tant que le deuxième niveau et les talus ne sont pas bien colonisés par une végétation au système foliaire et racinaire dense, le cours d'eau reste vulnérable en cas de crue importante.

Une approche proactive voire agressive doit être envisagée : un taux de semis élevé, l'utilisation de plantes-abris, l'ensemencement hydraulique, et même l'usage de matelas de fibre végétale doivent être envisagés. Une végétation capable de tolérer des cycles d'inondation et d'exondation fréquents et prolongés doit être utilisée. Les herbacées sont à privilégier par rapport aux arbustes et aux arbres, car ils couvriront plus densément la surface des banquettes.

## COÛTS

Puisqu'ils impliquent des étapes supplémentaires, les cours d'eau à deux niveaux sont plus coûteux à mettre en œuvre que l'entretien classique ou le statu quo. Néanmoins, sur le long terme, des économies sont possibles grâce à la réduction des entretiens et au maintien de bon drainage et d'un rendement optimal. En ce qui concerne les pertes de terres, elles sont souvent inévitables à moyen terme dans le cas des cours d'eau en élargissement.

Au-delà de la longueur du tronçon à modifier, la variabilité des coûts dépend principalement à la largeur du deuxième niveau. Plus celui-ci est large, plus le budget prendra de l'ampleur. Les coûts présentés dans le tableau suivant sont approximatifs.

Tableau 1. Éléments à prendre en compte dans le budget d'un projet de cours d'eau à deux niveaux.

Étape	Ampleur du coût		Précision(s)
	\$ : <10 000\$	\$\$ : 10 000 – 30 000\$	
Conception		\$\$	Dans certains cas, de la modélisation hydrologique et hydraulique peut être nécessaire à la conception.
Plans et devis		\$	Lorsque la géométrie d'un cours d'eau est modifiée, des plans et devis signés par un membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec (OIQ) sont nécessaires.
Matériau à utiliser (aménagement de banquettes seulement)		\$	Renseignez-vous auprès des carrières locales. La quantité nécessaire dépendra directement des techniques utilisées, des dimensions données aux banquettes et de la longueur du tronçon à restaurer.
Travaux		\$\$\$	Le coût dépendra de l'effort à déployer, incluant le curage préalable, la répartition du matériau et la largeur totale donnée au cours d'eau. Les coûts associés aux mesures de sécurité et mitigation habituelles sont à prévoir.
Gestion des déblais		\$ - \$\$\$ *	*La réutilisation des déblais par le(s) agriculteur(s) plutôt que de l'envoyer vers un site de traitement des déblais permet de réduire les coûts. L'appui d'un agronome peut être nécessaire à cette étape.
Végétalisation		\$ - \$\$	Prévoir la conception, l'inclusion aux plans, l'achat de plants et/ou de semences et les honoraires pour la réalisation des travaux.
Entretien des banquettes		\$\$	Prévoir le rachat de matériel, une journée de pelle mécanique et des phases supplémentaires de végétalisation (voir section suivante).

## 7. SUIVI ET ENTRETIEN

Les premiers mois suivant les travaux, une attention particulière doit être accordée à l'état de la végétation. En fonction des crues ou de la sécheresse ayant affecté le cours d'eau, certains végétaux nécessiteront une réimplantation.

Pendant les années subséquentes, des ajustements naturels dans la morphologie du cours d'eau sont à anticiper. Elles ne sont pas problématiques en soi. Cependant, des phénomènes comme le ravinement, le colmatage du lit ou l'érosion généralisée ne sont pas souhaitables. Ces processus devront être corrigés si cela est possible.

### SPÉCIFIQUE À L'AMÉNAGEMENT DE BANQUETTES

Dans le cas d'un cours d'eau alluvial, les banquettes peuvent se maintenir indéfiniment, si le transit des sédiments en charge de fond en amont de l'aménagement n'est pas interrompu et qu'aucune autre perturbation ne vient compromettre l'équilibre hydrosédimentaire.

Dans le cas d'un cours d'eau statique, la longévité des banquettes dépendra de la résistance du matériau utilisé et des forces (notamment les crues) auxquelles elles seront soumises.

## 8. AUTORISATIONS NÉCESSAIRES

Voici en bref les autorisations nécessaires pour procéder à des travaux.

