Gestion de la voirie en contexte de changements climatiques

Atelier TGIRT Gaspésie CC, 23 septembre 2025

Sylvain Jutras, ing.f., Ph.D.

Professeur titulaire, spécialiste en hydrologie forestière

Département des sciences du bois et de la forêt

UNIVERSITÉ LAVAL

Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique

cef

Centre d'étude de la forêt

CentrEau

Centre de recherche sur l'eau
Water Research Centre

CAPSA

Mon plan pour aujourd'hui

- L'origine du projet menant au Guide
  - Les résultats obtenus
    - Traverses à gué aménagées (TAG) et plus…
- Contenu du guide
  - Outil d'aide à la décision visant à proposer les meilleurs choix
    - Entretien à long terme
    - Déclassification
    - Fermeture

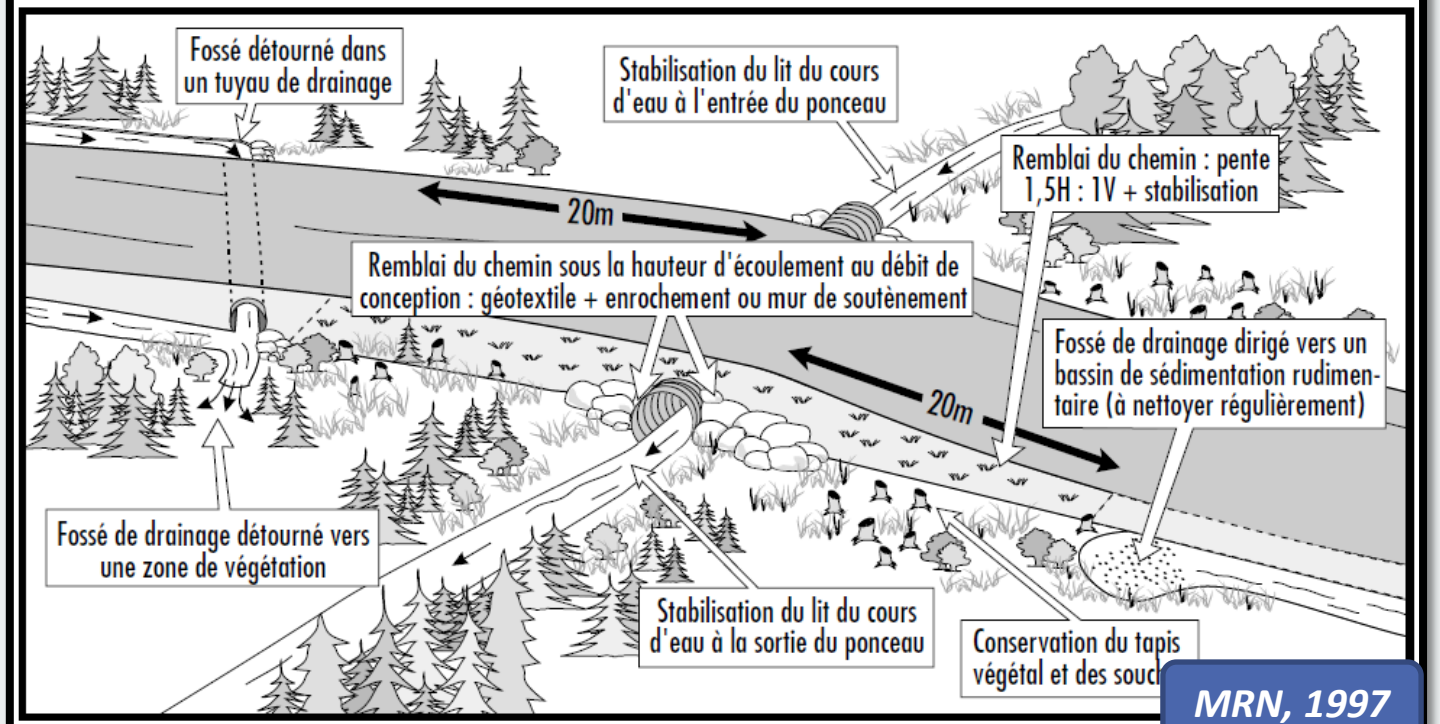
AVERTISSEMENT !
Plusieurs recommandations sont « illégales » sur terres publiques au Québec

La gestion de la voirie forestière au Québec

- La construction de chemins forestiers sur terres publiques
  - Bien encadré par :
    - RNI (1988 à 2018)
    - RADF (depuis 2018)
  - Tout chemin est public
  - Fortement subventionné
  - Aucun plan de gestion
    - Développé pour le bois
    - « Utilisateur-Payeur »
      - Entretien si usage
      - Aucun démantèlement

Figure 28

Quelques normes à respecter lors de l'aménagement d'un ponceau



MRN, 1997

La voirie forestière et l'eau au Québec

- Commission Coulombe (2004)
  - Plusieurs mémoires dénoncent le sous-entretien de la voirie forestière (Bélanger et Hatin 2004,…)
  - Les commissaires recommandent :
    - 4.13 : « Faciliter la fermeture des chemins forestiers »
    - 4.14 : « Planifier le réseau de chemins forestiers par et pour l'ensemble des utilisateurs du territoire »
    - Ils précisent aussi que :

Par ailleurs, il n'existe pas, au Québec, de mesures législatives claires concernant la fermeture ou la remise en production de certains tronçons de chemins devenus inutilisés. Pourtant, la désactivation et la remise en production des chemins forestiers sont des pratiques de plus en plus répandues dans les provinces de l'Ouest canadien. La désactivation des chemins est maintenant légiférée en Colombie-Britannique tandis qu'au Québec, cette pratique n'est encore qu'au stade expérimental sur de petites superficies.

La voirie forestière et l'eau au Québec

- Bilan AFD du Bureau du Forestier en chef (2010)

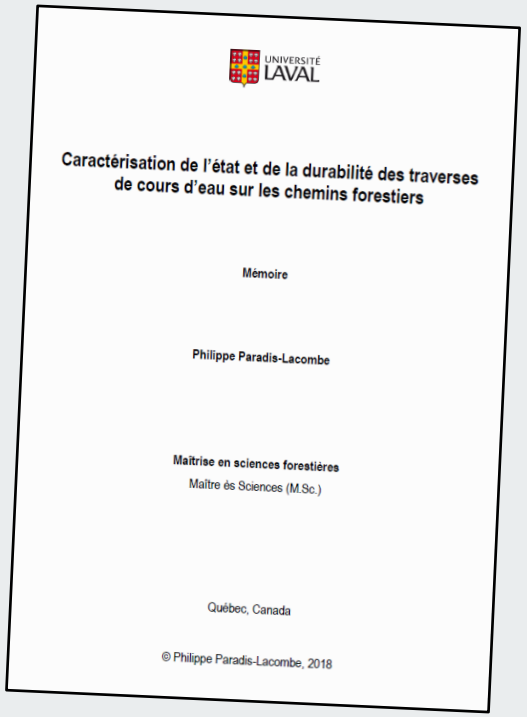
Des vieux chemins sans surveillance

Les entreprises forestières sont responsables de l'état des chemins pendant leur utilisation. Après cette période, les entreprises n'effectuent aucun suivi de ces chemins.

