

L'aménagement forestier et l'eau: Quels sont les véritables enjeux?

*6^e Colloque annuel de l'AGRCQ
Auberge le Baluchon, le 2 avril 2014*

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

Professeur en hydrologie forestière
Département des sciences du bois et de la forêt
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique
Université Laval

D'abord, débutons par la fin...

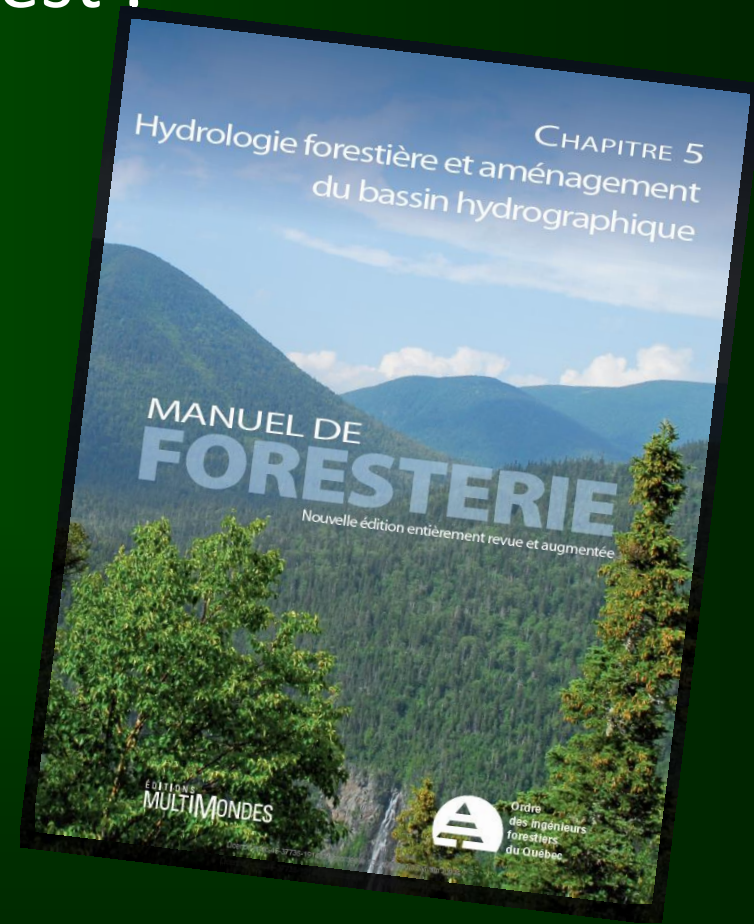
- Les véritables enjeux :
 - La récolte forestière
 - Respect des saines pratiques = peu d'effets sur l'eau
 - Le sous-entretien du réseau routier
 - Menace sous-estimée et mal planifiée...
- La solution au problème?
 - Concertation des usagers et intervenants
 - Priorisation des enjeux sur l'eau pour le milieu forestier
 - Gestion intégrée du réseau routier

Avant d'aller plus loin : C'est qui lui?

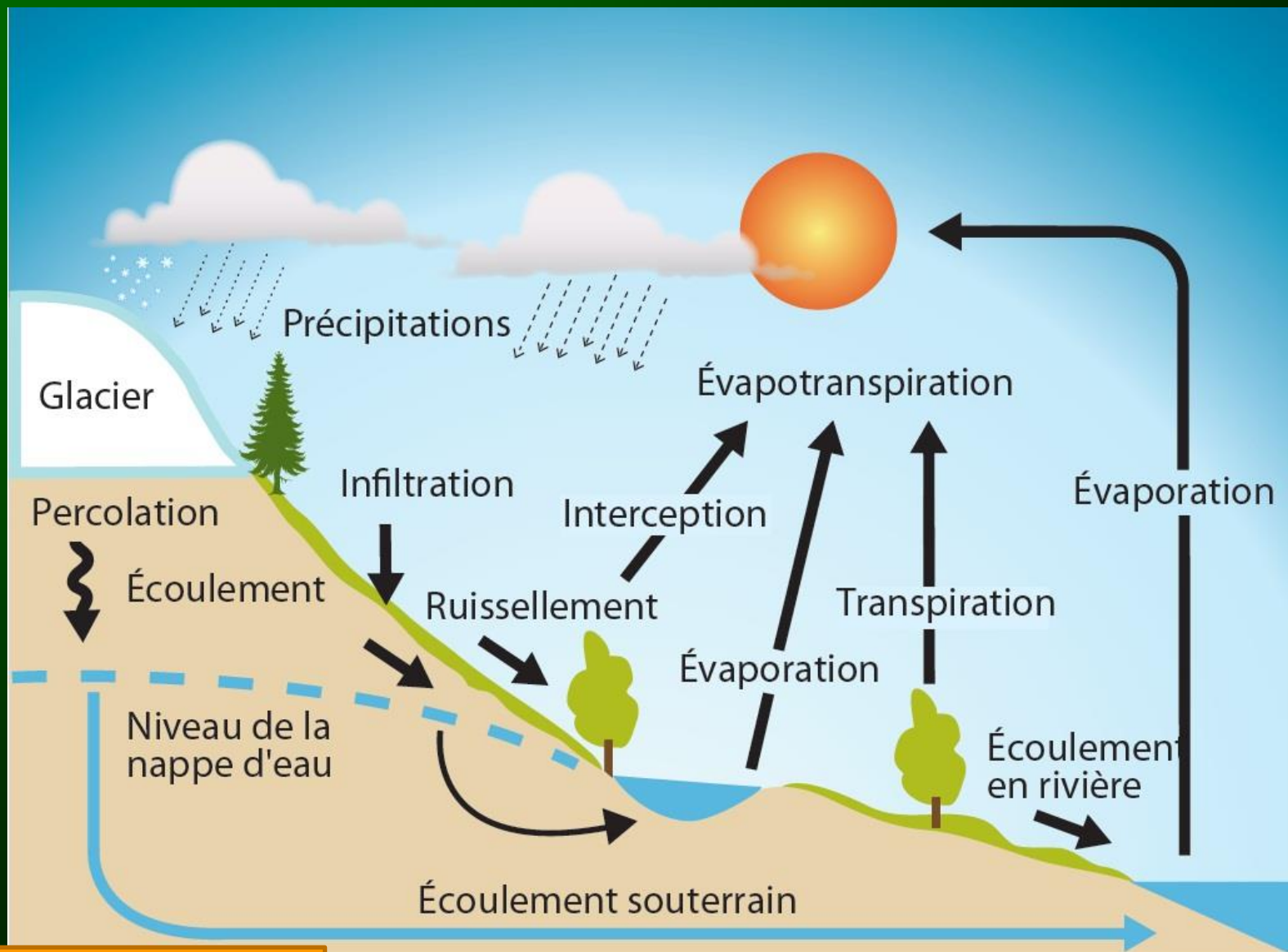
- J'ai plusieurs chapeaux en lien avec l'eau
 - Ingénieur forestier
 - Professeur universitaire
 - 1^{er}, 2^e et 3^e cycles universitaires
 - Forestiers, environnement, biologistes, géographes, etc
 - Hydrologie forestière et des milieux humides
 - Aménagement des forêts privées
 - Chercheur universitaire
 - Bassins versants forestiers, drainage forestier
 - Restauration des tourbières
 - Canneberge, fossé-avaloir
 - Président d'OBV (CAPSA – Rivière Ste-Anne)
 - GIEBV, concertation et action

