



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



Félix Lachapelle



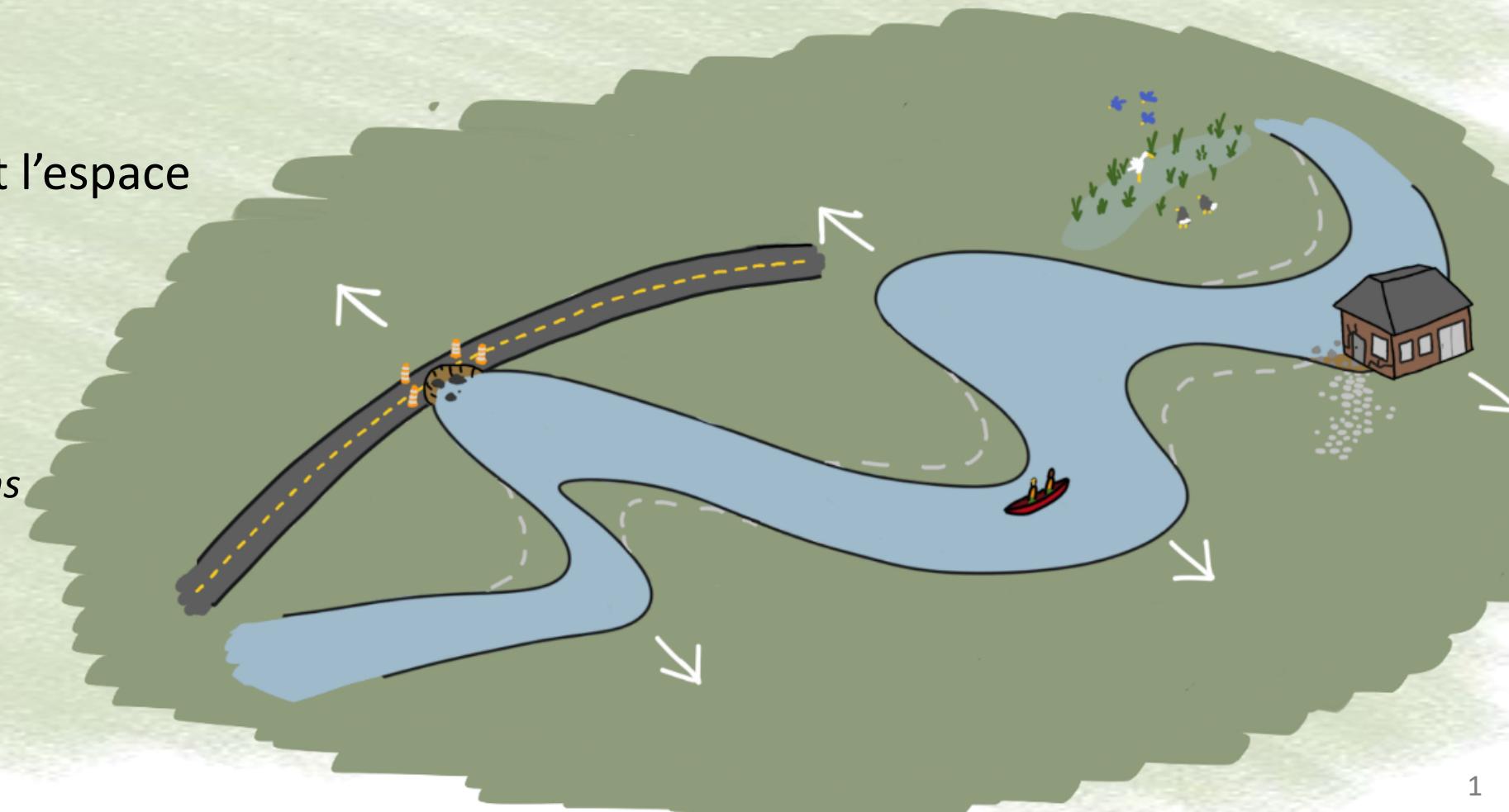
LGDF



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?*