Les entrevues réalisées par le Bureau du forestier en chef ont permis de constater qu'il y a absence de suivi, de bilan ou de plan d'action à l'égard des vieux chemins[20] et des vieux ouvrages permettant de traverser les cours d'eau[21]. En outre, il n'existe aucune évaluation de l'ampleur du réseau routier forestier abandonné et de son apport de sédiments dans le milieu aquatique. Il n'y

La voirie forestière et l'eau au Québec

- Maîtrise de Philippe Paradis-Lacombe (2018)
  - Projet réalisé à l'été 2015
  - Partenaires : FFQ, FPQ, Zec Québec, Sépaq et FM
- Conclusions :
  - > 400 000 km de chemins en forêt publique au Québec
    - Base de données des chemins incomplète
    - > 35 % de chemins abandonnés
    - > 75 % des chemins non entretenus
    - > 50 % des traverses de cours d'eau dans un état de dégradation avancé
  - La durée de vie des traverses en acier dépasse rarement 30 ans


UNIVERSITÉ LAVAL

Caractérisation de l'état et de la durabilité des traverses de cours d'eau sur les chemins forestiers

Mémoire

Philippe Paradis-Lacombe

Maîtrise en sciences forestières
Maître ès Sciences (M.Sc.)

Québec, Canada

© Philippe Paradis-Lacombe, 2018

Chemins peu fréquentés

Apport massif de sédiments vers les cours d'eau

Philippe Paradis-Lacombe 2016

Chemins peu fréquentés

Apport massif de sédiments vers les cours d'eau

Philippe Paradis-Lacombe 2015

Chemins abandonnés

Apport massif de sédiments vers les cours d'eau

Karelle Gilbert 2015

Ponceaux emportés

Apport massif de sédiments vers les cours d'eau

Philippe Paradis-Lacombe 2015

Ponceaux défaillants

Apport massif de sédiments vers les cours d'eau

Martin Seto 2005

Ponceaux défaillants

Apport massif de sédiments vers les cours d'eau

Martin Seto 2005

Les enjeux de l'eau dans le milieu forestier

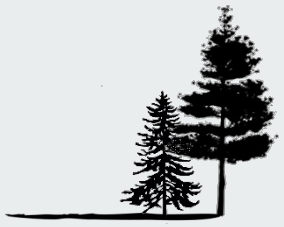
Principale menace en milieu forestier

L'apport externe de sédiments dans les cours d'eau

- Voirie forestière
  - Chaque traverse est un point de contact avec le cours d'eau
    - Solution : Bonne construction
  - Les chemins forestiers peuvent faciliter les apports
    - Solution : Bon entretien

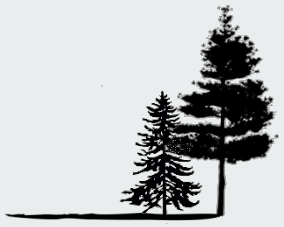
Et les changements climatiques?

- Climat futur = Il va faire moins « frette »
  - Pendant l'hiver : Hausse des températures et des pluies
  - Augmentation des risques de crues soudaines
- Solutions et adaptations :
  - Des ponceaux plus gros
    - Logique seulement pour des routes principales
    - Améliorer la méthode de calcul de dimensionnement (Mailhot et al. 2021)
  - Moins de ponceaux
    - Fermetures ou mises hors service



Mon engagement à chercher des solutions

- Projet de recherche : « Développement de méthodes de mise hors service de chemins à faible fréquentation »
  - Avril 2017 à mars 2022 (5 ans)
    - Financement fédéral (CRSNG-RDC)
    - Budget total = 780 000 $
  - Partenaires :
    - Hydro-Québec (TransÉnergie), Énergir (GazMétro), MFFP, FPInnovations
  - Cotitulaires :
    - Normand Bergeron, INRS-ETE (Poisson)
    - Nancy Gélinas, FFGG-UL (Économie)



Entretien variable des chemins forestiers

Philippe Paradis-Lacombe 2016

Méthodes de mise hors service

- RNI-RADF = Construction ou fermeture, mais pas d'alternative

Traverses à gué aménagées interdites

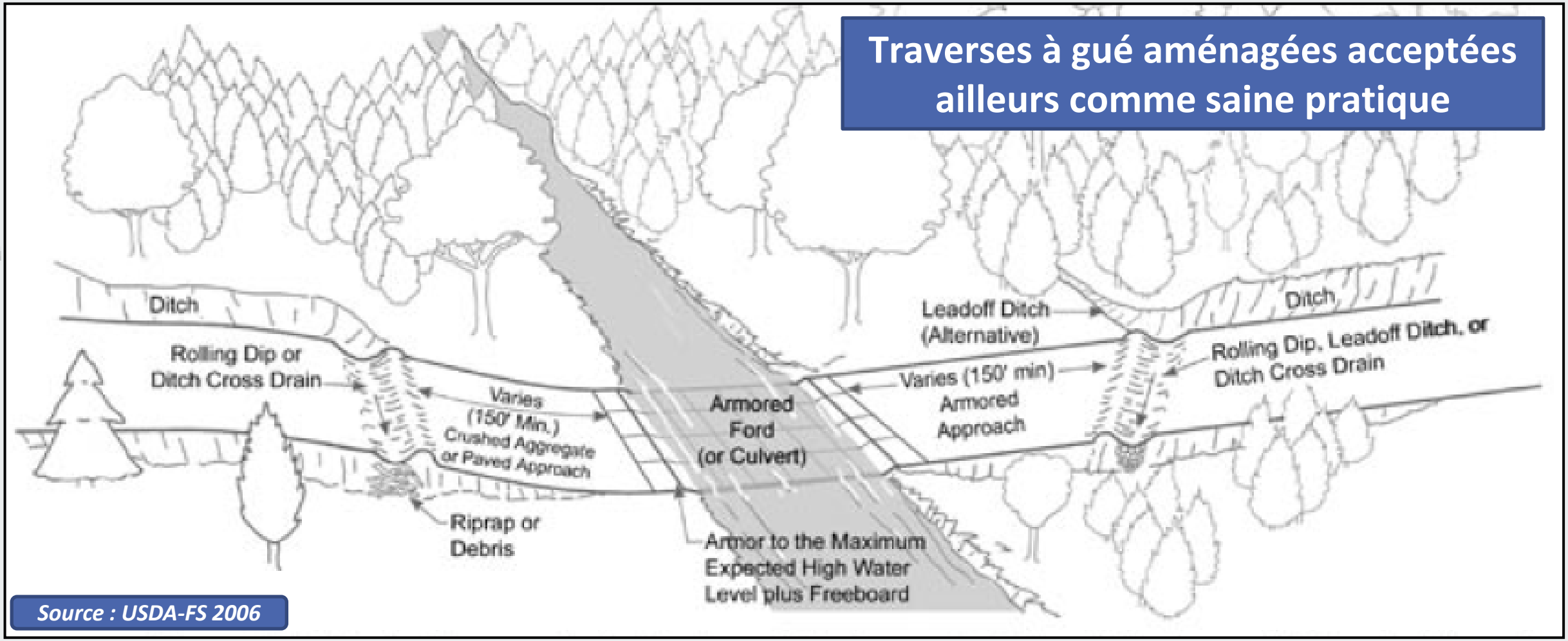
Source : Virginia's Forestry BMP

Pontages temporaires peu utilisés

Kathy Pouliot 2017

Méthodes de mise hors service

- RNI-RADF = Construction ou fermeture, mais pas d'alternative

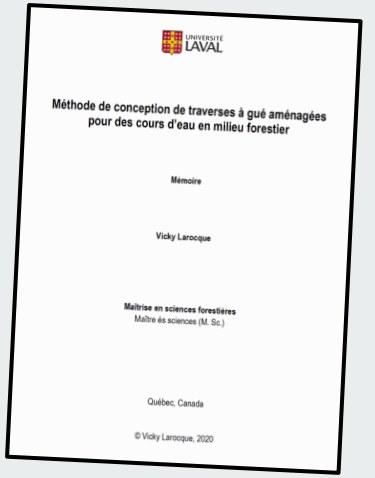


Équipe de recherche

- Vicky Larocque (M.Sc. 2020)
  - Conception de traverses à gué aménagées
- Olivier Ferland (M.Sc. 2022)
  - Coûts et gestion des chemins à faible fréquentation
- Karelle Gilbert (Candidate Ph.D.)
  - Apports de sédiments des chemins à faible fréquentation
- Audrey-Anne Grenier (Candidate M.Sc.)
  - Comportement du poisson après passages à gué

