

# La connectivité sédimentaire peut-elle nous informer sur la mobilité d'un cours d'eau?



Félix Lachapelle

UQAR



LGDF



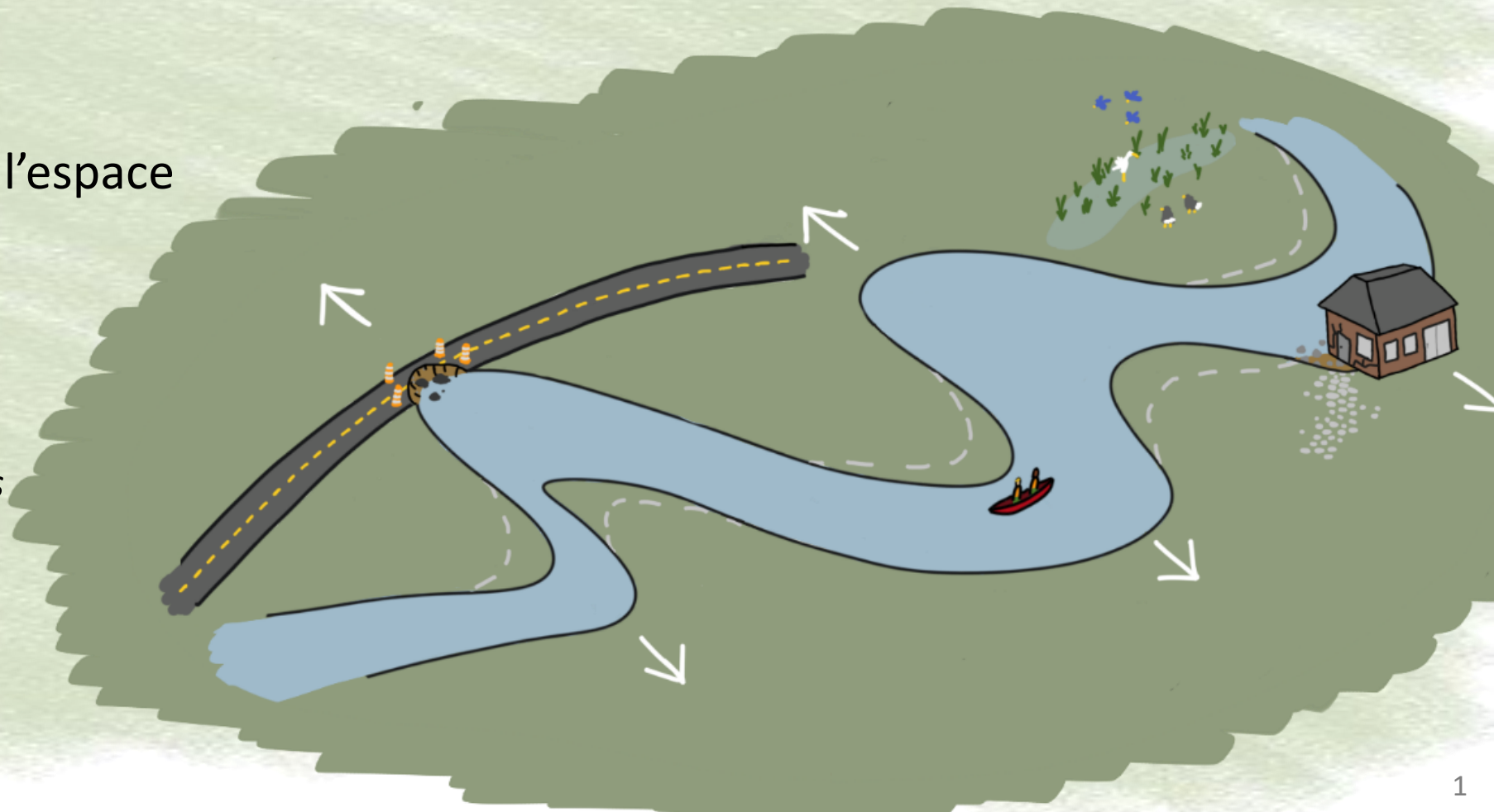
LGGRM



# Qu'est-ce que la mobilité?

- Processus naturel
- Aléa
- Varie dans le temps et l'espace

- *Qu'est-ce qui contrôle la mobilité?*
- *Pourquoi certains tronçons sont-ils plus mobiles?*
- *Comment cartographier cette mobilité?*



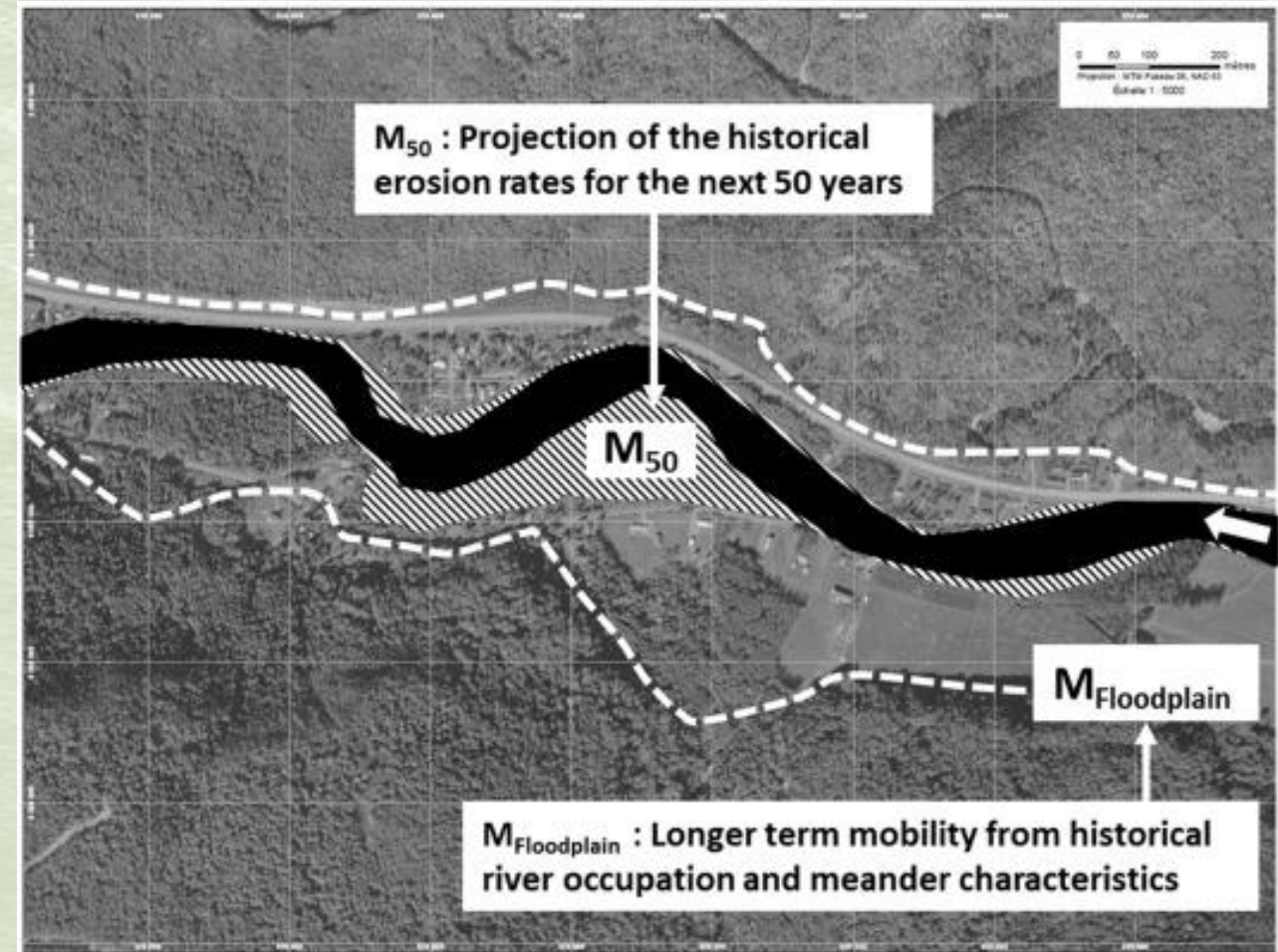


# La prédiction de la mobilité

- Espace de liberté  
(Biron *et al.*, 2013; Biron *et al.*, 2014; Buffin-Bélanger *et al.*, 2015)
- Cartographie des *Zones de mobilité*  
(Régime permanent – 2024)
- Données historiques/actuelles