Hydrologie forestière 101

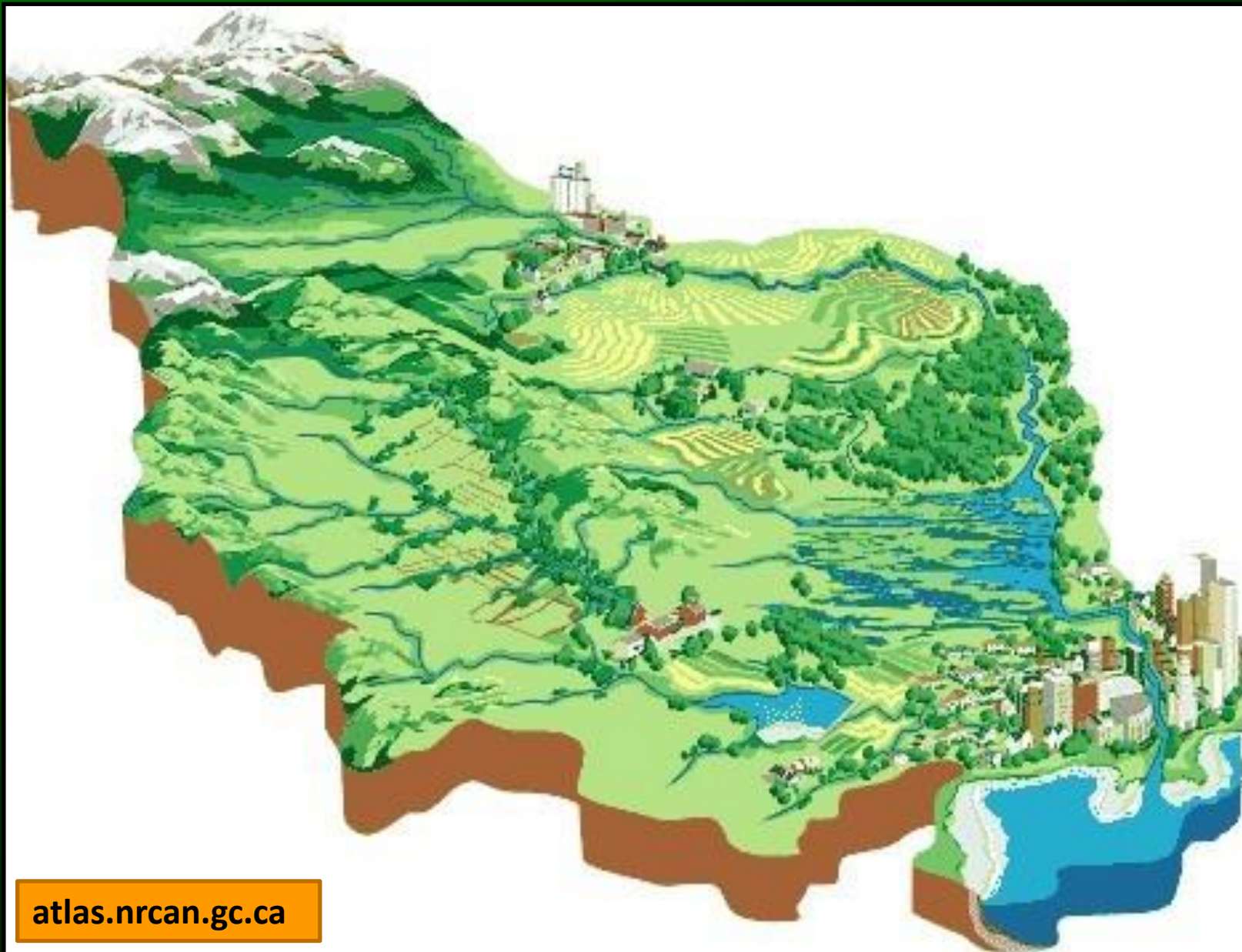
- L'aménagement forestier c'est :
 - Planification et exécution de récolte du bois
 - Travaux sylvicoles
 - Construction et entretien de réseau routier
 - Chemins et fossés
 - Traverses de cours d'eau
 - Barry et Plamondon. 2009.
 - www.zone.coop (9,95\$)