Conception hydraulique (Larocque 2020)

Construction des TAG et suivi de l'intégrité



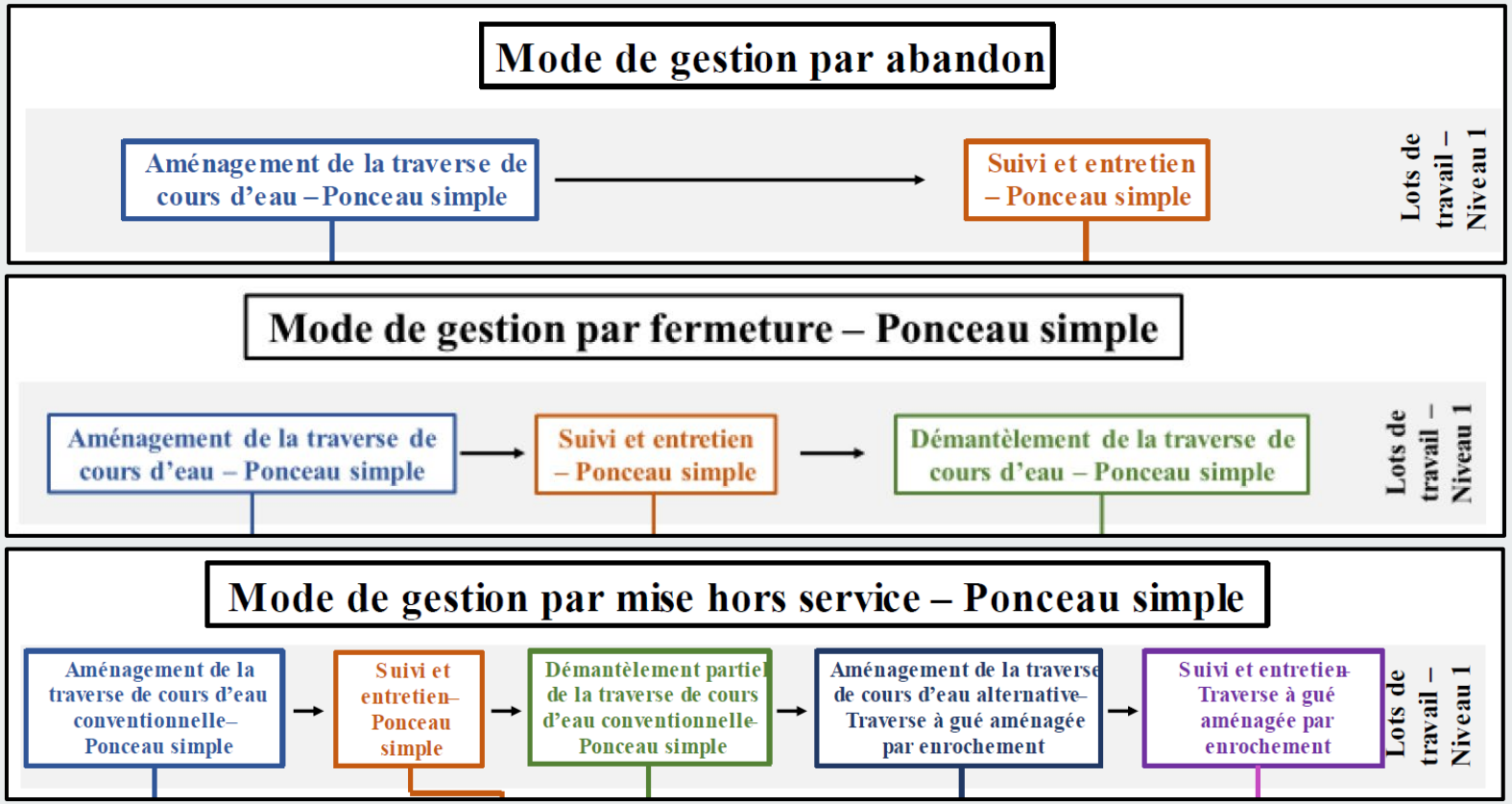
Recommandations

- Travaux en période de débits bas
- Stabiliser les approches (15 à 20 m)
- Remplacer les sols mous
  - Lit = pierres anguleuses 100 - 200 mm
  - Berges = 50 - 100 mm

Source : Larocque 2020

Analyse de coûts (Ferland 2022)