*Changements climatiques?*  
*Processus géomorphologiques?*

***Transport sédimentaire***





# Le problème du transport sédimentaire

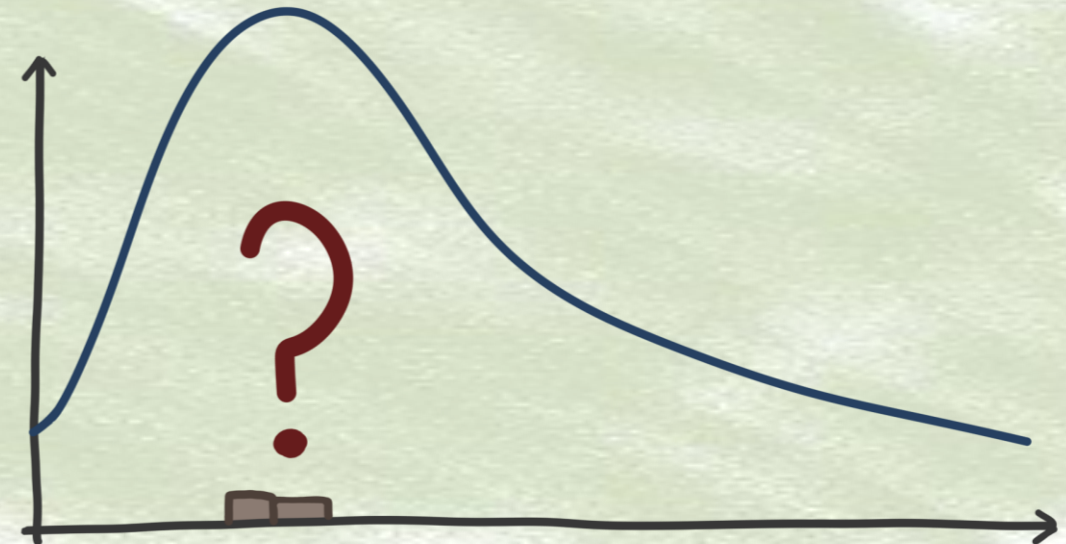
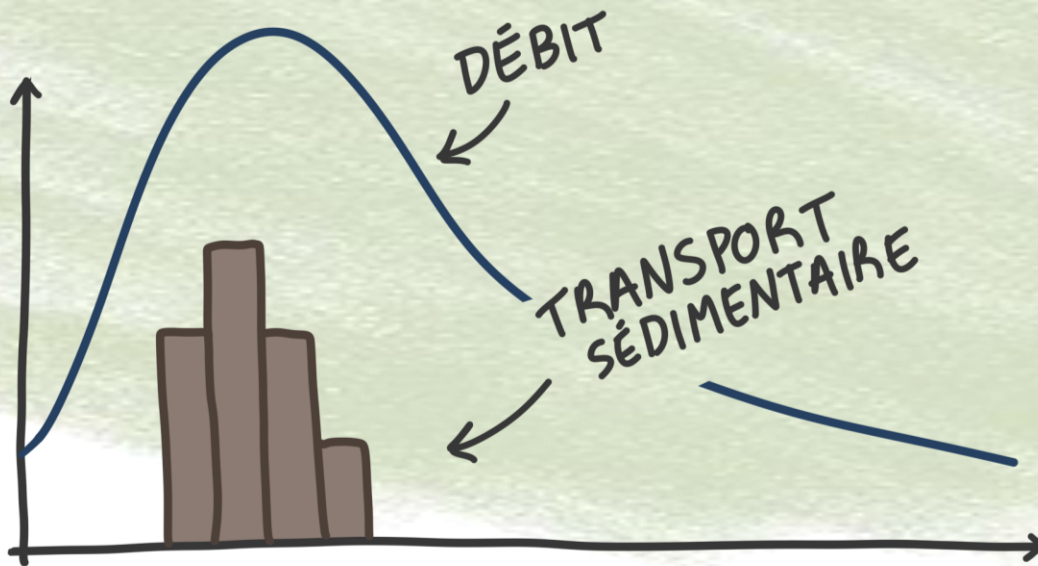
- Difficile (*impossible?*) à prédire
- Notre hypothèse: la variabilité des taux de transports est en partie fonction de la disponibilité en sédiments

Review articles

## Bedload transport: beyond intractability

Basil Gomez✉ and Philip J. Soar

Published: 16 March 2022 | <https://doi.org/10.1098/rsos.211932>

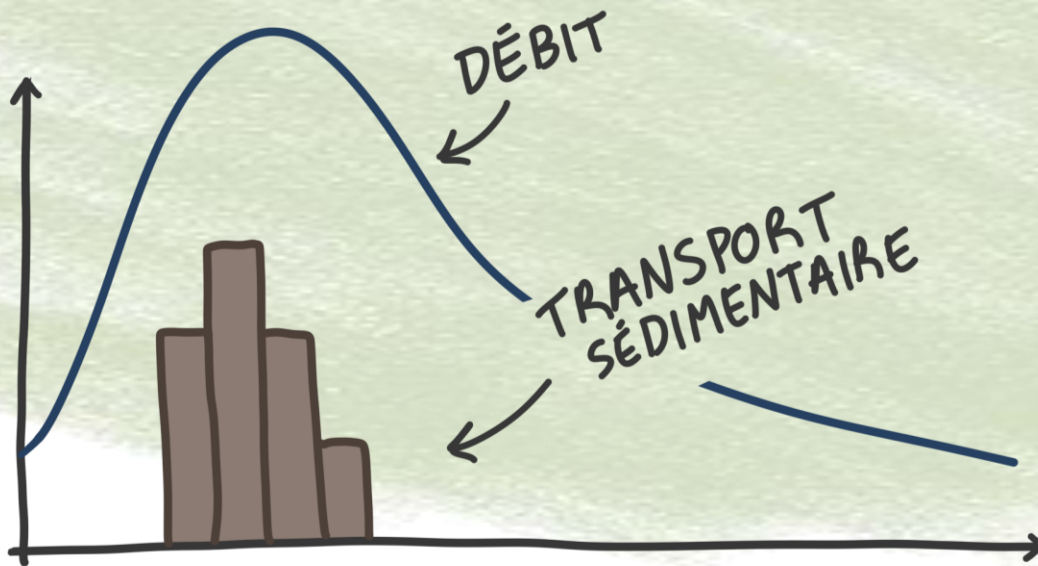




# Le problème du transport sédimentaire

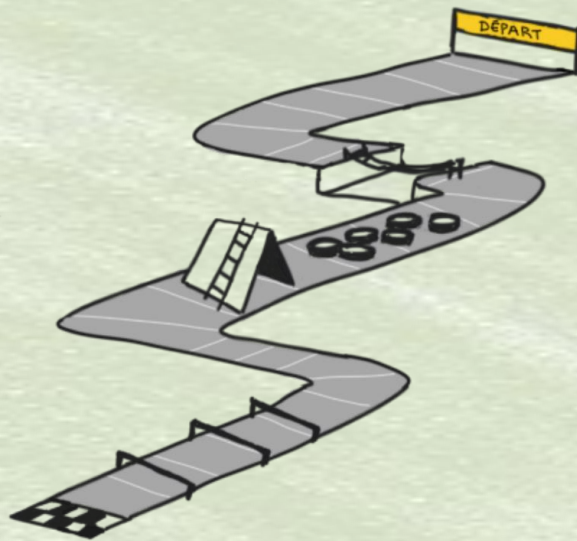
- Difficile (*impossible?*) à prédire
- Notre hypothèse: la variabilité des taux de transports est en partie fonction de la disponibilité en sédiments