Le cycle de l'eau

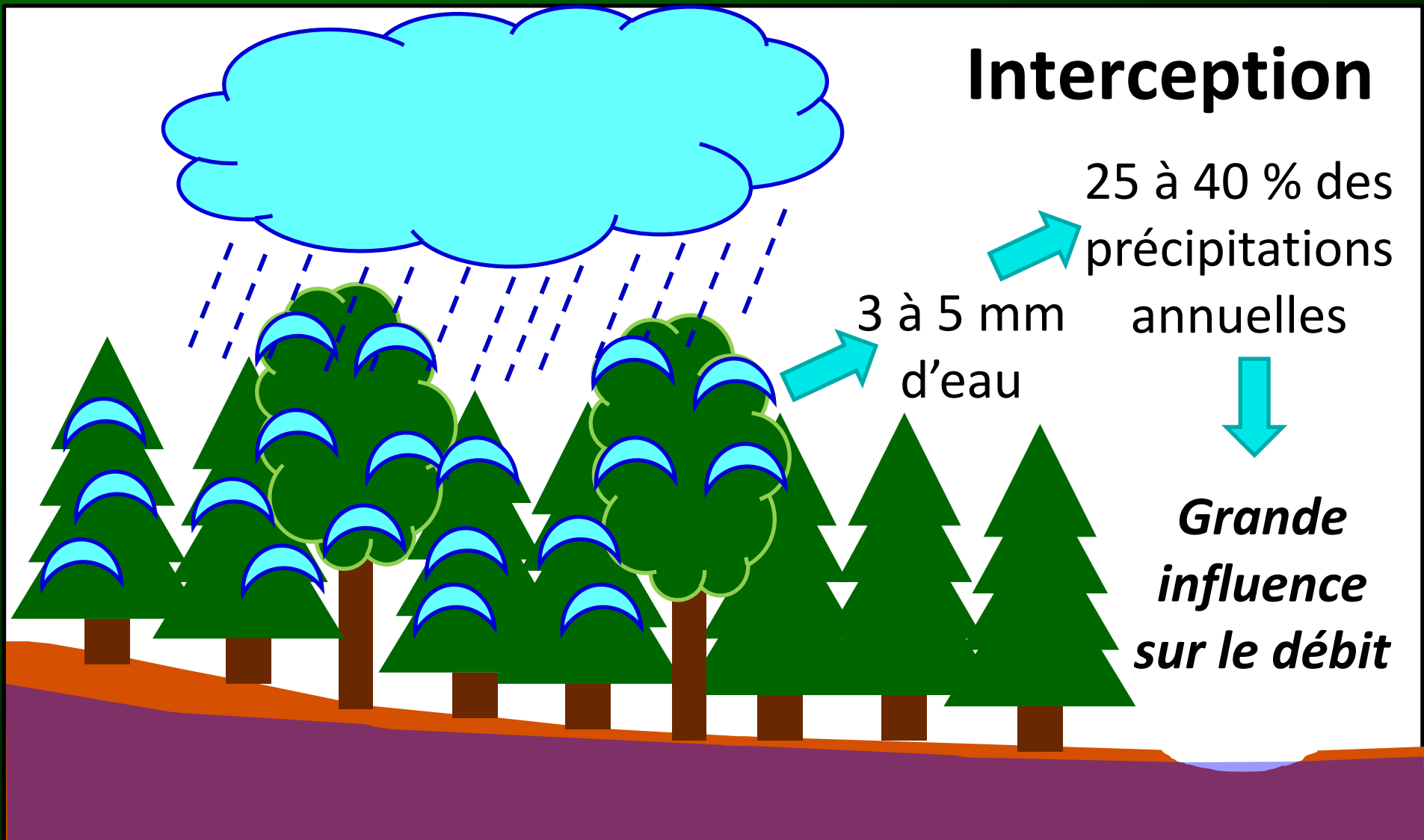


Bassin versant

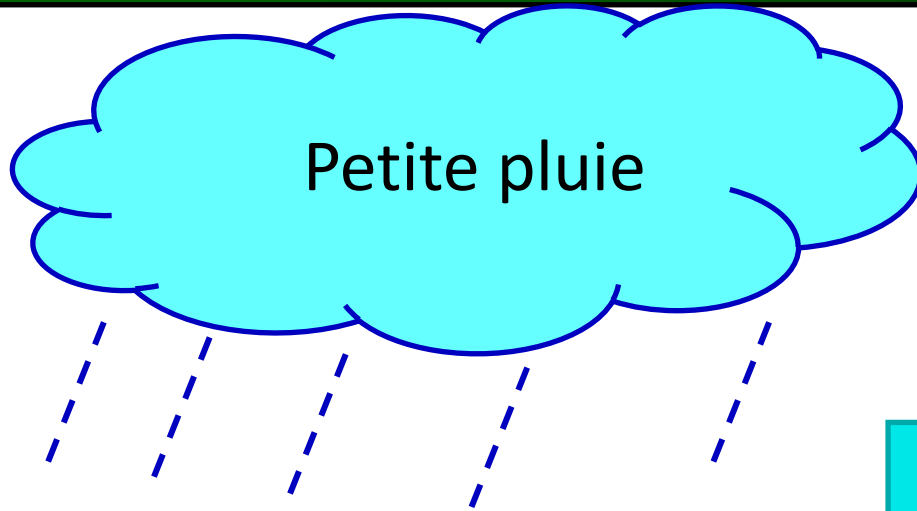


Récolte
VS
interception

Récolte vs interception



Récolte vs interception



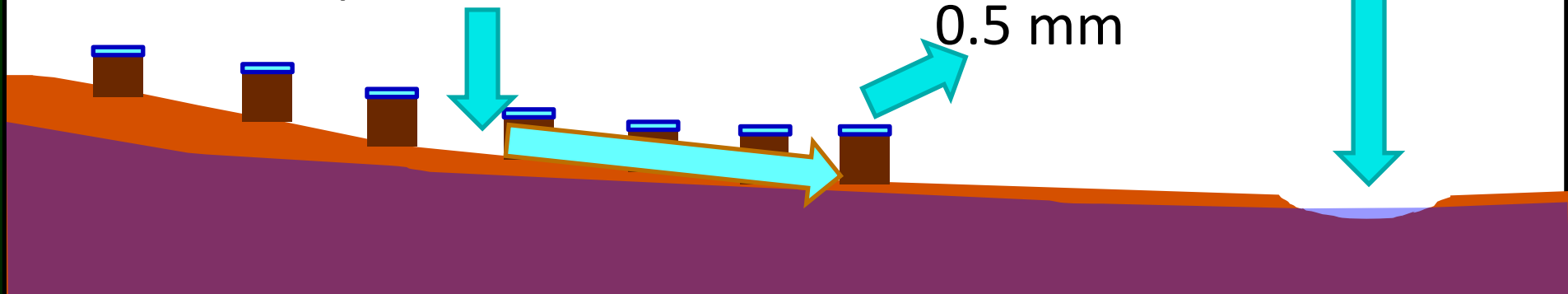
**Interception
après récolte**

Interception réduite =
Plus d'eau pour l'écoulement

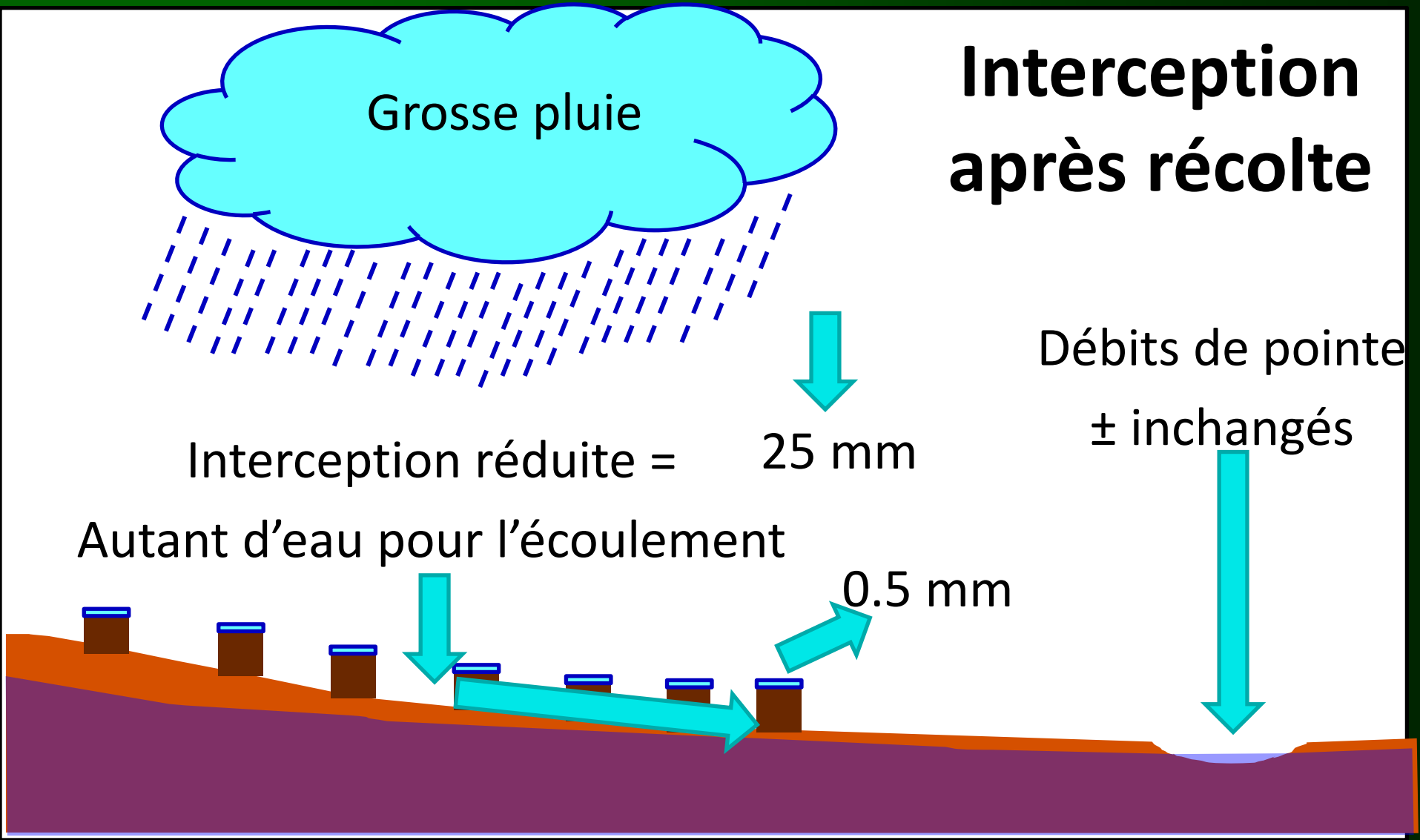
3 mm

Augmentation
débits de base

0.5 mm



Récolte vs interception



Récolte vs interception

- Après récolte forestière
 - Diminution du taux d'interception
 - Entre 0 et 15 % (sous-bois et débris)
 - Effet variable selon :
 - l'intensité de la récolte (total vs partiel)
 - Le type de peuplement (feuillu ou résineux)
 - l'intensité des précipitations
 - Durée de l'effet limitée dans le temps
 - Interception rétablie en fonction de la régénération
 - Moins de 5 ans si régénération agressive (sapinière)
 - Plus de 20 ans si régénération lente (pessière à mousse)