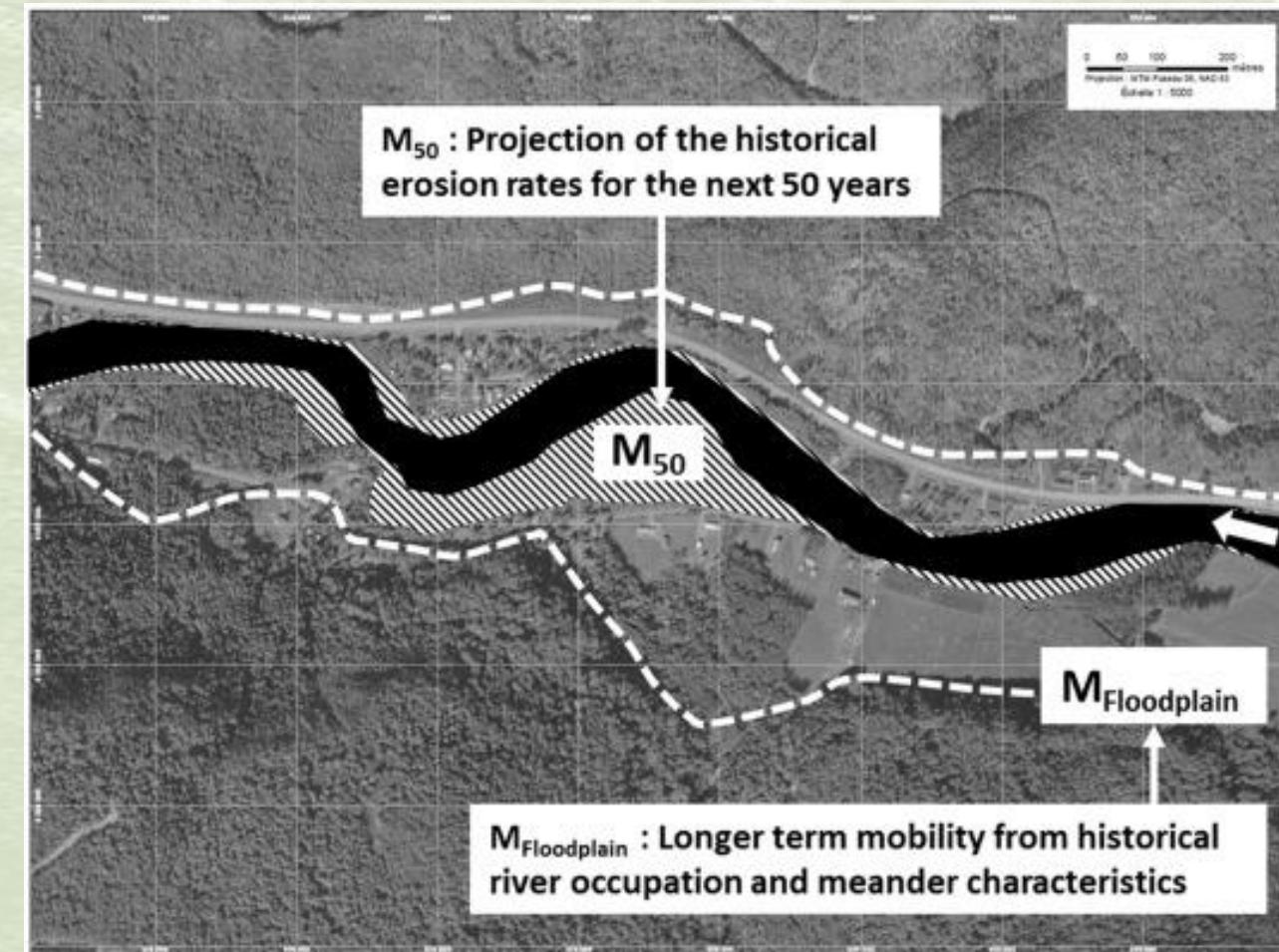


La prédition de la mobilité

- 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



Buffin-Bélanger *et al* (2015)