**La connectivité sédimentaire peut nous informer sur la disponibilité en sédiments**

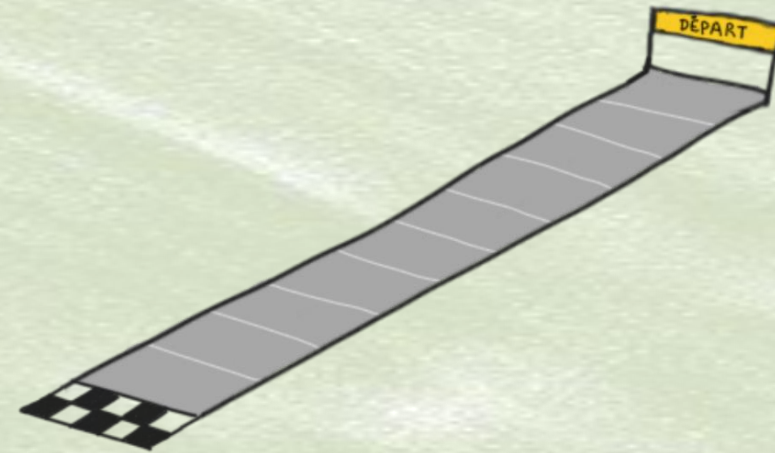




## Faible connectivité

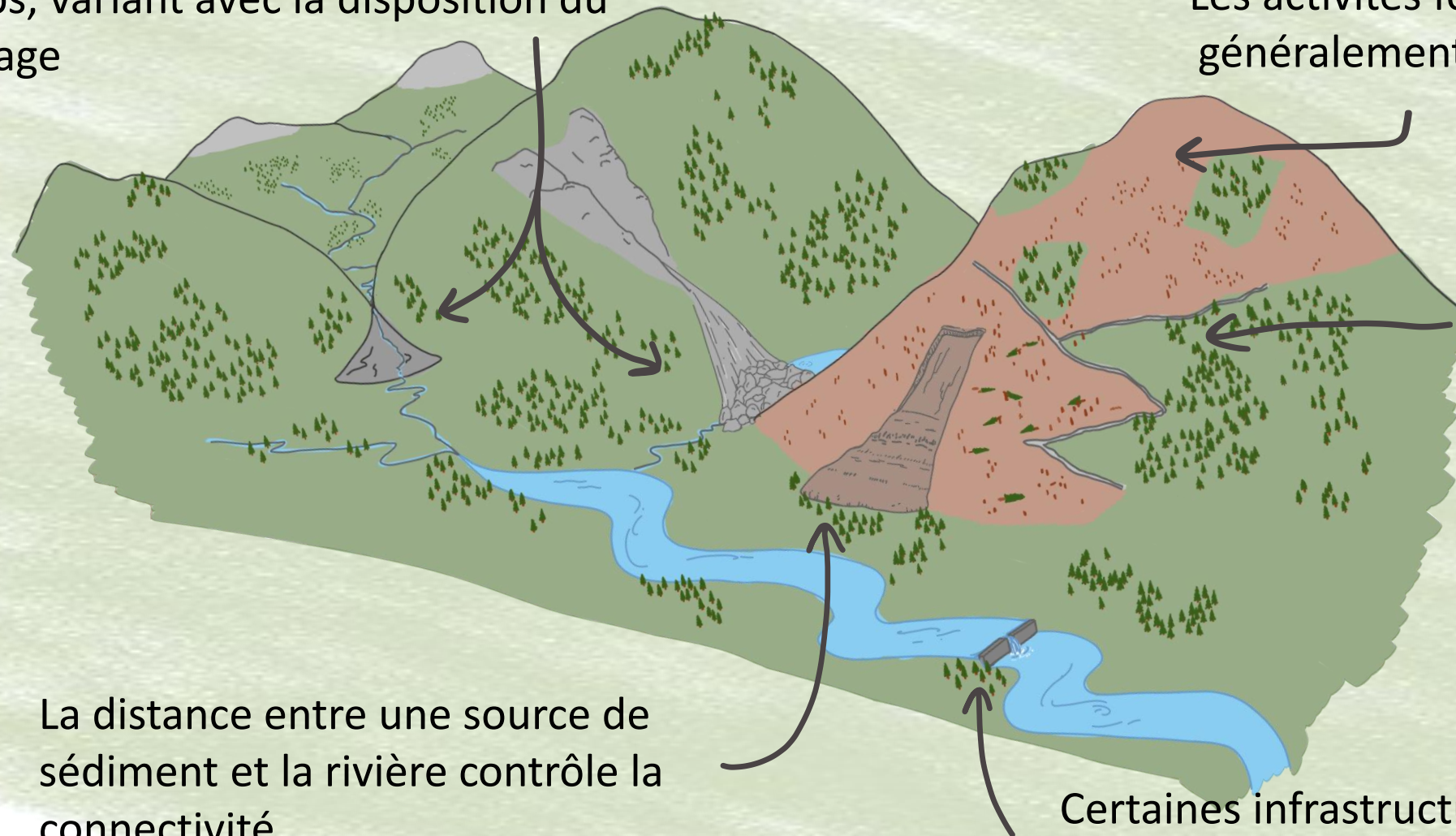


## Forte connectivité





La connectivité est dynamique dans le temps, variant avec la disposition du paysage



Les activités forestières vont généralement augmenter la connectivité

Le couvert végétal freine la connectivité

La distance entre une source de sédiment et la rivière contrôle la connectivité

Certaines infrastructures vont agir comme des barrières à la connectivité



# L'indice de connectivité sédimentaire (IC)

Borselli *et al* (2008) et Cavalli *et al* (2013)



## Intérêts

- Cartographie la disponibilité
- Simple à produire
- Représente le ruissellement