Ponceau moyen (1200 – 2000 mm)
Coûts probables



8 800 $

Accès maintenu
Pas d'entretien
Risque de dégradation

10 800 $

Accès fermé
Pas d'entretien
Pas de dégradation

13 800 $

Accès restreint
Pas (peu) d'entretien
Peu de dégradation

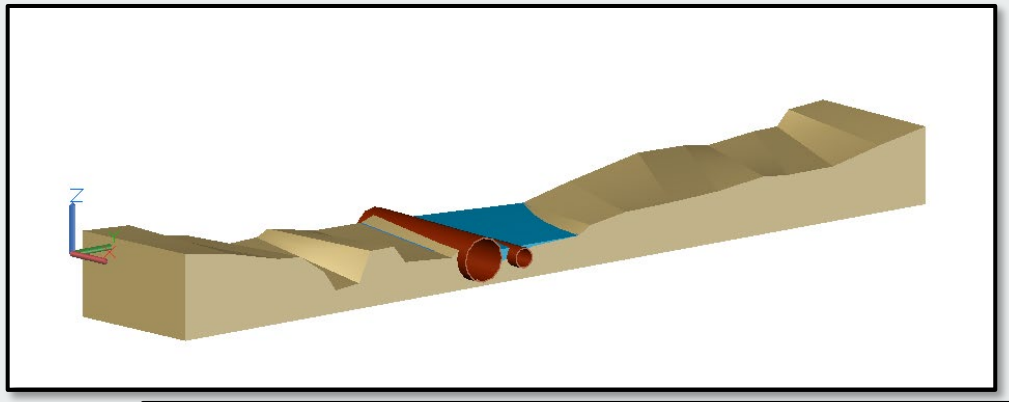
Construction d'une TAG < 4 000 $

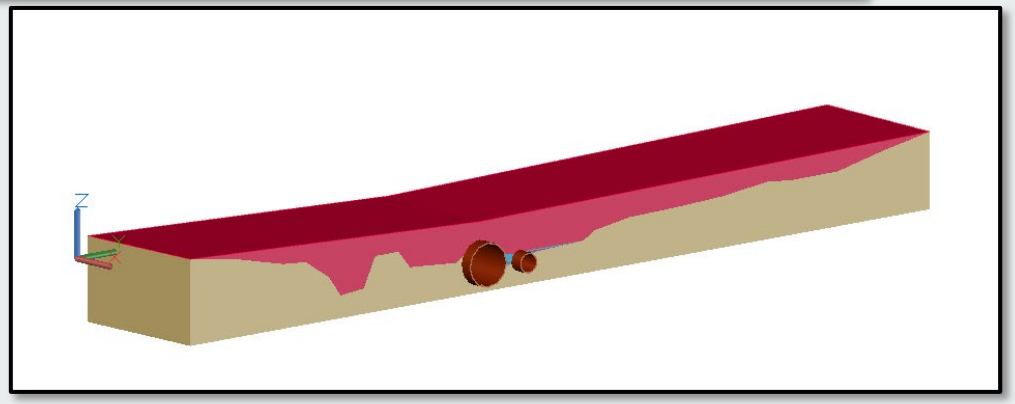
Source : Ferland 2022

Apports de sédiments (Gilbert et al. 2021)

- Ponceau lessivé de Pessamit

Source : Karelle Gilbert





Volume total lessivé

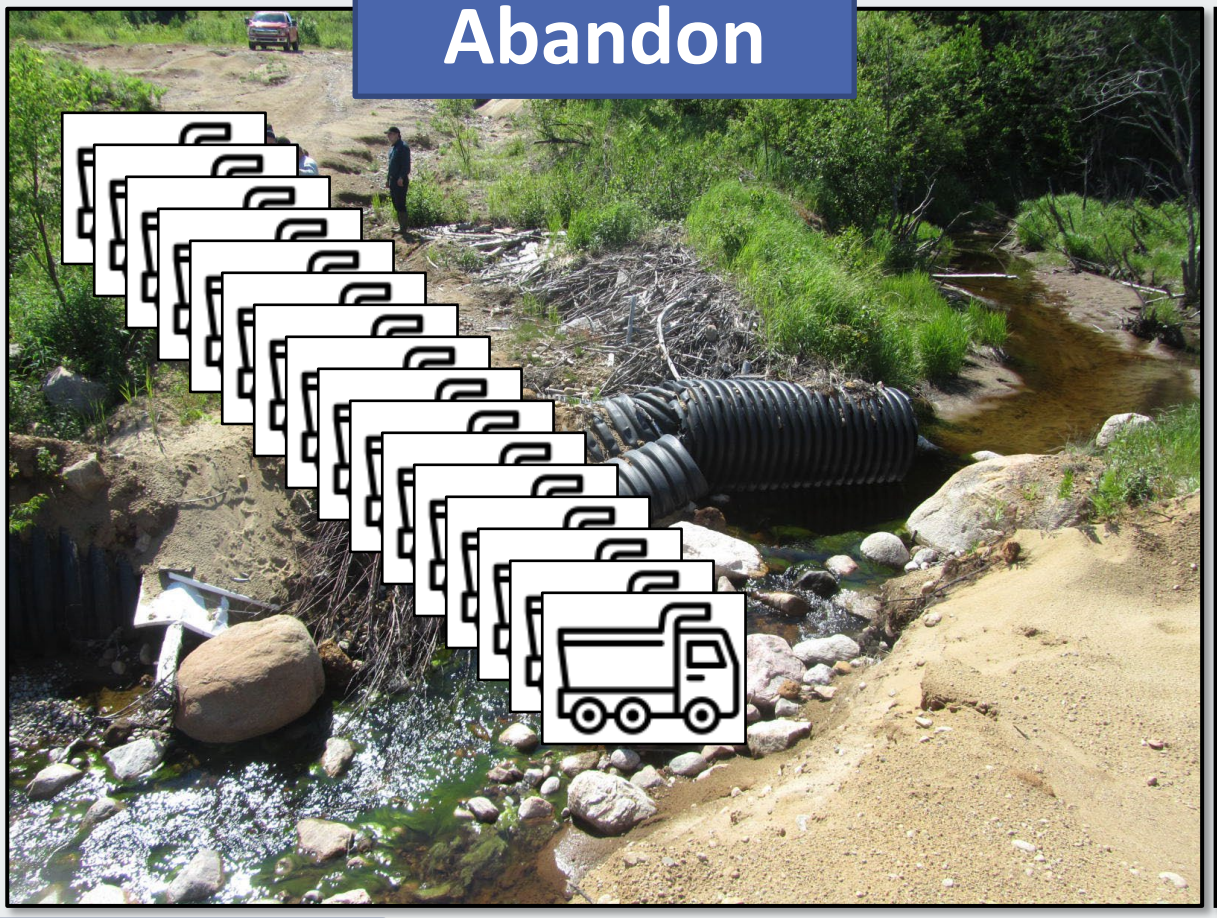
233 m³ = 350 tonnes = ≈ 27 camions 10 roues

Volume matériel fin lessivé (< 2 mm)

57 % = 200 tonnes = ≈ 15 camions 10 roues

Apports de sédiments (Gilbert et al. 2021)

- Ponceau lessivé de Pessamit



Source : Karelle Gilbert

Apports de sédiments (Gilbert et al. 2021)

Vidéo : Jutras 2018 et Gilbert 2019

Comportement du poisson (Grenier *à venir*)

Passages à gué répétés

Résultats préliminaires

- > 320 000 « activités »
- L'activité des saumons est
  - Influencée par la T° de l'eau
  - Influencée par le jour vs nuit
  - Possiblement influencée par les passages fréquents
    - Moins actifs lors de passages
- Les conditions environnementales ont une plus grande influence que les passages à gué

Source : Audrey-Anne Grenier

Inspection des 12 TAG (2018 – 2021)

Lits stables si bien construits

Revégétalisation rapide

AVERTISSEMENT :
Ces TAG sont infranchissables pour des véhicules lourds et longs

Les approches peuvent causer des apports de sédiments

Peu (pas?) d'entretien nécessaire

Source : Olivier Ferland

Livrable final du projet

- Guide de saines pratiques pour les chemins forestiers à faible utilisation
  - Outil d'aide à la décision visant à faire les meilleurs choix
    - Entretien à long terme
    - Déclassification
    - Fermeture
  - Auteurs additionnels
    - Philippe Paradis-Lacombe
    - André P. Plamondon

AVERTISSEMENT : Plusieurs recommandations sont « illégales » sur terres publiques au Québec

Guide de saines pratiques

- Chemins forestiers à faible utilisation
  - *Chemins caractérisés par une construction initiale visant une période d'utilisation intensive généralement courte, suivie d'une longue période d'utilisation sporadique par des véhicules légers*
- Véhicules lourds
  - Fardiers, camions de transport (bois, matériaux, gravier, etc.)
  - Machinerie forestière
- Véhicules légers
  - Camionnettes, hors routes, motoneiges