**MRC** : Approbation du conseil de la MRC.

**CPTAQ (en zone agricole)** : Autorisation si les travaux ont une fin autre que l'agriculture.

### MELCCFP

- Autorisation générale (LQE, art. 31.0.5.1) : Généralement, les chenaux à 2 niveaux correspondent à la situation du premier paragraphe de l'alinéa 1 de l'article 24 du REAFIE.
- Autorisation en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune.

**MPO** : Vérification de conformité.

**Plans et devis** : Signature et sceau d'un membre de l'OIQ requis.

## 9. AUTRES CONSIDÉRATIONS

- Dans le cas des cours d'eau accumulant des sédiments, l'accumulation pourrait se poursuivre si les sources en sédiments dans le bassin versant ne sont pas contrôlées. Priorisez d'abord et avant tout le contrôle à la source de l'érosion en modifiant les pratiques culturales et des aménagements hydro-agricoles.
- Lorsque les banquettes se sont naturellement formées mais gênent les sorties de drain, il pourrait être tentant de les curer et de reconstruire la morphologie à une élévation plus basse. Ce type de stratégie n'est pas recommandé, puisque les niveaux du lit et des banquettes se rehausseraient assurément par la suite, ramenant à la situation à son état initial.
- Dans le cas du curage central ou d'aménagement de banquettes, il n'y a généralement aucune perte de superficie agricole. Ces méthodes présentent ainsi un plus grand potentiel d'acceptabilité sociale chez les producteurs agricoles.

## 10. RÉDACTION

Félix Riopel, Sylvio Demers,  
Louis Gabriel Pouliot, Olivier Boudreault



Simon Lajeunesse, biologiste



Nicolas Stämpfli



François Durand, ing. et agr. (Groupe multiconseil  
agricole Saguenay-Lac-Saint-Jean)



## 11. RÉFÉRENCES

- Gravel, R. (2021). Communautés ichtyologiques des petits cours d'eau de la Montérégie et leur réponse à différents types d'interventions à des fins de drainage agricole – Rapport technique, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 78 p. et annexes.
- Kallio, R., Ward, A., D'Ambrosio, J. et Witter, J. D. (2010). A decade later: the establishment, channel evolution, and stability of innovative two-stage agricultural ditches in the midwest region of the United States. *9th International Drainage Symposium held jointly with CIGR and CSBE/SCGAB Proceedings, 13-16 June 2010, Palais des congrès de Québec, Québec, Canada* (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Lemay, J., Biron, P. M., Boivin, M., Stämpfli, N. et Foote, K. (2021). Can the Morphological Quality Index (MQI) be used to determine the ecological status of lowland rivers?. *Geomorphology*, 395, 108002.
- Leduc, C. et Roy, A. G. (1990). L'impact du drainage agricole souterrain sur la morphologie des petits cours d'eau dans la région de Cookshire, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 44 (2), 235-239.
- Mahl, U. H., Tank, J. L., Roley, S. S. et Davis, R. T. (2015). Two-stage ditch floodplains enhance N-removal capacity and reduce turbidity and dissolved P in agricultural streams. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 51 (4), 923-940.
- Natural resources conservation service (NRCS). (2007). [Two-stage channel design. Chapter 10](#). National engineering handbook. Part 654 Stream restoration design. United States Department of agriculture (USDA). August 2007. 15 p. Consultée le 27 avril 2021.
- Paradis, A. et Biron, P. M. (2017). Integrating hydrogeomorphological concepts in management approaches of lowland agricultural streams: Perspectives, problems and prospects based on case studies in Quebec. *Canadian Water Resources Journal/Revue canadienne des ressources hydriques*, 42 (1), 54-69.
- Powell, G. E., Ward, A. D., Mecklenburg, D. E. et Jayakaran, A. D. (2007). Two-stage channel systems: Part 1, a practical approach for sizing agricultural ditches. *Journal of Soil and Water Conservation*, 62 (4), 277-286.
- SOGREAH (2010). Restauration physique des milieux aquatiques et gestion des risques d'inondation sur le bassin versant de la Beze. Phase 2 : Élaboration d'une logique d'action. Édition définitive, #4 160 520.
- UPA Montérégie (2021). [Bulletin AGRO annuel - Mars 2021. Bassin versant de la rivière des Hurons](#).

Associations des gestionnaires régionaux  
des cours d'eau du Québec

[www.agrcq.ca](http://www.agrcq.ca)



ASSOCIATION DES  
GESTIONNAIRES  
RÉGIONAUX DES  
COURS D'EAU  
DU QUÉBEC

Une initiative soutenue par

Québec 