## Défis

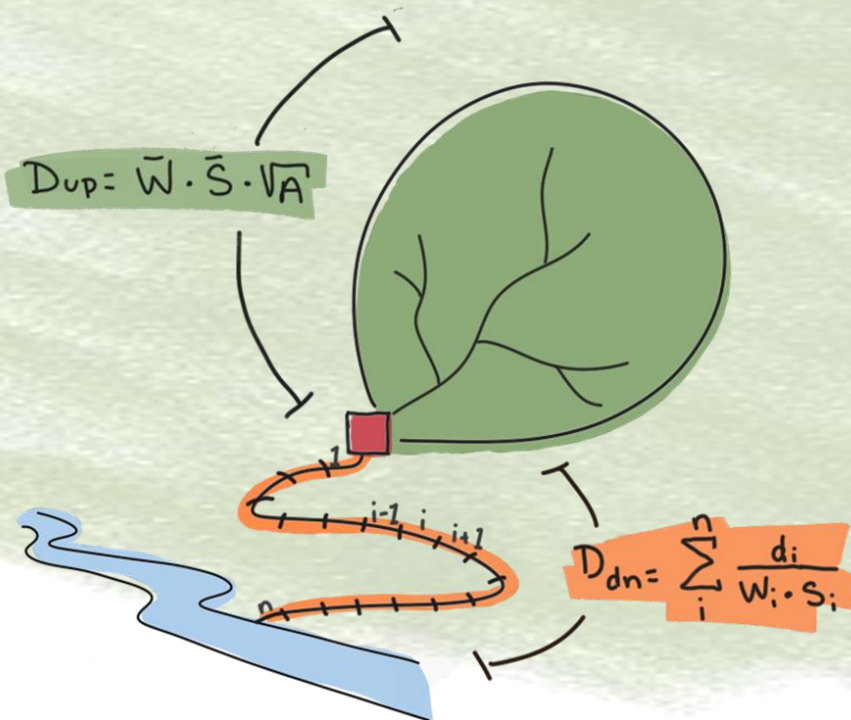
- Quantification
- Interprétation
- Sédiments grossiers



# Méthodologie

## Indice de connectivité (IC)

Cavalli *et al* (2013)



+

## Modèle de stabilité de pente (SHALSTAB)

Montgomery et Dietrich (1994)

$F_s = \frac{C}{g \cdot \rho_s \cdot Z \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\theta)} + \left(1 - \left(\frac{h}{Z}\right) \cdot \left(\frac{\rho_s}{\rho_w}\right)\right) \cdot \left(\frac{\tan(\phi)}{\tan(\theta)}\right)$

Labels: COHESION DU SOL, HAUTEUR D'EAU DANS LE SOL, MASSE VOLUMIQUE DU SOL SATURÉ EN EAU, ANGLE DE FRICTION DU SOL, CONSTANTE GRAVITATIONNELLE, PENTE, ÉPAISSEUR DU SOL, MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU.