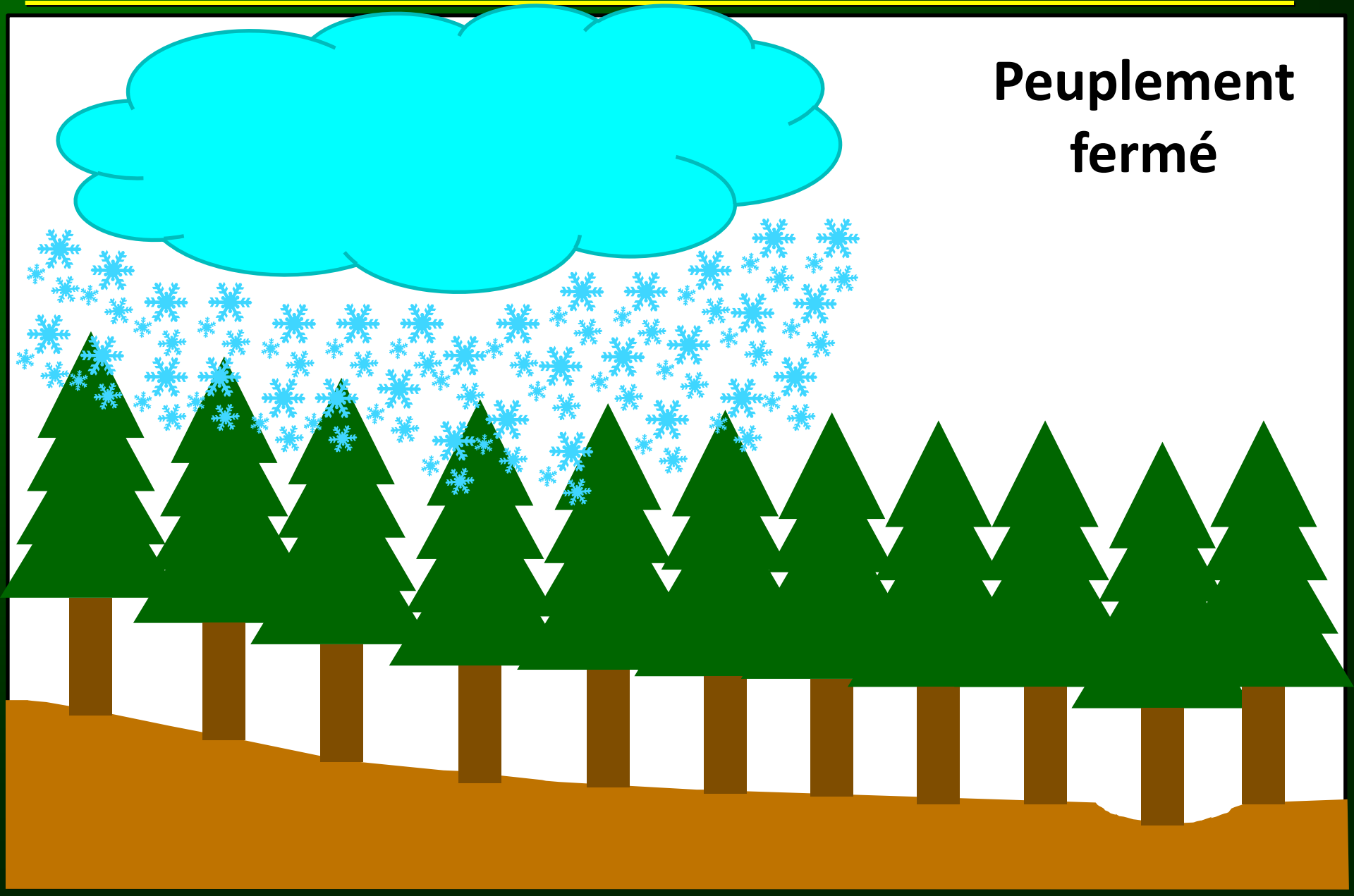
Récolte

VS

***accumulation et fonte
de la neige***

Récolte vs neige

**Peuplement
fermé**



Récolte vs neige

**Peuplement
fermé**



Récolte vs neige

**Peuplement
ouvert (coupe)**



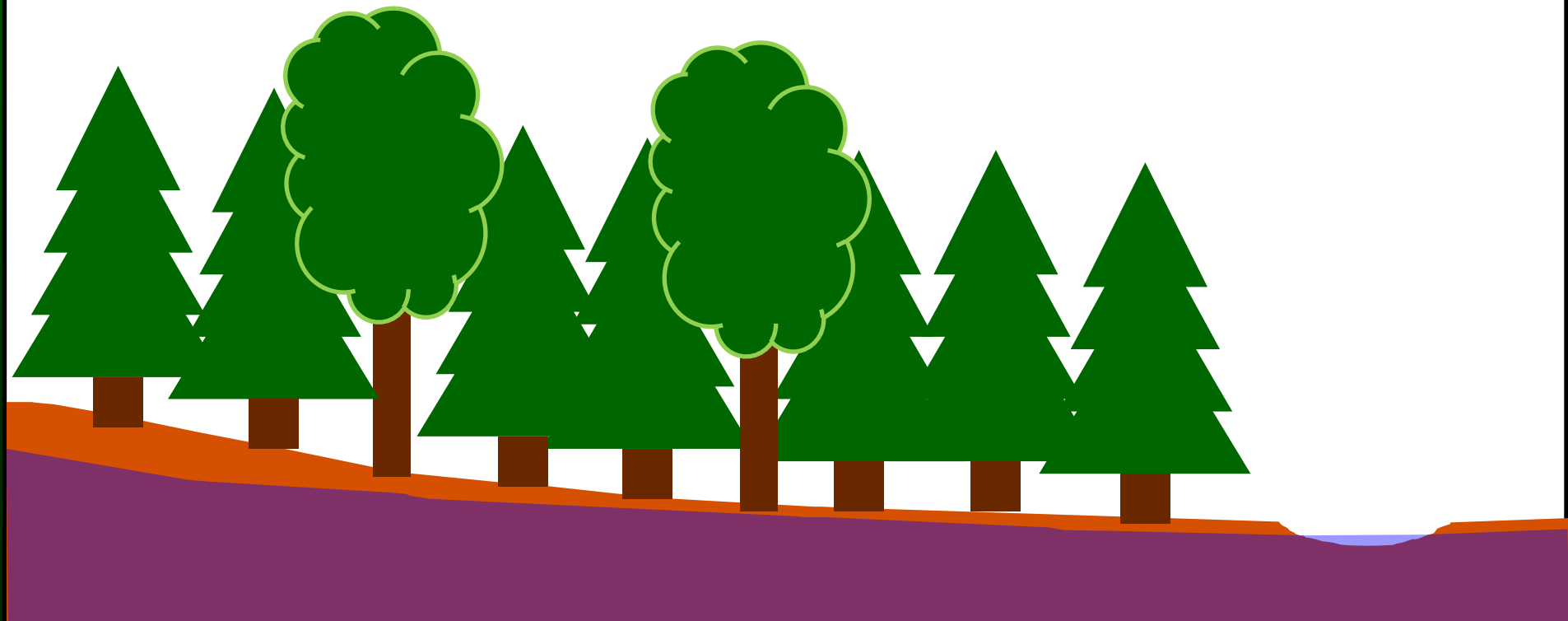
Récolte vs neige

- Accumulation et fonte de la neige
 - Peuplements fermés:
 - Accumulation et fonte régulière
 - Peuplements récoltés par grandes surfaces
 - Pas plus d'accumulation, mais fonte plus rapide
- La récolte augmente les risques d'augmentation des débits printaniers à cause de son effet sur la neige

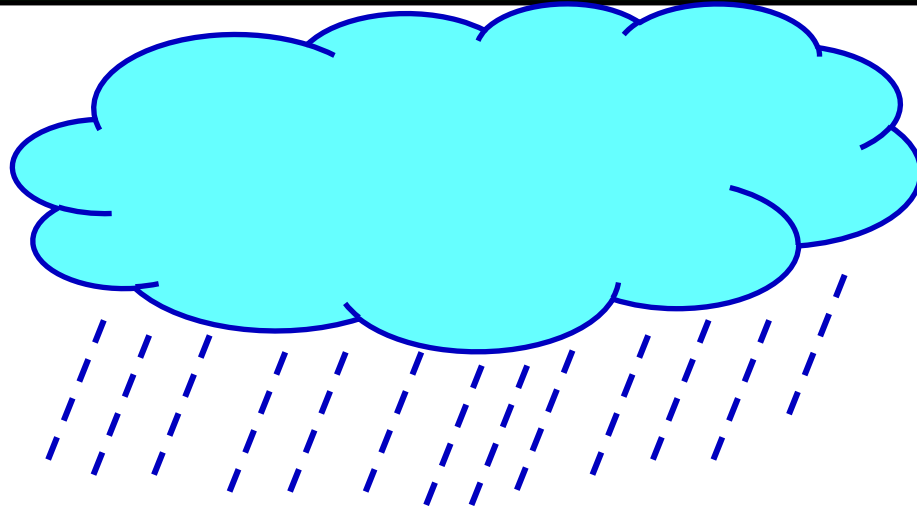
Récolte
VS
dommages aux sols

Récolte vs orniérage

Orniérage



Récolte vs orniérage



L'eau s'accumule
L'eau coule plus vite

Orniérage

Augmentation
débits de pointe
+ érosion



Récolte vs orniérage



Récolte vs orniérage

- Récolte = dommages aux sols
 - Orniérage et compaction
 - Réduction de l'infiltration
 - Accumulation d'eau dans les dépressions
 - Création de zones de concentration du ruissellement
 - Résultat :
 - Augmentation de la vitesse de l'eau
 - Augmentation de l'érosion
 - Création de rigoles
- Par les dommages causés au sol lors de la récolte
 - Risque d'augmentation des débits de crue
 - Risque d'apport de sédiments dans le réseau hydro

Récolte
VS
qualité de l'eau

Récolte vs qualité de l'eau

- Le retrait du couvert et les dommages
 - Augmentation du rayonnement solaire sur le sol
 - Augmentation de la température du sol
 - Plus d'eau dans le sol (interception réduite)
 - Conditions favorables à la décomposition
 - Nitrification, dénitrification, etc.
- Résultats:
 - Augmentation du lessivage de K, Ca, Mg, Fe, N dans l'eau pendant quelques années (< 15 ans)
 - Augmentation de la température de l'eau
 - Augmentation des sédiments en suspension

Sommaire des effets de la récolte sur l'eau

Les effets de la récolte

- Effets potentiellement bénéfiques
 - Augmentation des débits de base
 - Moins d'assèchement en étiage l'été
 - Meilleure circulation du poisson
 - Augmentation du lessivage d'éléments nutritifs
 - Bénéfique à la productivité de la biomasse dans les eaux pauvres (ex: bouclier canadien)
 - Augmentation de la température de l'eau
 - Bénéfique à la productivité de la biomasse dans les eaux froides (ex: bouclier canadien)