Conseils pour les traverses à gué aménagées

- Planification, construction, recommandations et suivi

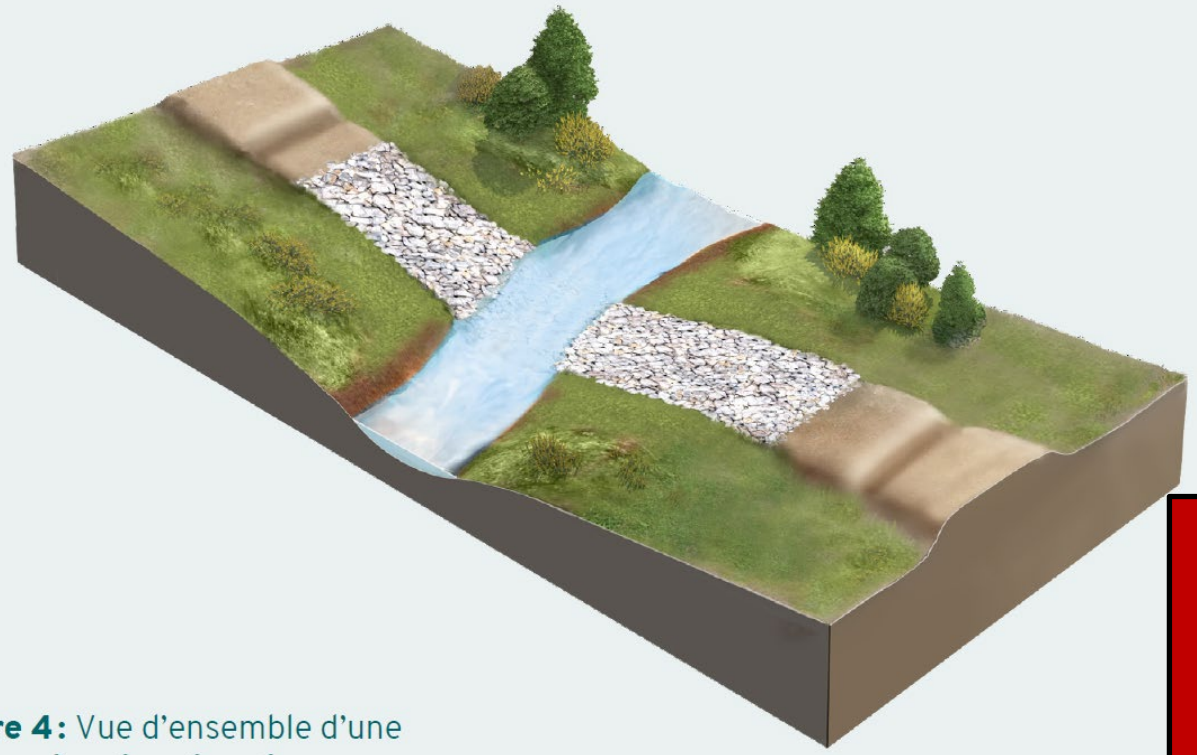


Figure 4 : Vue d'ensemble d'une traverse à gué aménagée.

Figure 27 : Stabilisation des berges et du lit du cours d'eau (Ferland, 2022).

AVERTISSEMENT :
Terres publiques = Illégales
Terres privées = Légales

Source : Jutras et al. 2022

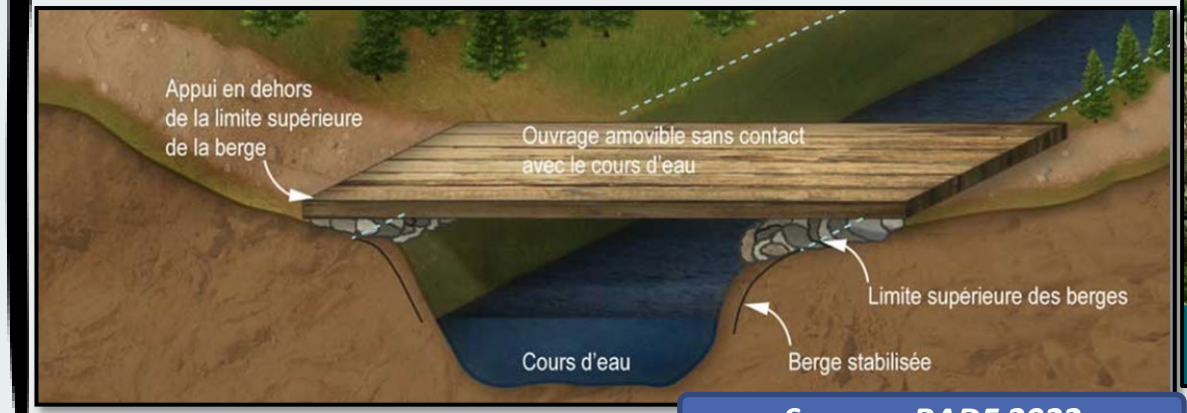
Traverse à gué aménagée NB 2023

Vidéo : Jutras 2023

Conseils pour les ouvrages amovibles

- Planification, construction, recommandations et suivi

RADF = Permis seulement si fermeture < 3 ans



Source : RADF 2022

Figure 33 : Pose d'un élément de tablier préfabriqué (Ferland, 2022).

Source : Jutras et al. 2022

Conseils pour la fermeture de chemin

- Désactivations temporaire, semi-permanente et permanente

Retrait ponceaux

Figure 49: Retrait du matériel de remblai et des matières résiduelles d'un ponceau (Ferland, 2022).