# Ruisseau des Portes de l'enfer





# Ruisseau des Portes de l'enfer

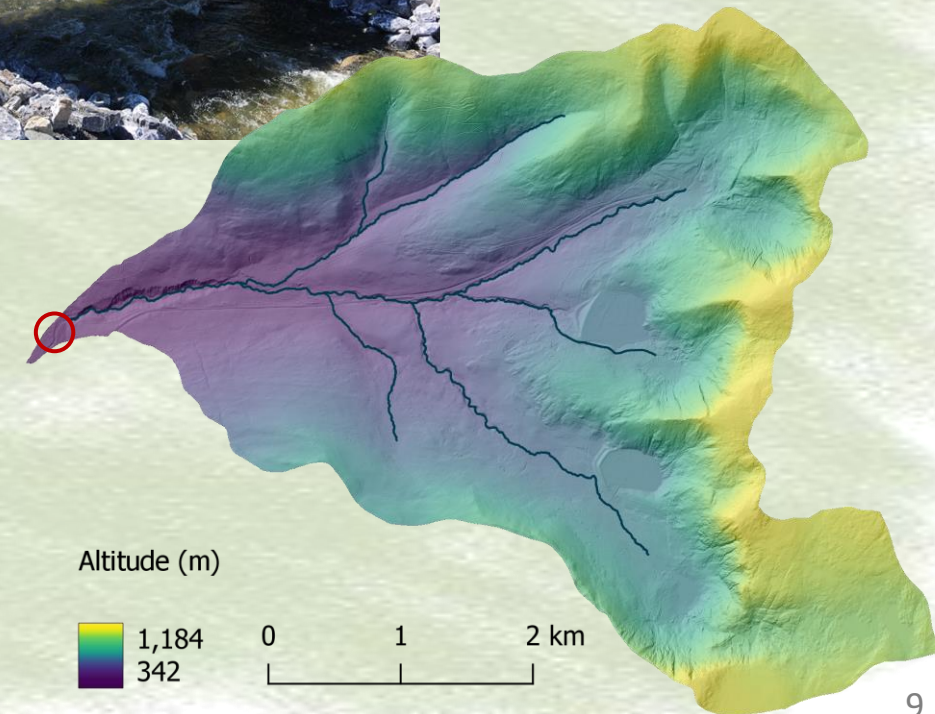




# Ruisseau des Portes de l'enfer



Crédit photo: laboratoire de géomorphologie et dynamique fluviale

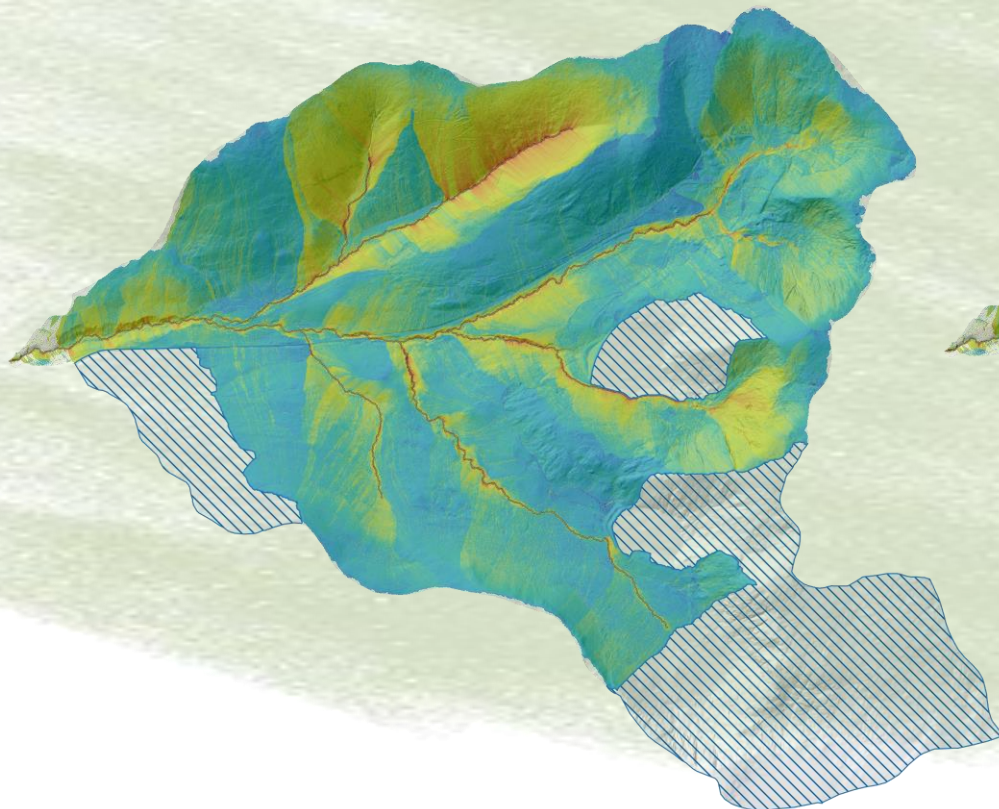




# Comparaison des indices

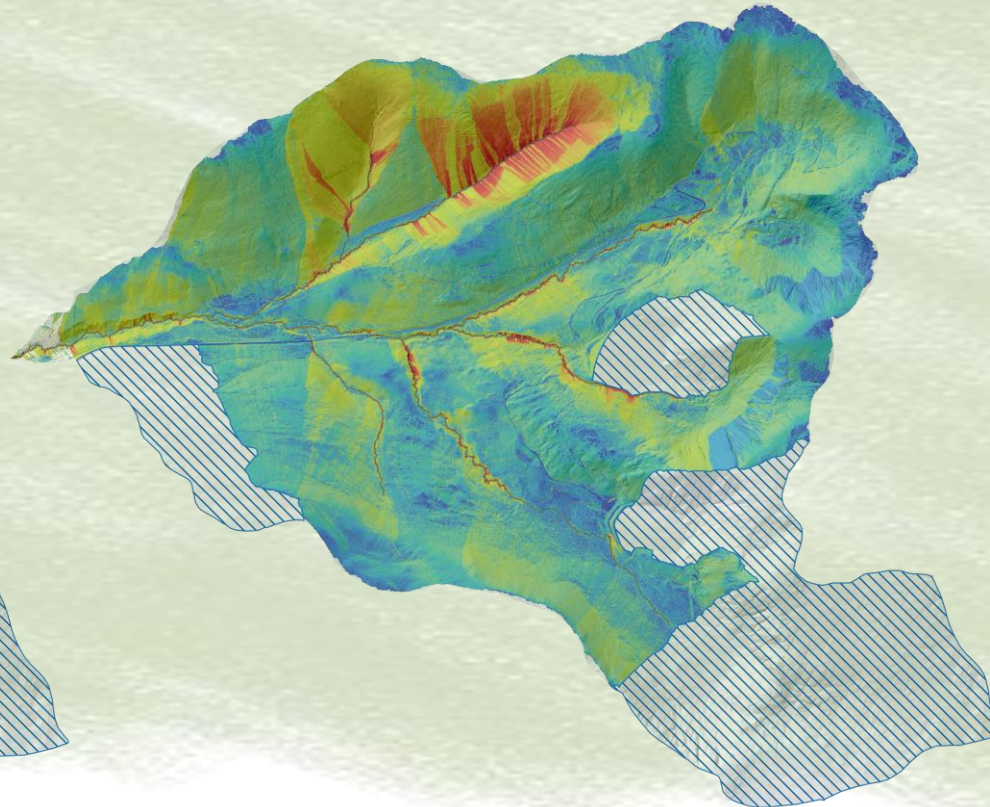
## IC Cavalli

- Ruissellement

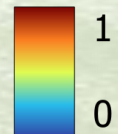