Le problème du transport sédimentaire

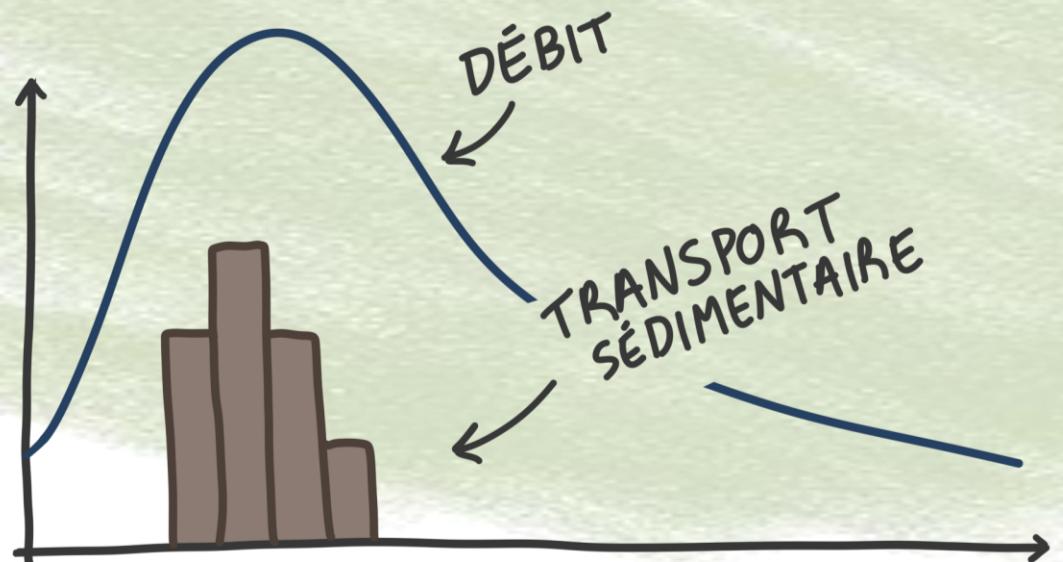
- Difficile (*impossible?*) à prédire
- Notre hypothèse: la variabilité des taux de transports est en partie fonction de la disponibilité en sédiments

Review articles

Bedload transport: beyond intractability

Basil Gomez✉ and Philip J. Soar

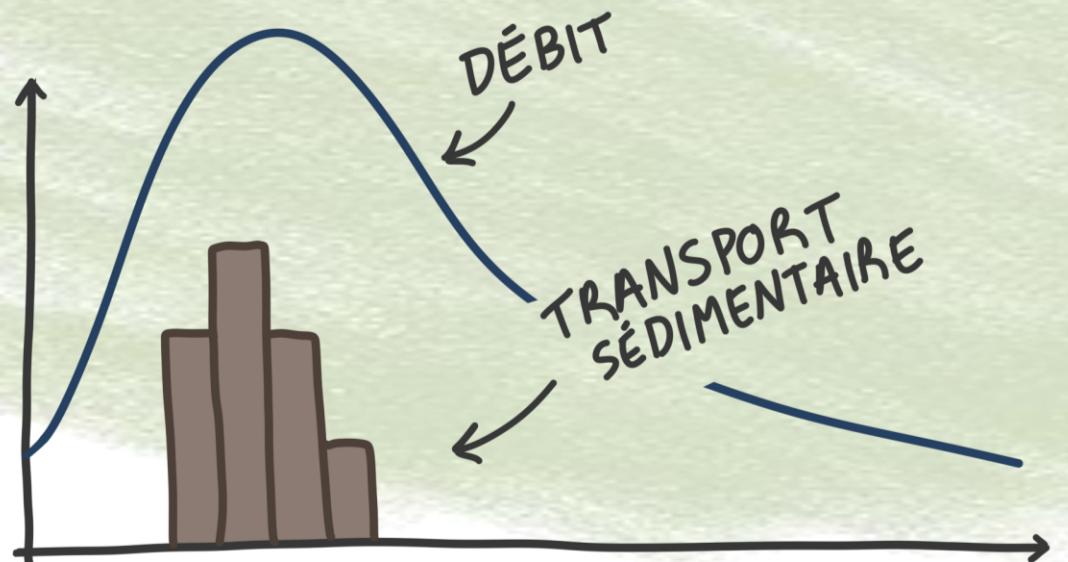
Published: 16 March 2022 | <https://doi.org/10.1098/rsos.211932>