Refaçonnage du chemin

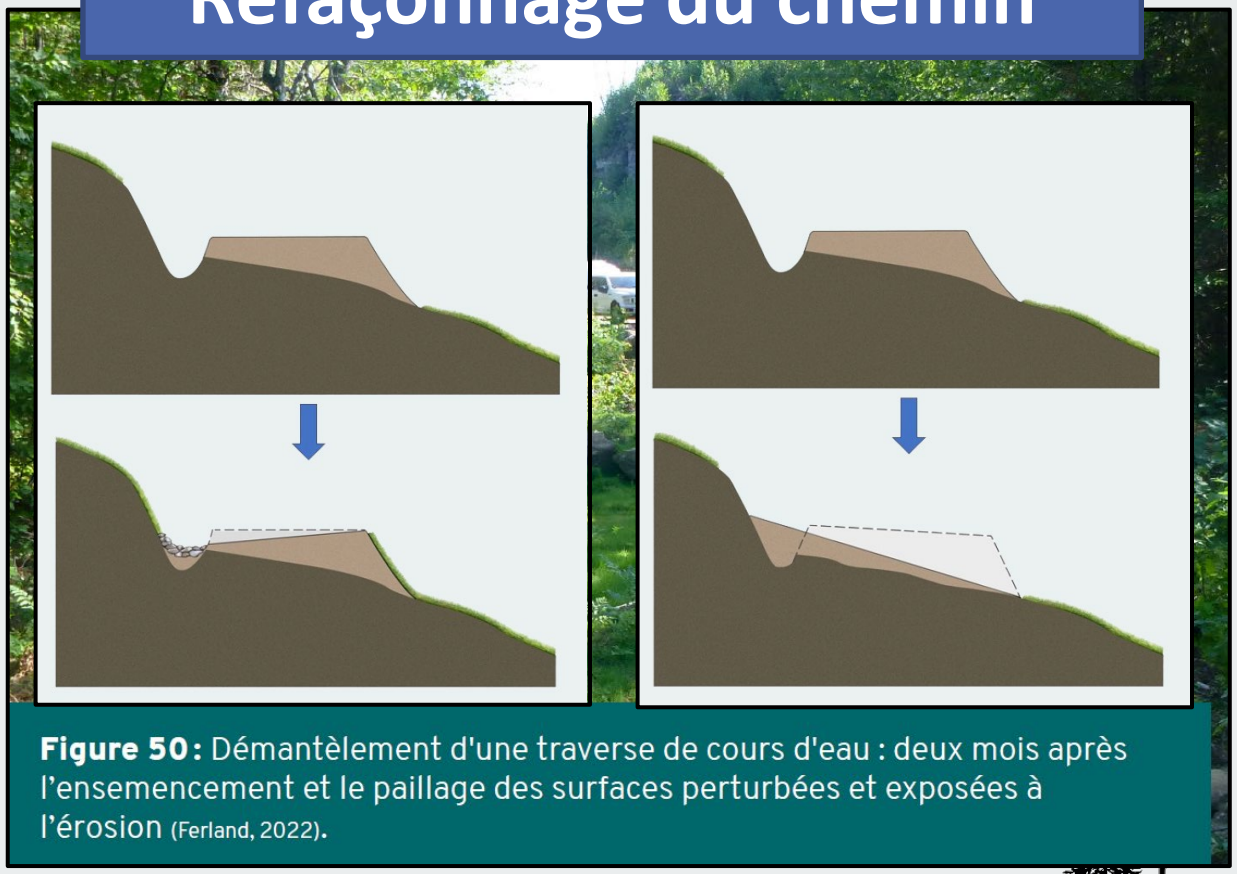
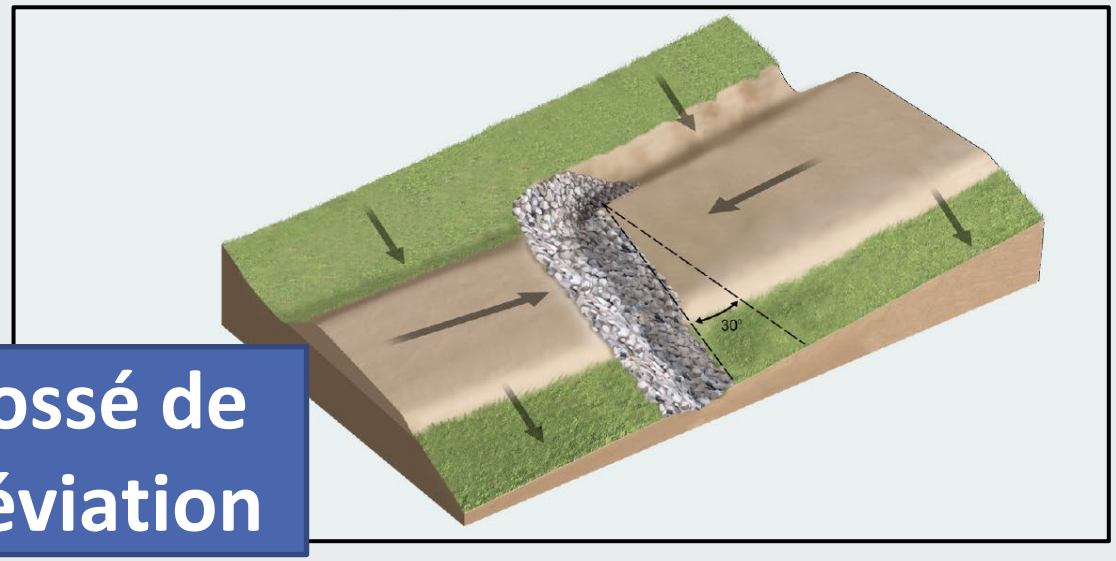


Figure 50: Démantèlement d'une traverse de cours d'eau : deux mois après l'ensemencement et le paillage des surfaces perturbées et exposées à l'érosion (Ferland, 2022).

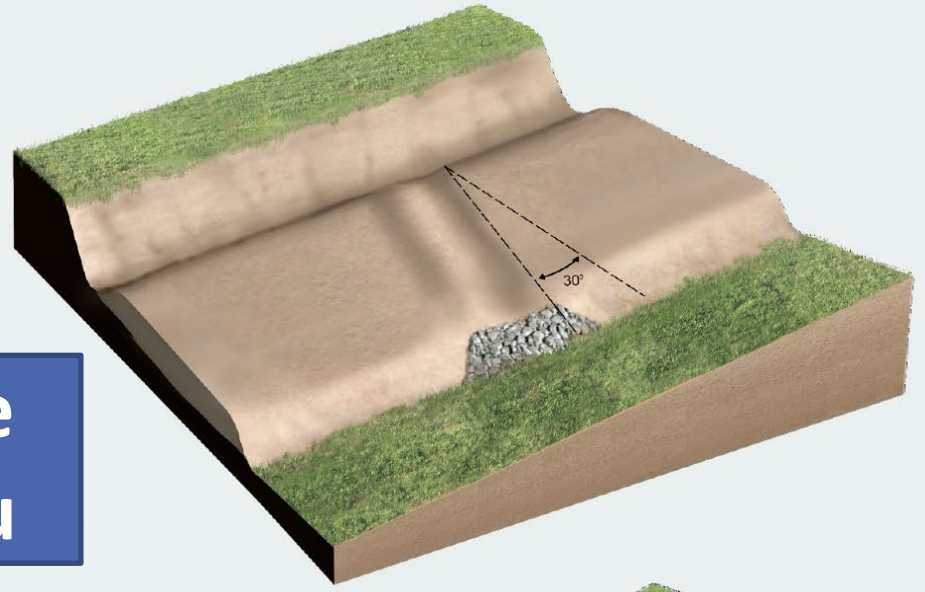
Source : Jutras et al. 2022

Gestion de l’eau du chemin

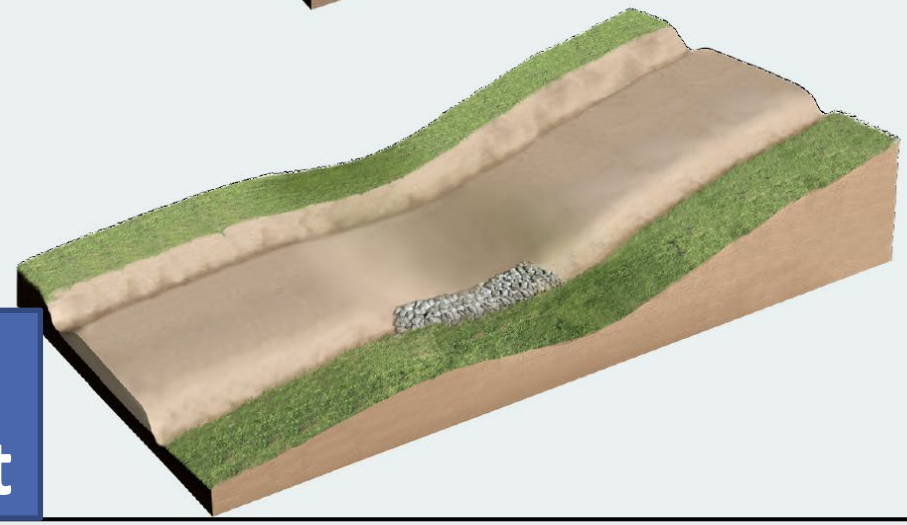
- Adaptation ou remplacement des structures « d’égoutement »
  - Chemins en pente
  - Conduits de drainage