## IC modifié

- Glissements superficiels  
- Coulées de débris

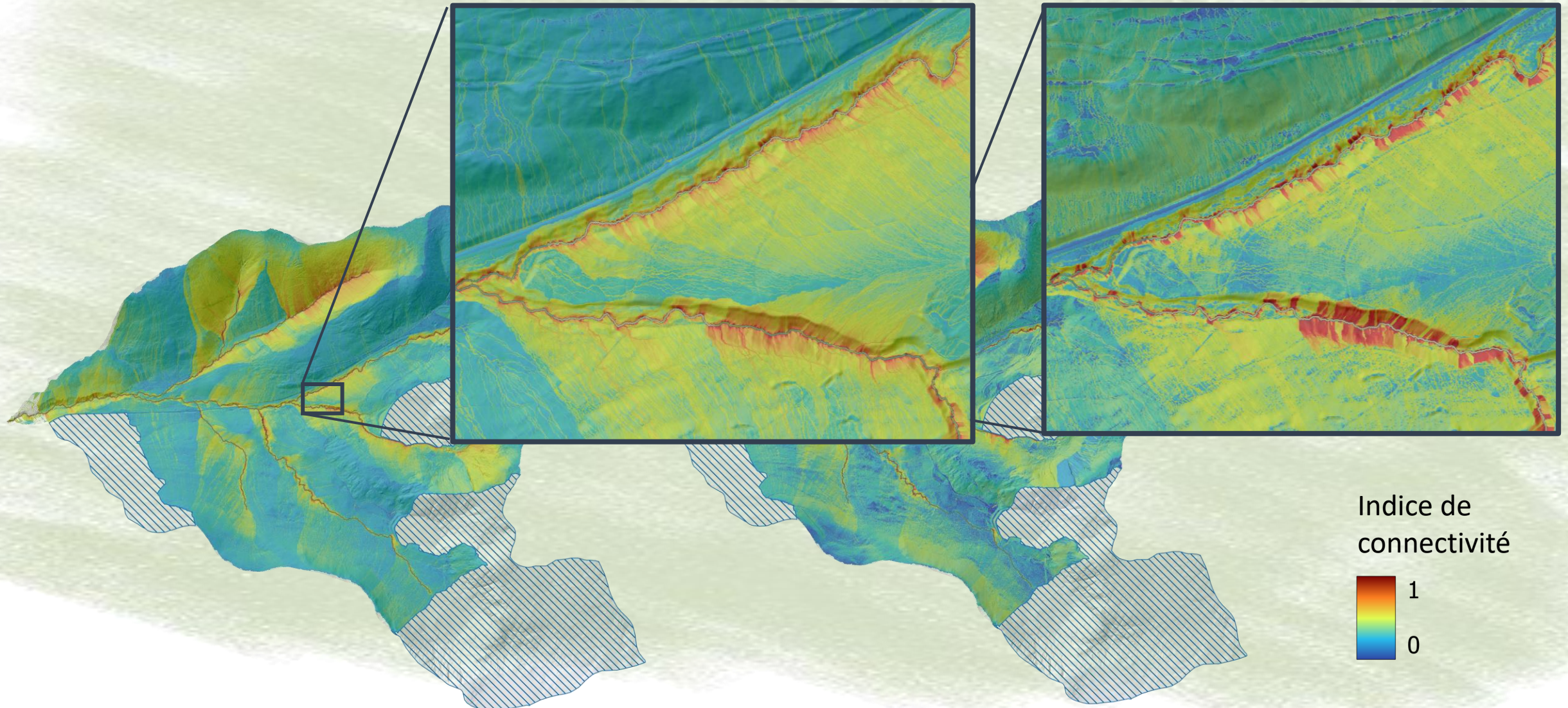


Indice de  
connectivité





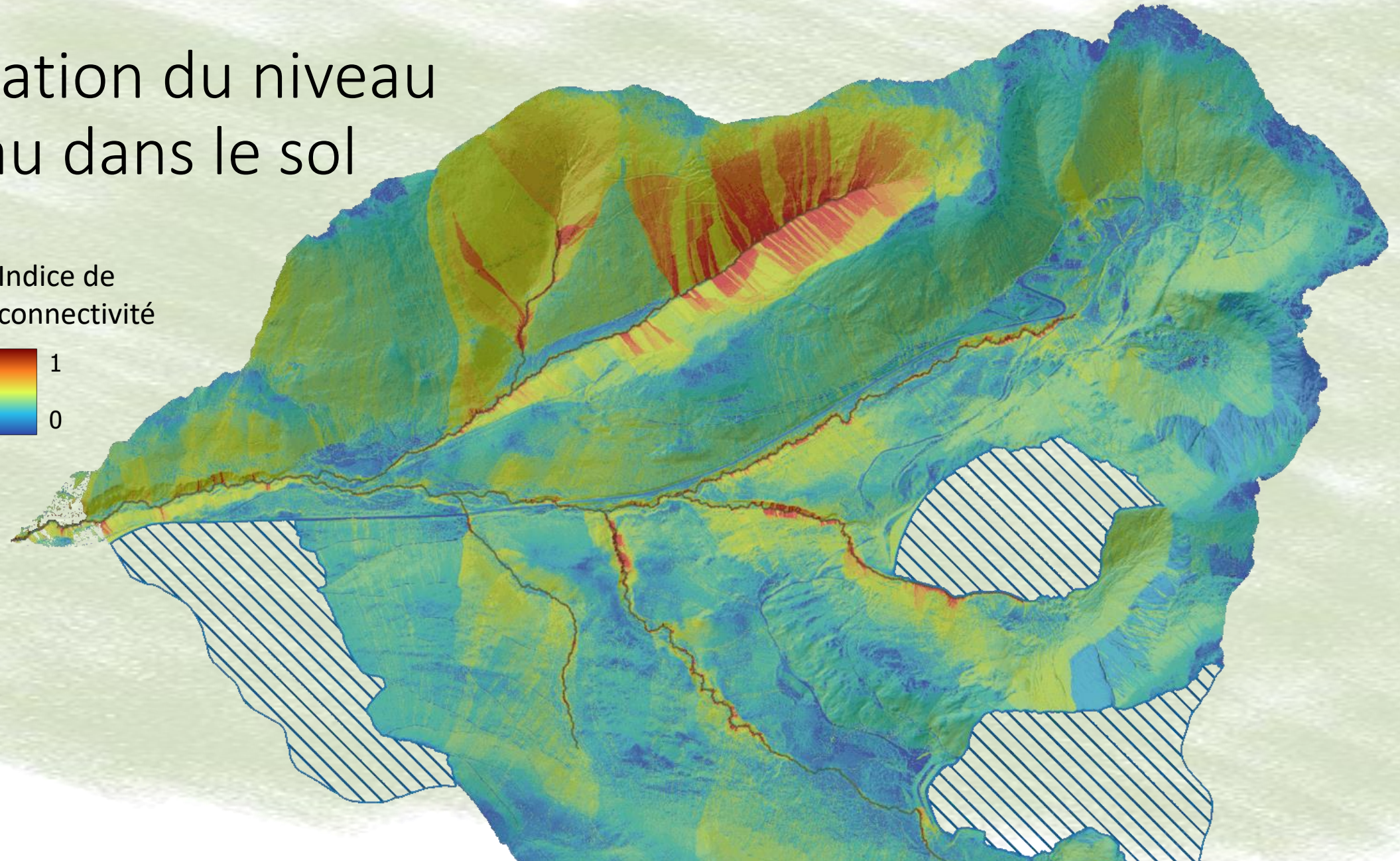
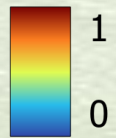
# Comparaison des indices





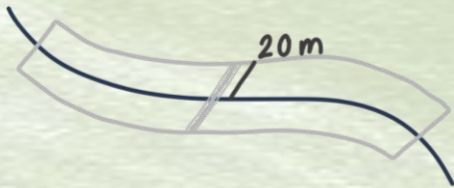
# Variation du niveau d'eau dans le sol

Indice de  
connectivité

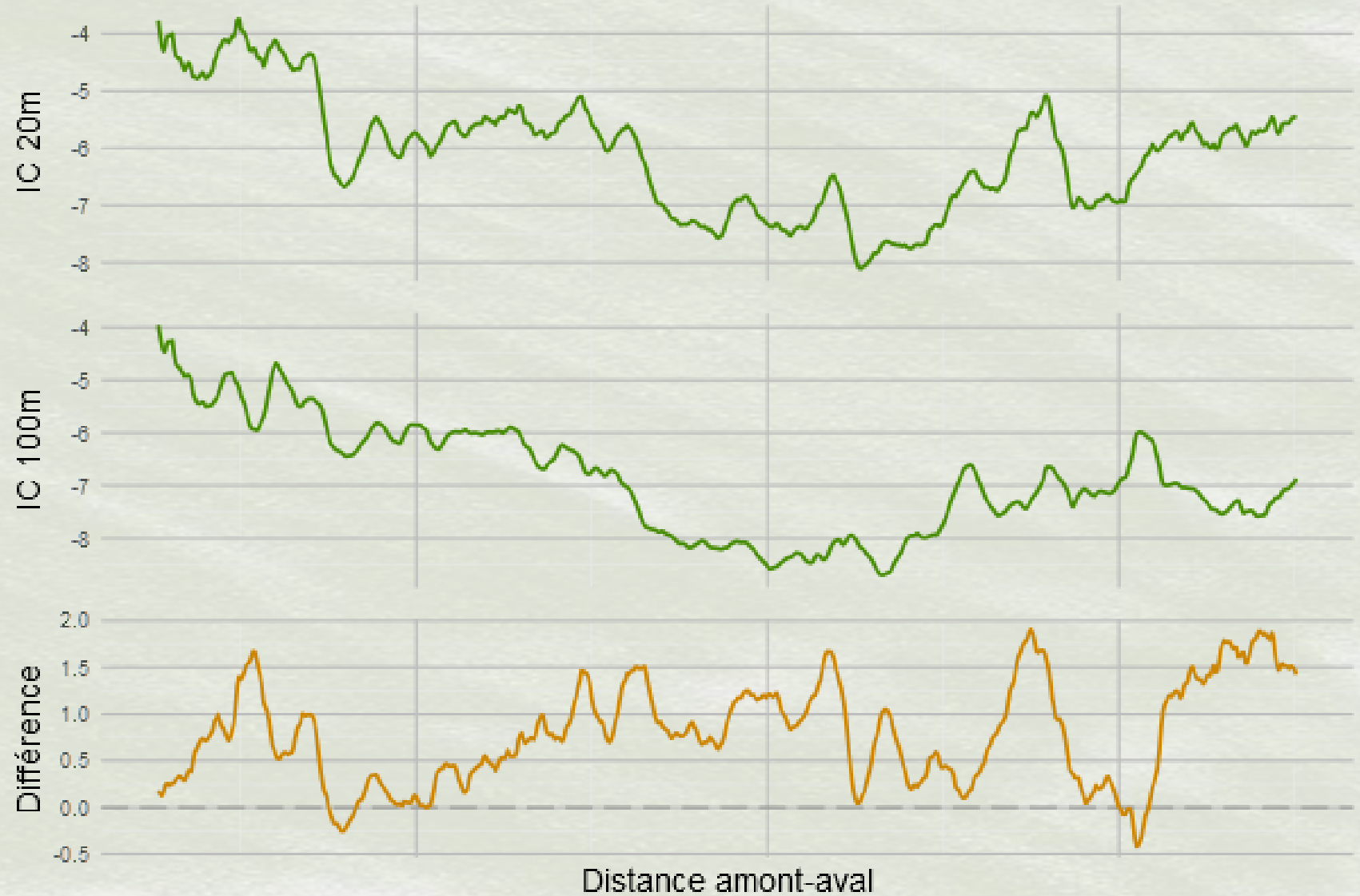
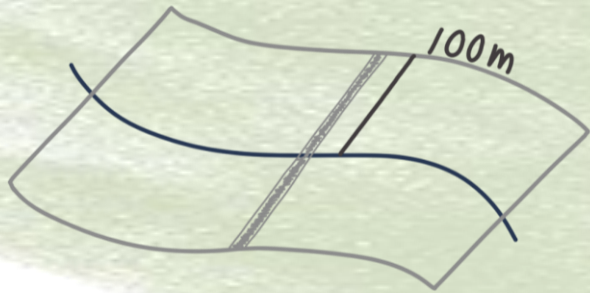