Les effets de la récolte

- Effets potentiellement négatifs
 - Augmentation des débits de crue
 - Érosion des berges et inondations
 - Augmentation des sédiments en suspension
 - Sédimentation, colmatage, etc.
 - Augmentation du lessivage d'éléments nutritifs
 - Eutrophisation dans les eaux déjà riches
 - Augmentation de la température de l'eau
 - Favorise l'eutrophisation dans les eaux chaudes

***Solutions pour réduire
les effets de la récolte
sur l'eau***

Solutions

- Réduire les effets négatifs de la récolte
 - À la source
 - Réduire les dommages aux sols
 - Limiter la superficie récoltée sur le bassin versant
 - Avant de rejoindre le réseau hydrographique
 - Utiliser des bandes riveraines pour filtrer l'eau

Réduire les dommages aux sols

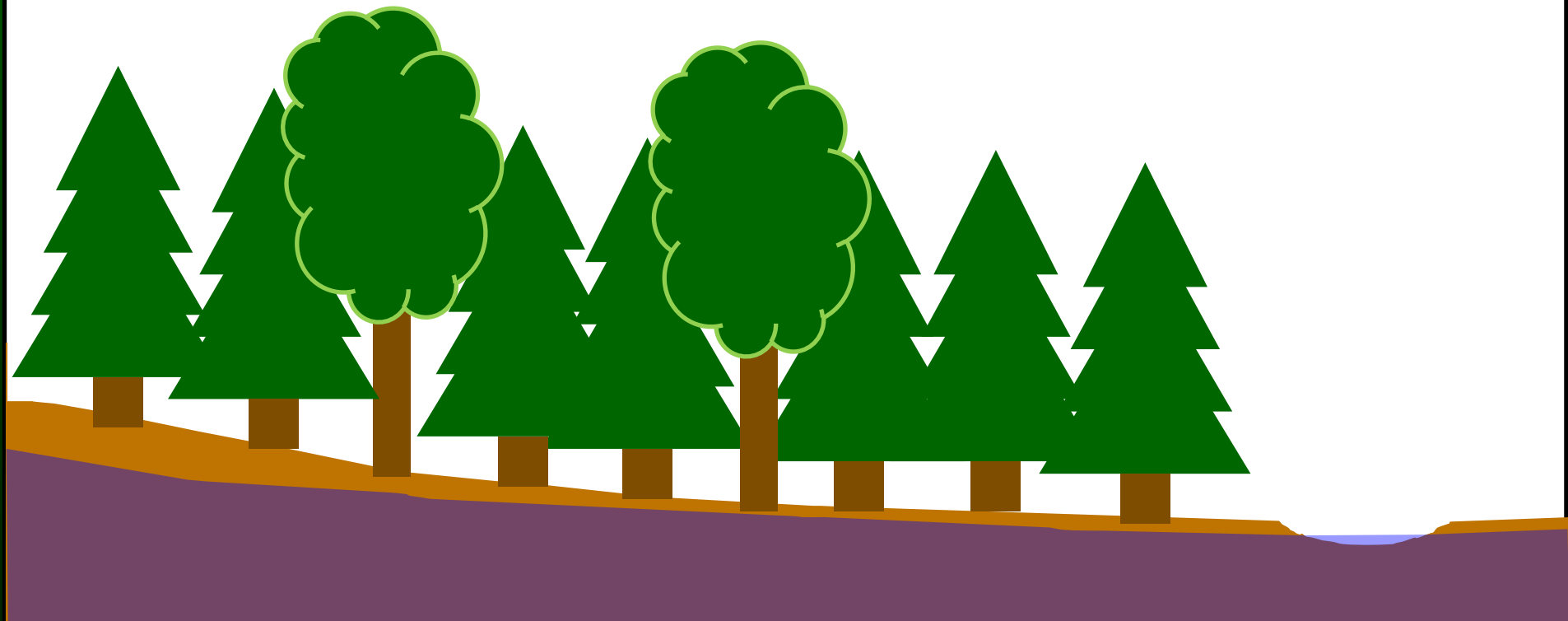
- Limiter l'orniérage et compaction
 - Protéger les sols (surtout l'humus...)
 - Limiter à 25% l'orniérage par assiette de coupe (OPMV)
 - Espacer les sentiers de débardage
 - Scarifier et reboiser les aires d'empilement
- Effet de ces mesures
 - Maintien l'infiltration de l'eau dans les sols
 - Limite l'accumulation d'eau dans les dépressions
 - Limite l'érosion de surface
 - Réduit les risques d'augmentation des débits de crue

Limiter les superficies récoltées

- Principe des aires équivalentes de coupe (AEC)
 - Pour éviter la modification du lit d'une rivière, il faut éviter d'augmenter le débit de crue
 - Si moins de 50% d'un bassin récolté = peu de danger
 - Langevin et Plamondon 2003
 - Excellent principe, bien documenté, prémisses valables, prônent la précaution
 - Légalement appliqué sur les rivières à saumon seulement
 - Ailleurs, trop souvent mal appliqué = inefficace
 - Calculé sur des territoires qui ne sont pas des bassins versants
 - Calculé sur des bassins trop grands ($> 100 \text{ km}^2$)
 - Devrait viser les frayères et les sites d'intérêt fauniques