Fossé de déviation



Barre d’eau



Creux drainant

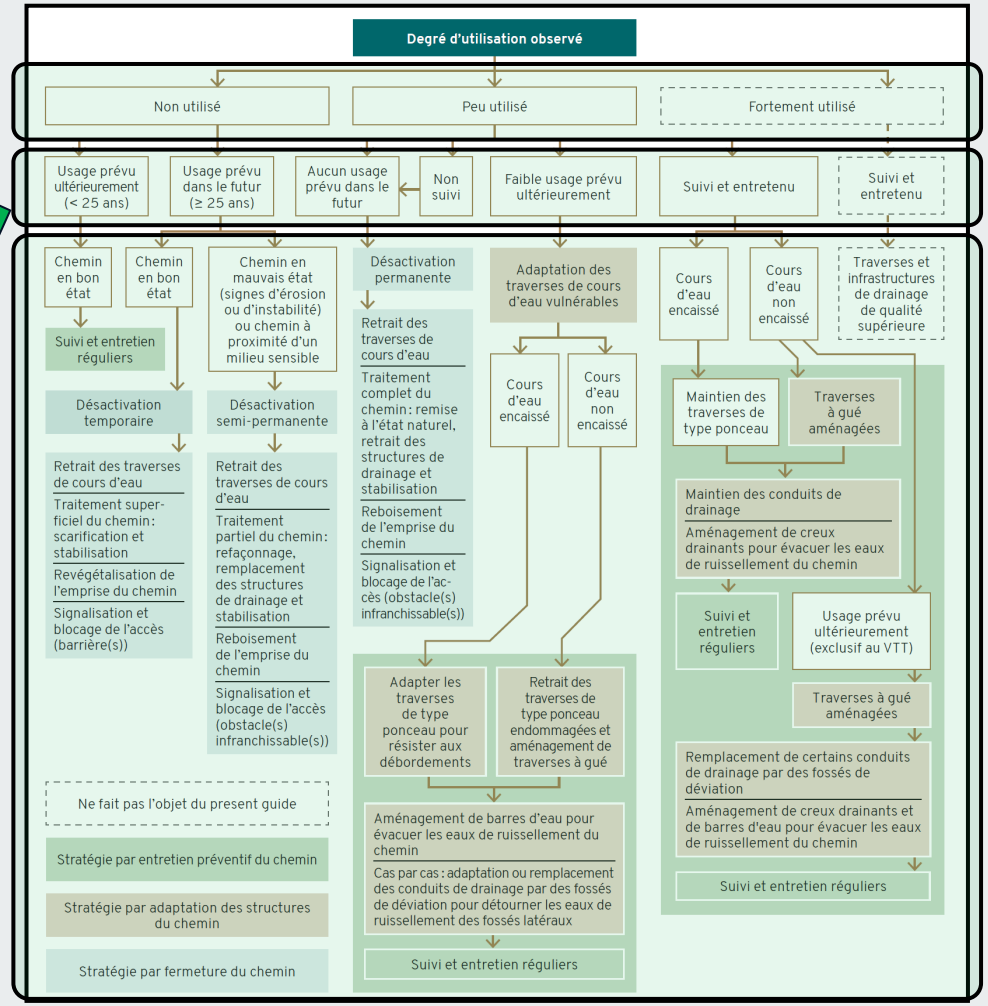
Source : Jutras et al. 2022

Barre d’eau NB 2023

Vidéo : Jutras 2023

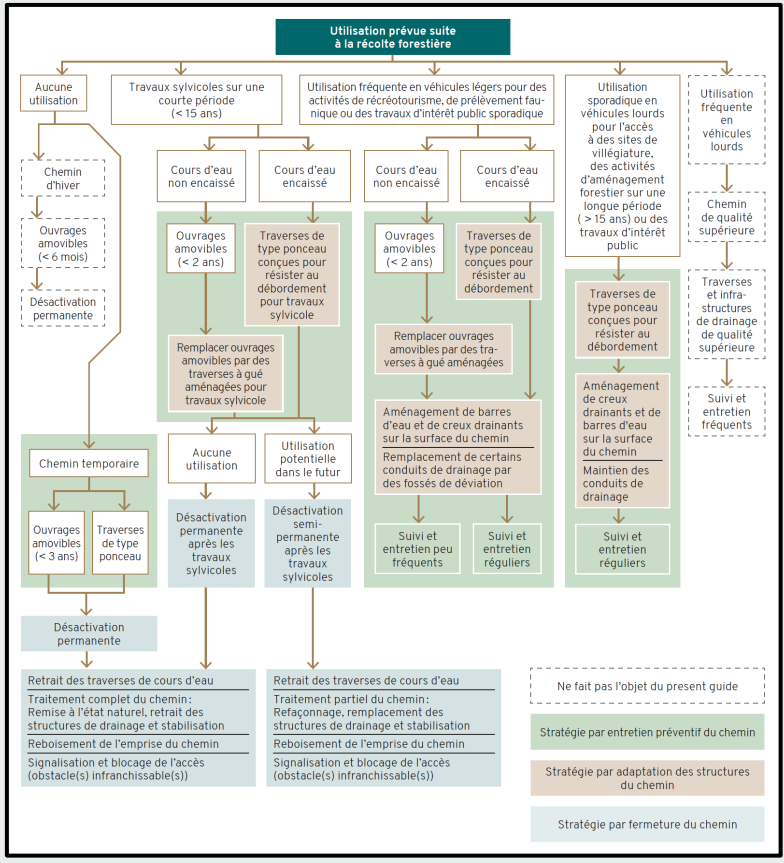
Guide de saines pratiques

- Schémas décisionnels pour le choix de stratégies
  - Quand le chemin est déjà existant
    - Évaluation de l'utilisation actuelle
    - Évaluation de l'utilisation future anticipée
    - Proposition de stratégies adaptées
  - Exclus : Chemins fortement utilisés



Guide de saines pratiques

- Schémas décisionnels pour le choix de stratégies
  - Quand le chemin n'existe pas (ou qu'il est à reconstruire)
    - Une utilisation par des véhicules lourds est prévue
      - Récolte forestière, ligne de transport, etc.
    - Planification en fonction de l'usage prévu ensuite



Adapter les chemins à faible utilisation

- Réduire les risques aux milieux aquatiques
- Maintenir l'accès à des véhicules légers