# Quantification de l'IC



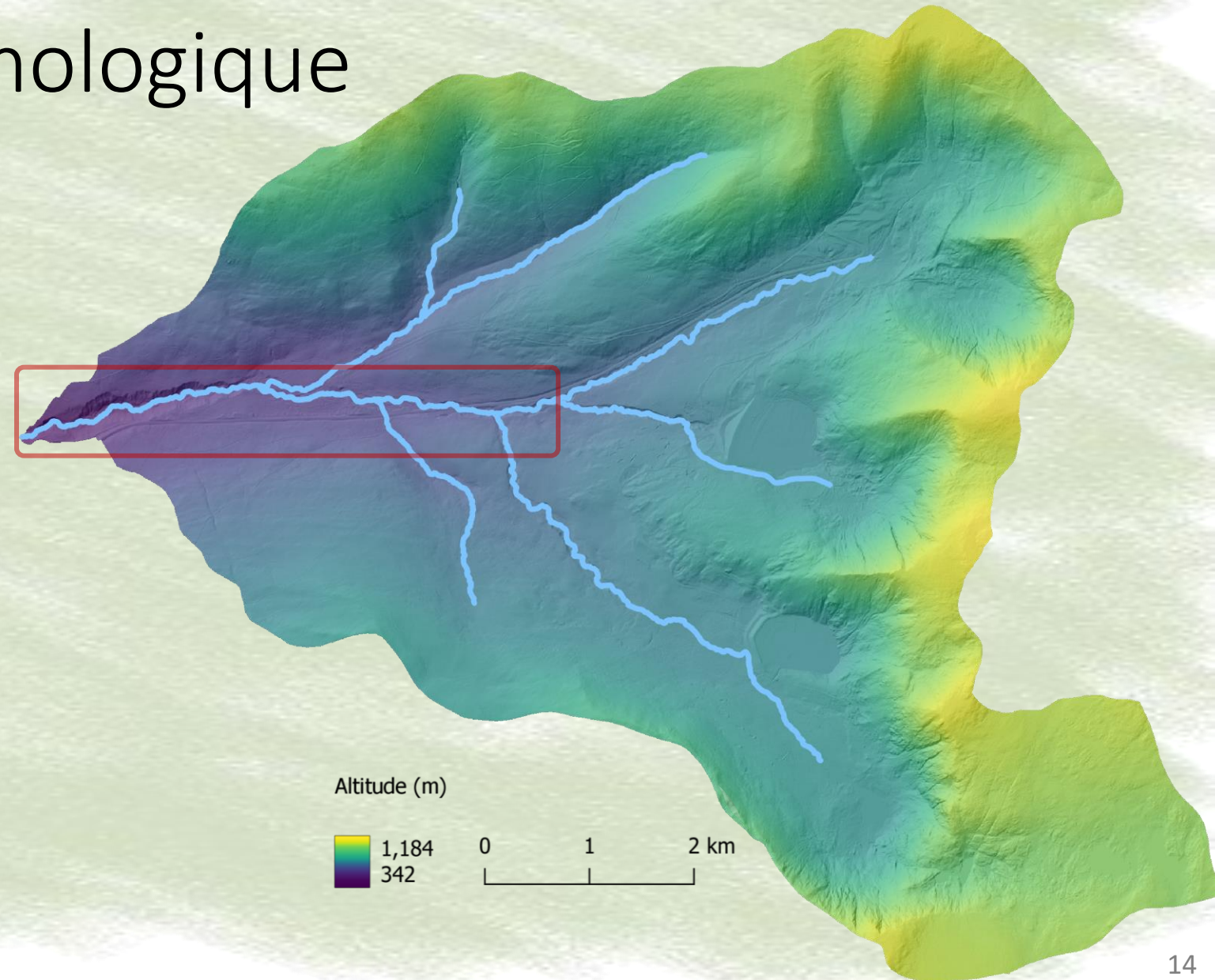
Valeurs d'IC sur 20 m  
et 100 m autour du  
cours d'eau



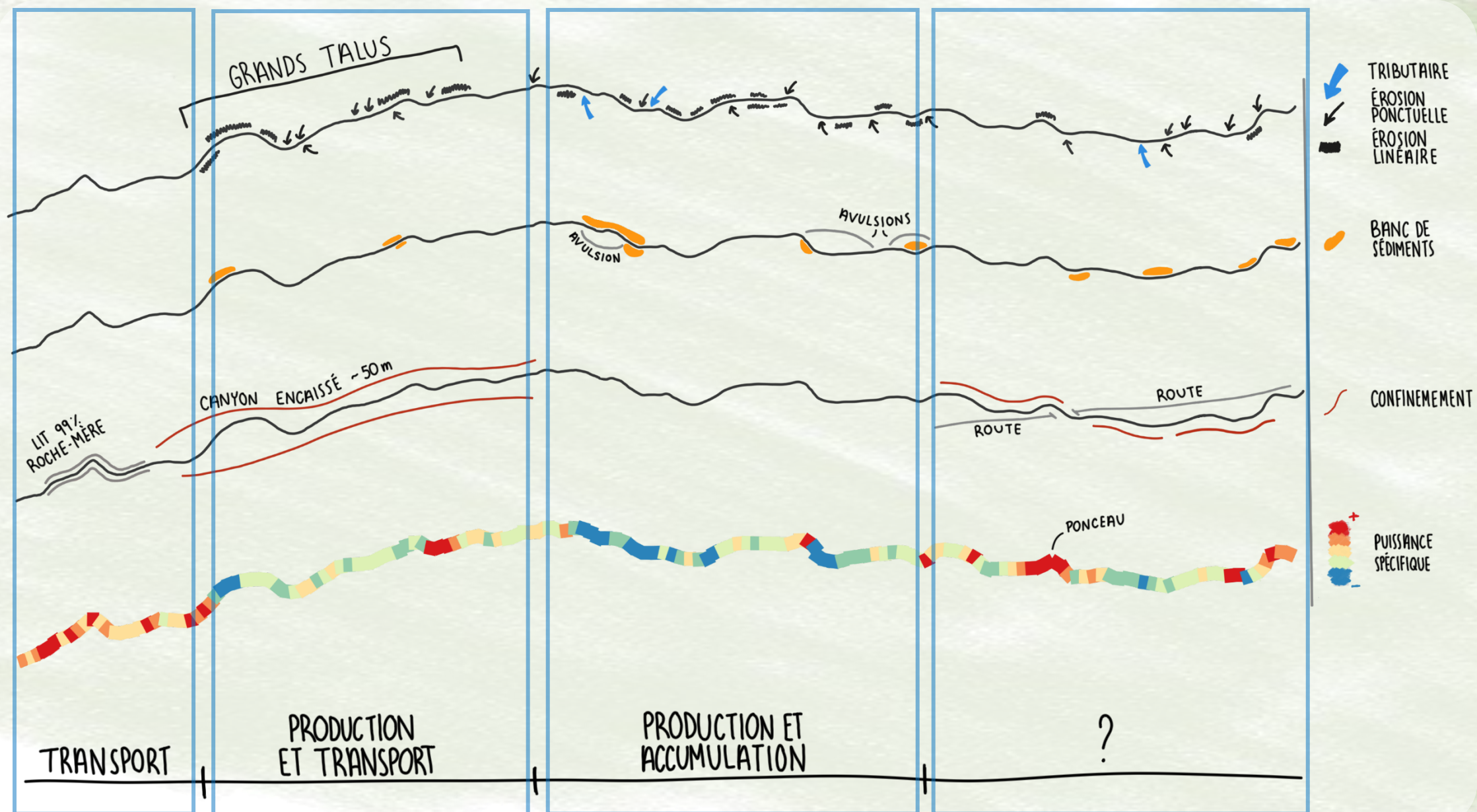


# Cartographie morphologique

- Identification sources de sédiment
- Formes d'érosion et d'accumulation
- Confinement
- Puissance spécifique