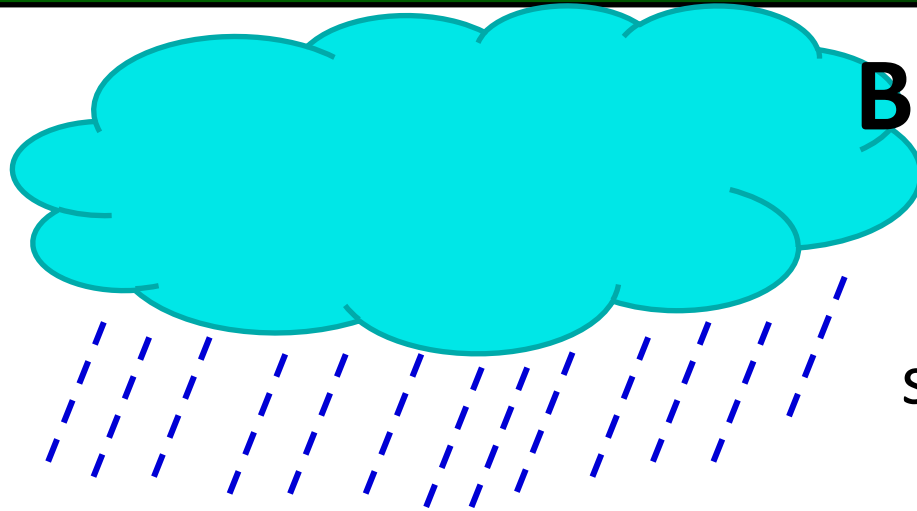
Utiliser des bandes riveraines

Bandes riveraines



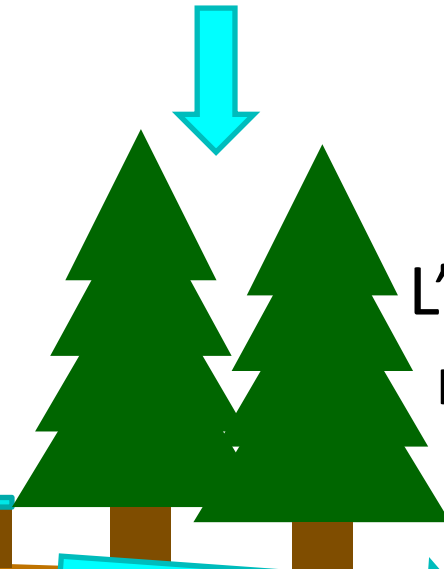
Bandes riveraines

Bandes riveraines

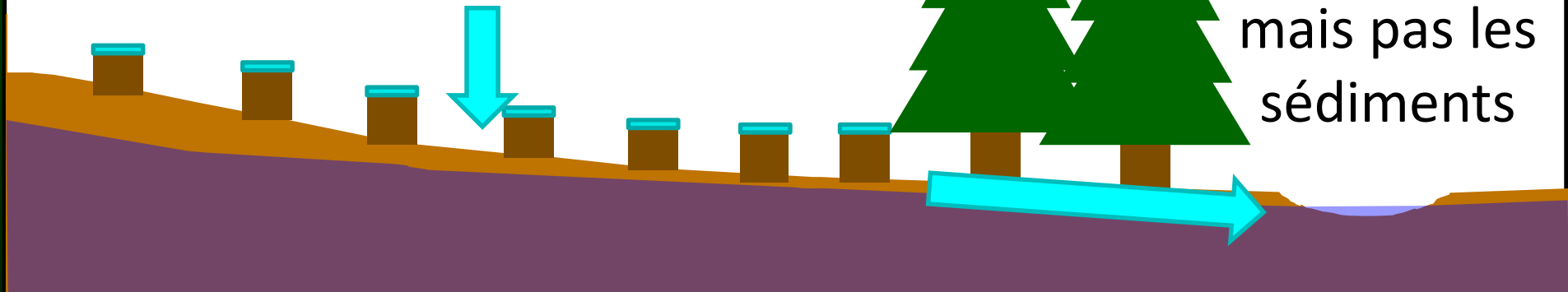


Le filtre =
sol et humus

- d'interception, + orniérage =
+ d'écoulement, + d'érosion



L'eau passera,
mais pas les
sédiments



Bandes riveraines

Transport routier = poussière

Bandes riveraines



Le filtre =
Les arbres



Une partie
des particules
aériennes
seront filtrées

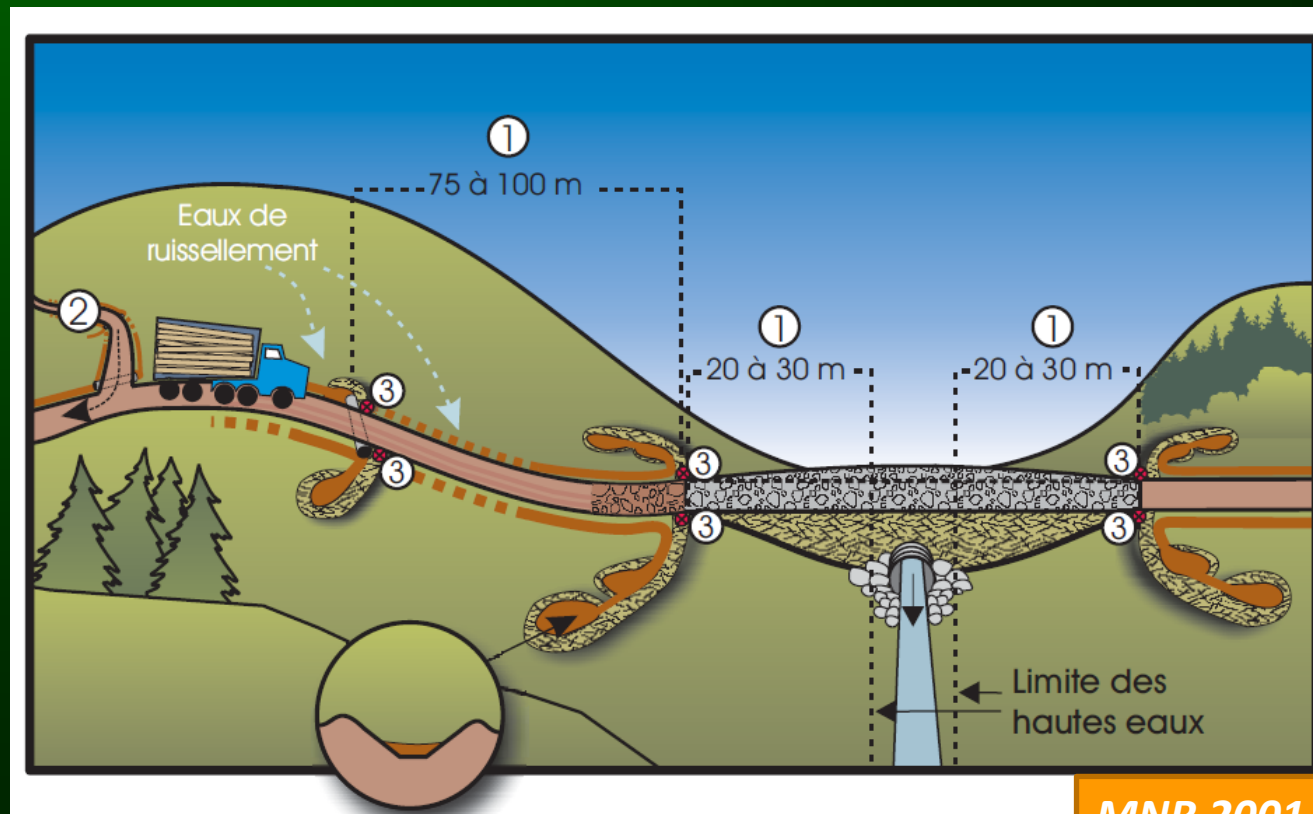
Le réseau routier

Le réseau routier

- Construction et entretien du réseau routier
 - Saines pratiques bien connues et documentées

Le réseau routier

- Fossés de drainage
 - Possibilité d'érosion et de sédimentation
 - Solution : Déviations et bassins de rétention



Le réseau routier

- Installation de ponceaux
 - Chacun représente un risque d'érosion
 - Solution : Dimensionner, stabiliser et entretenir



Le réseau routier

- Si on sais comment faire, où est le problème?
 - Sur terres privées
 - Réglementation complexe et locale
 - Pas toujours les moyens d'appliquer la réglementation
 - Peu ou pas de réglementation pour l'entretien
 - Sur terres publiques
 - Ancienne loi sur les forêts (1987-2013)
 - Les compagnies forestières construisent mais MRN propriétaire
 - Tout le réseau sous l'autorité du MRN (LADTF – 2013)
 - Établissement d'un réseau stratégique (\approx 6% des routes)
 - Le reste sans plan de gestion et utilisateur payeur

Un lourd héritage pour le MRN...