Source : Jutras et al. 2022

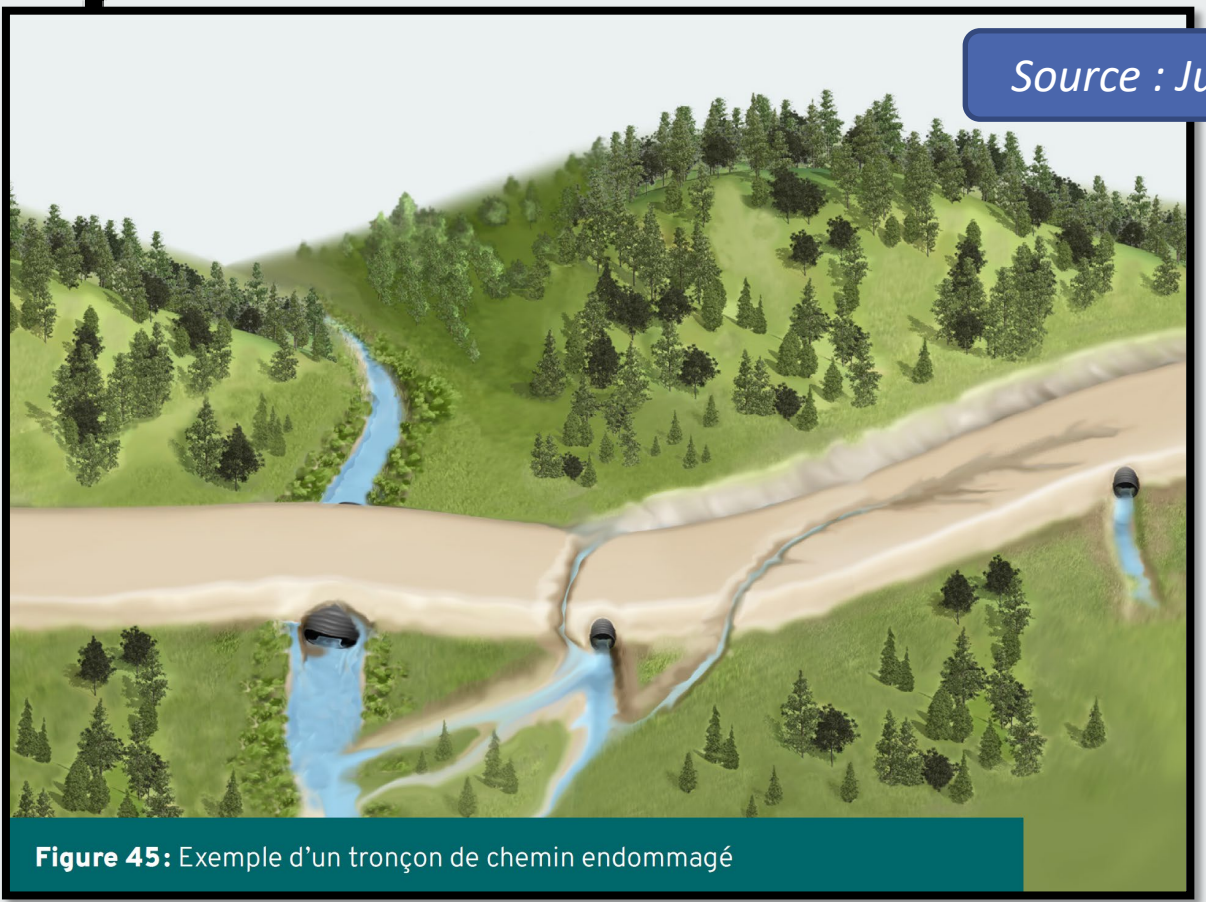


Figure 45: Exemple d'un tronçon de chemin endommagé

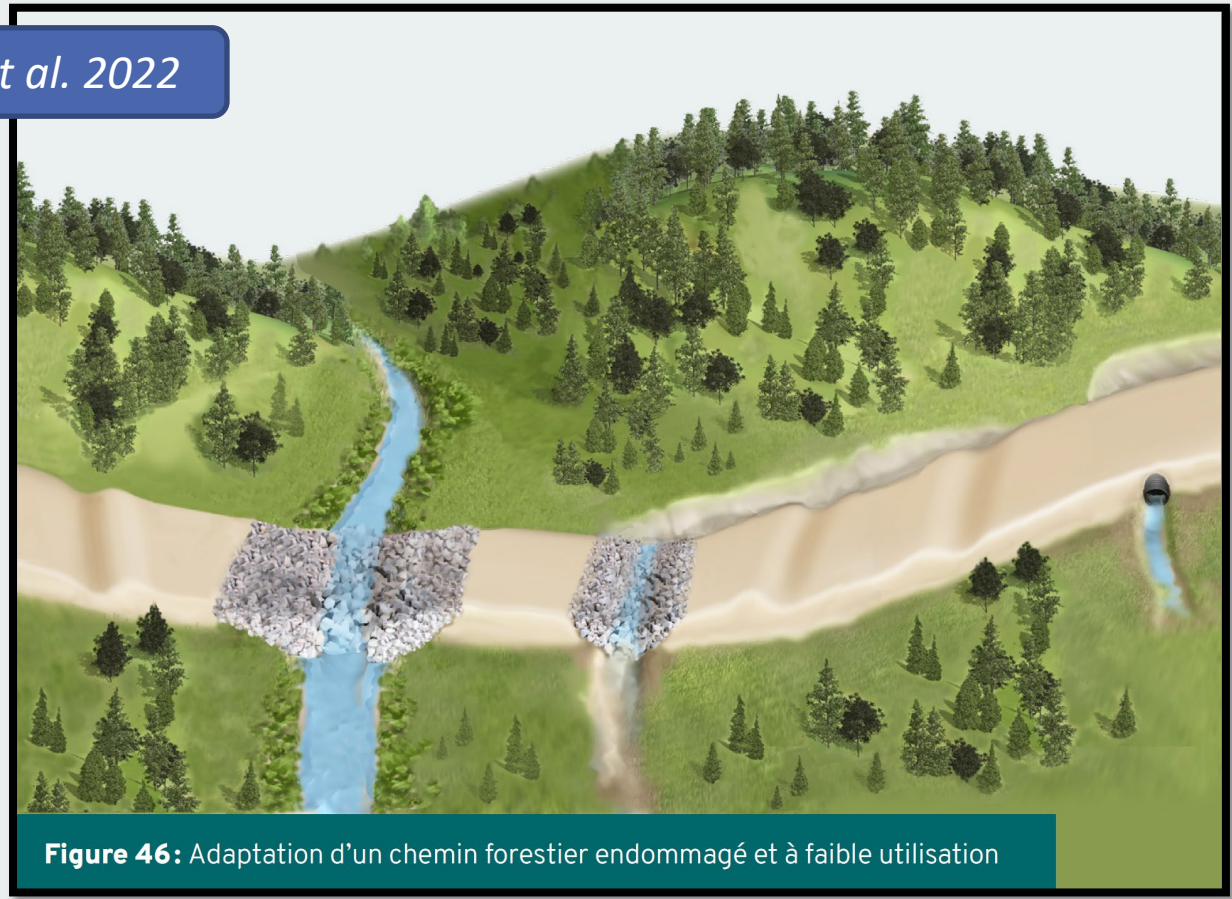
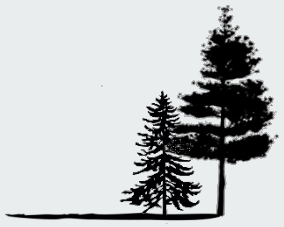


Figure 46: Adaptation d'un chemin forestier endommagé et à faible utilisation

Conclusion

- Les chemins forestiers peuvent être mieux gérés au Québec
  - Planifier leur utilisation à court, moyen et long terme
    - Entretenir, désactiver ou fermer
      - Chemins déjà en place
      - Chemins à construire
    - L’abandon devrait être proscrit
  - Les traverses à gué aménagées sont des alternatives prometteuses pour certaines situations
    - Petits cours d’eau peu encaissés
    - Faible utilisation par des véhicules légers
    - Potentiel d’usage conjoint avec les ouvrages amovibles



Merci à nos partenaires!

CRSNG
NSERC

Hydro Québec

énergir

Forêts, Faune et Parcs Québec

FPInnovations

Conseil des Innus de Pessamit

Séminaire de Québec

Université Laval
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique

INRS
Université de recherche
Centre Eau Terre Environnement

cef
Centre d'étude de la forêt

CentrEau
Centre de recherche sur l'eau
Water Research Centre