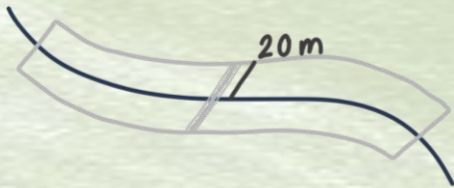




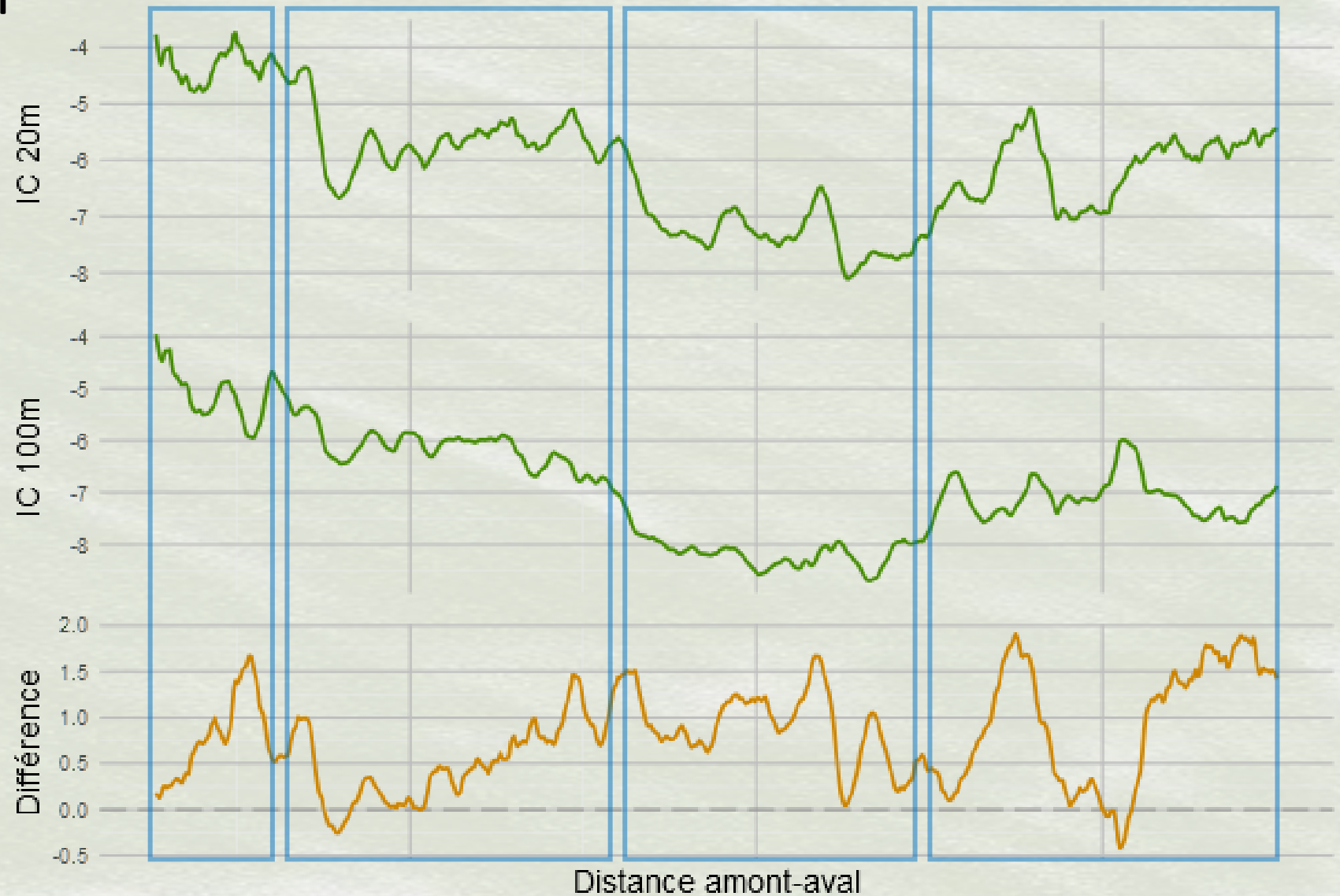
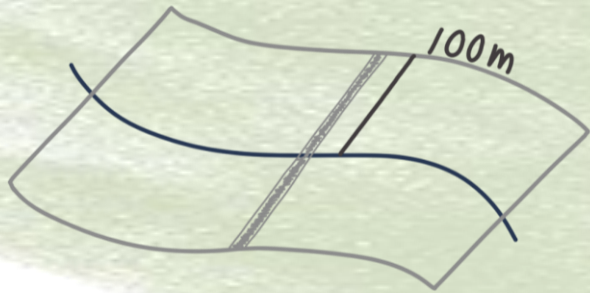




# Quantification de l'IC



Valeurs d'IC sur 20 m  
et 100 m autour du  
cours d'eau





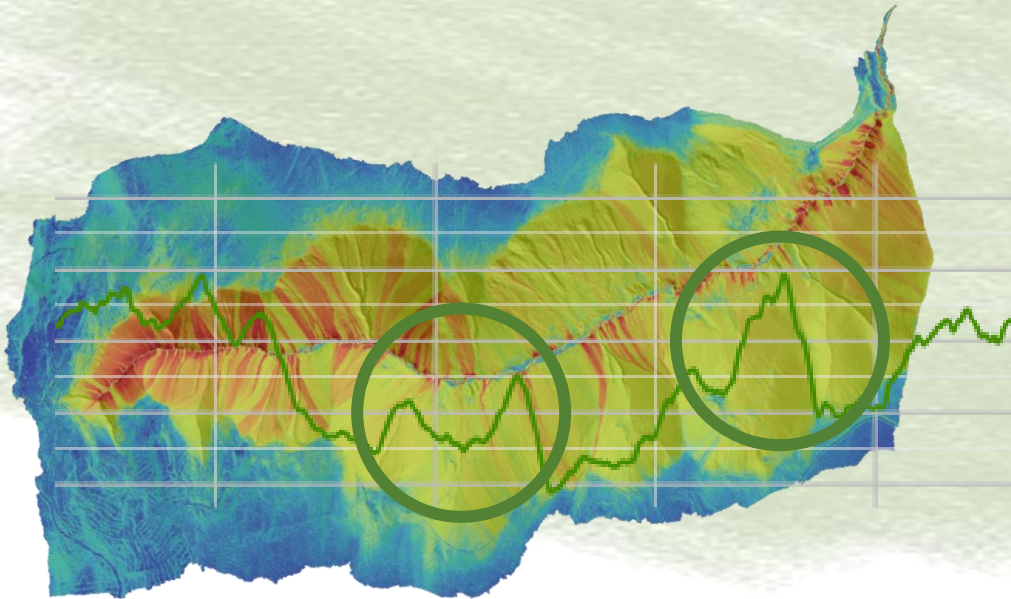
# Conclusion

## Défis

Quantification  
Interprétation  
Sédiments grossiers

## Contribution

Quantification de l'indice de connectivité  
Cartographie morphologique  
L'intégration d'un modèle de stabilité à l'indice de connectivité sédimentaire



## La suite:

- Appliquer la méthodologie dans d'autres milieux.
- Affiner la quantification de l'IC
- Intégrer les notions de sensibilité