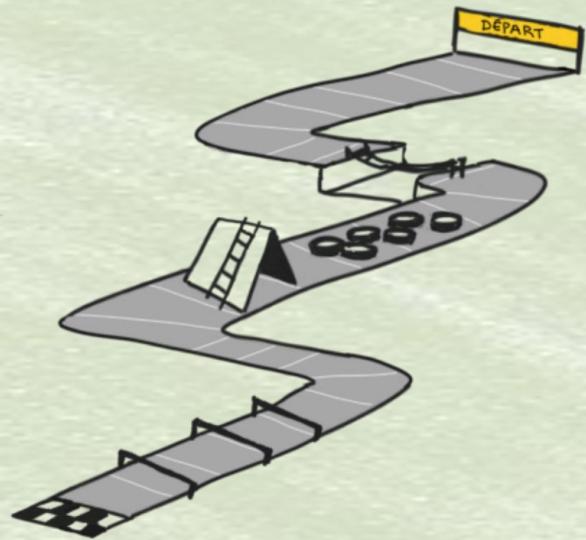
Le problème du transport sédimentaire

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

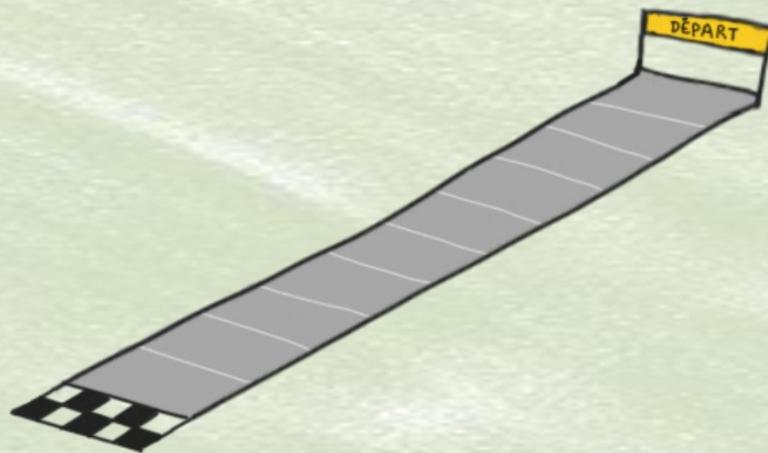
La connectivité sédimentaire peut nous informer sur la disponibilité en sédiments