- Sous-entretien de la voirie forestière
 - Dépassement de la vie utile des matériaux
 - On répare quand c'est absolument nécessaire
 - Généralement on remplace après insuffisance
 - Érosion et sédimentation
 - Débordement et érosion de la route
 - Dégradation de l'habitat aquatique
 - Risques à la sécurité publique accru
 - Restriction de l'accès au territoire
 - Circulation du poisson entravée
- Pas d'inventaire exhaustif du réseau routier
 - Données locales = très mauvais état...

Insuffisance des infrastructures



Érosion et sédimentation



Solution: Gestion intégrée

- Gestion intégrée du réseau routier
 - Approche par bassin versant nécessaire
 - Pour le moment, seulement un réseau stratégique
 - Ponts, ponceaux, ou fermeture
 - Manque d'alternatives
 - Mise hors fonction (*Decommissioning*)
 - Traverses à gué stabilisées ou hybrides
 - Ponts et pontages temporaires
- Le statut quo = énorme menace à l'habitat
 - Il est urgent d'agir...

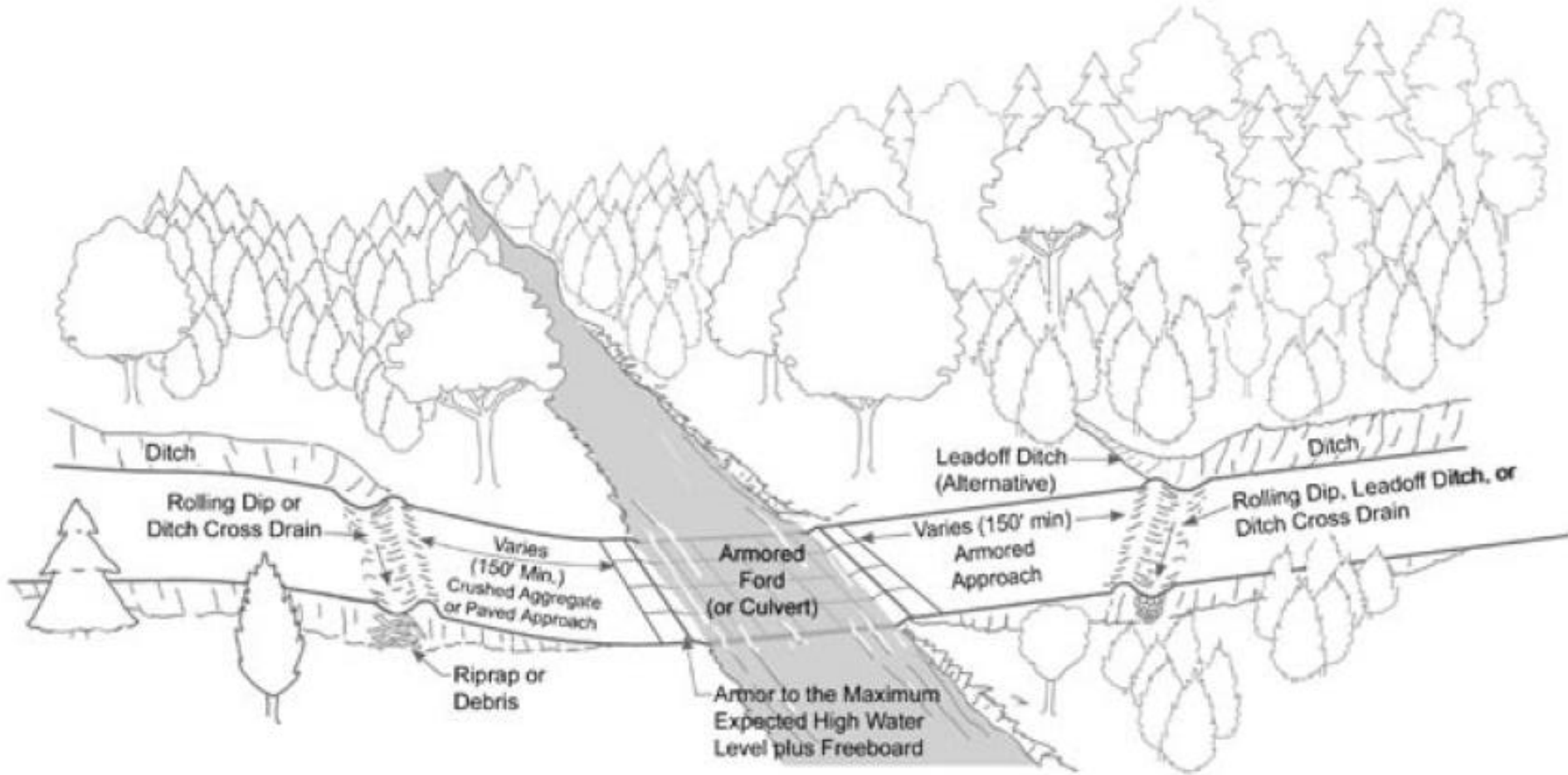
Traverses à gué stabilisées

(Designing and constructing large rocked fords on forest streams)



Traverses à gué stabilisées

(Clarkin et al. 2006. Low-water crossings. USDA-FS)



Armor or stabilize the actual stream crossing (ford) structure and add surface armoring to the roadbed and approach. Drain water off the road surface before reaching the crossing. Road surface armor should be a minimum of 150 feet and should extend to the nearest cross-drain structure. Actual distance depends on road grade, soil type, rainfall, etc.

For fords, set stream channel armoring at the elevation of the natural stream bottom. Armor outlets and fills as needed.

La récolte forestière : Synthèse

- La récolte forestière
 - Principal problème : Sédimentation
 - Problèmes secondaires : Physico-chimie
 - Sols perturbés, sans bande riveraine
 - Risques d'érosion et de sédimentation fortement accrus
 - Changements drastiques de la qualité de l'eau
 - Sols protégés, avec bande riveraine
 - Risques faibles d'érosion et de sédimentation
 - Maintien de la qualité de l'eau
 - Mais pas de récolte sans chemins...

Finalemment, finissons par le début...

- Les véritables enjeux :
 - La récolte forestière
 - Respect des saines pratiques = peu d'effets sur l'eau
 - Le sous-entretien du réseau routier
 - Menace sous-estimée et mal planifiée...
- La solution au problème?
 - Concertation des usagers et intervenants
 - Priorisation des enjeux sur l'eau pour le milieu forestier
 - Gestion intégrée du réseau routier