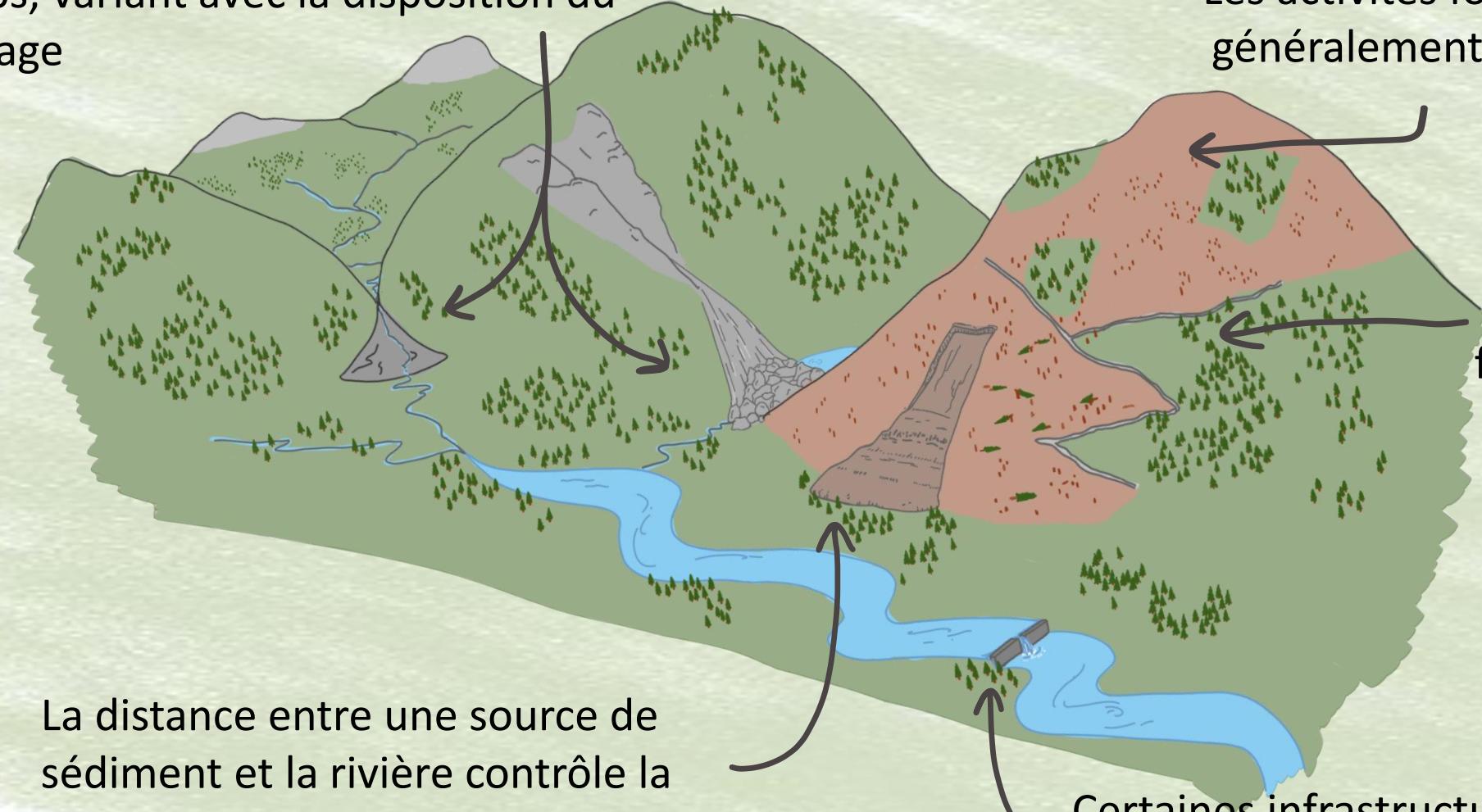
Faible connectivité



Forte connectivité



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



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

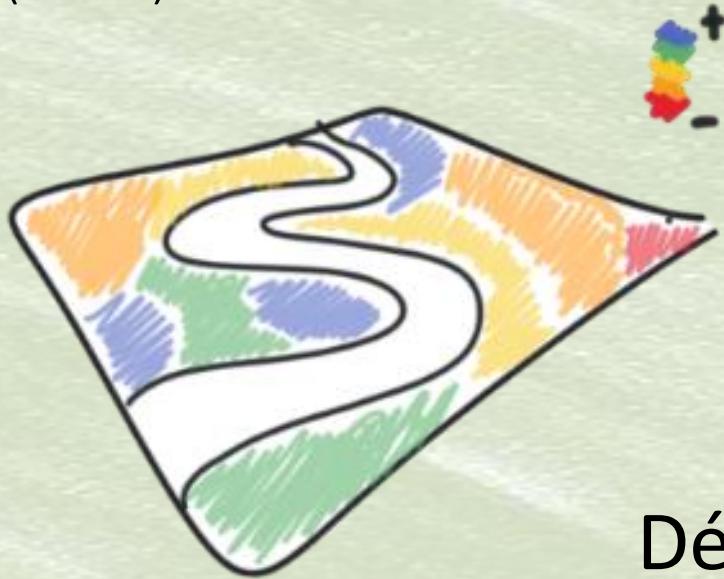
Certaines infrastructures vont agir comme des barrières à la connectivité

Les activités forestières vont généralement augmenter la connectivité

Le couvert végétal freine 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

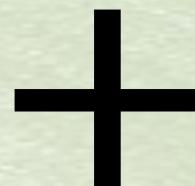
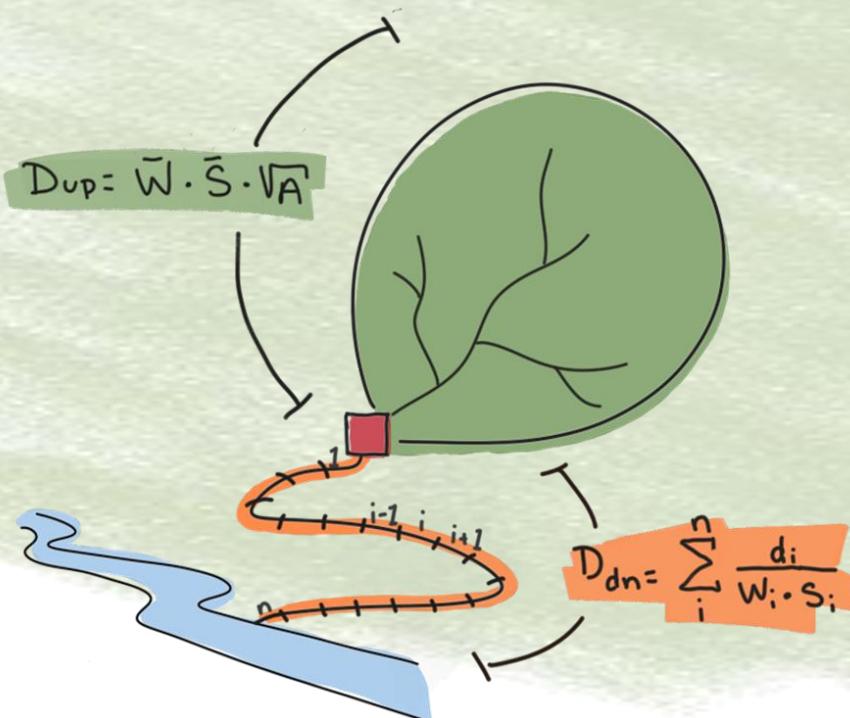
Défis

Quantification
Interprétation
Sédiments grossiers

Méthodologie

Indice de connectivité (IC)

Cavalli *et al* (2013)



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

COHÉSION DU SOL

HAUTEUR D'EAU DANS LE SOL

ANGLE DE FRICTION DU SOL

MASSE VOLUMIQUE DU SOL SATURÉ EN EAU

PENTE

ÉPAISSEUR DU SOL

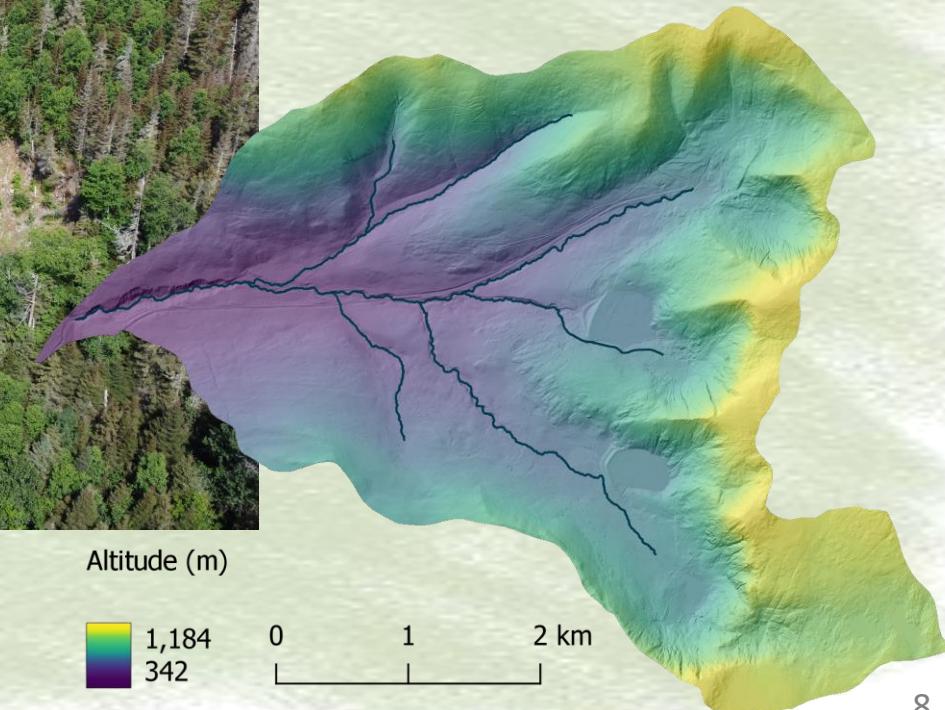
MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU

CONSTANTE GRAVITATIONNELLE

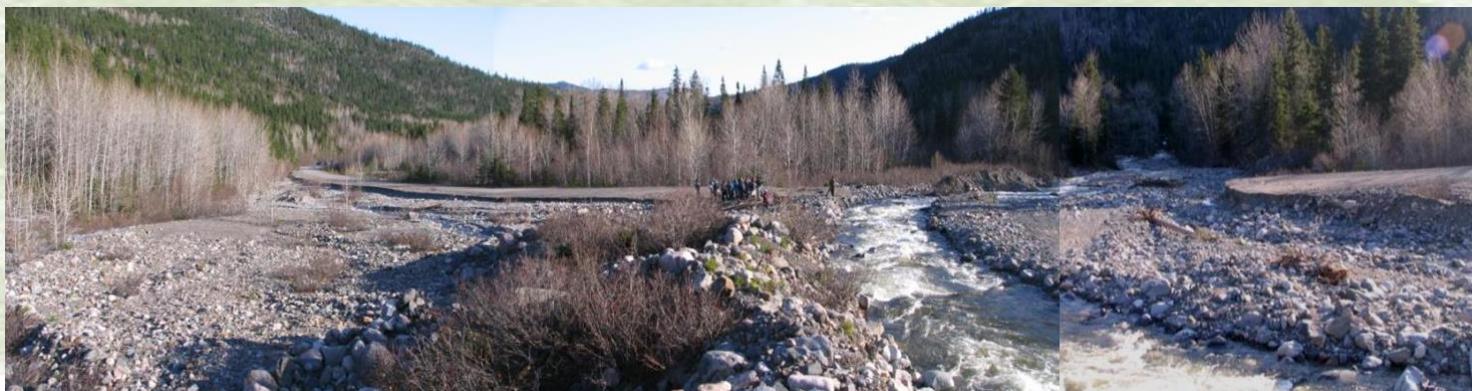
Ruisseau des Portes de l'enfer



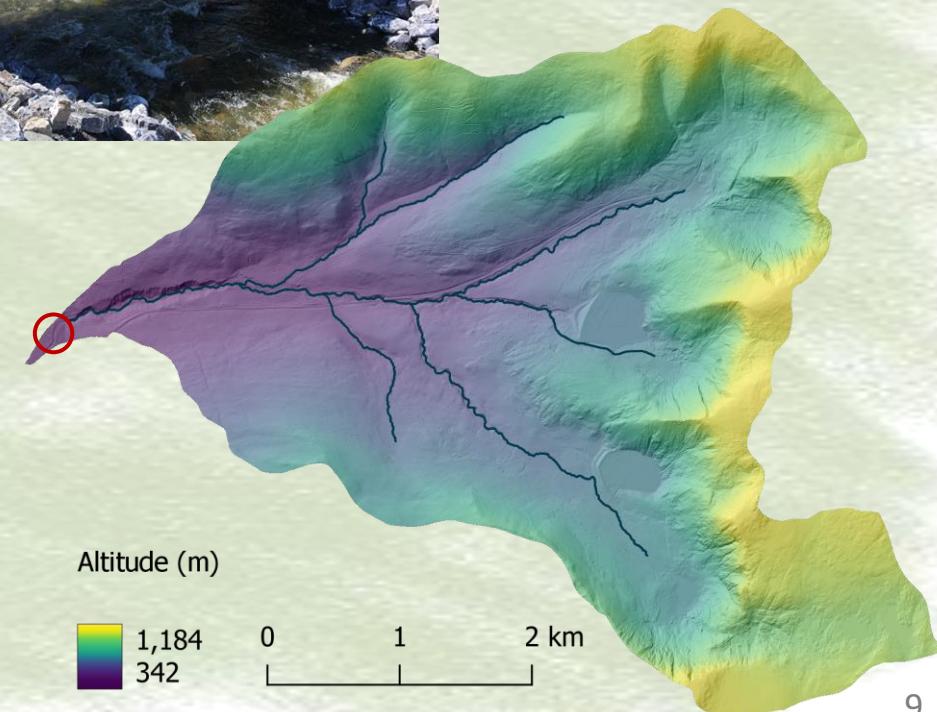
Ruisseau des Portes de l'enfer



Ruisseau des Portes de l'enfer



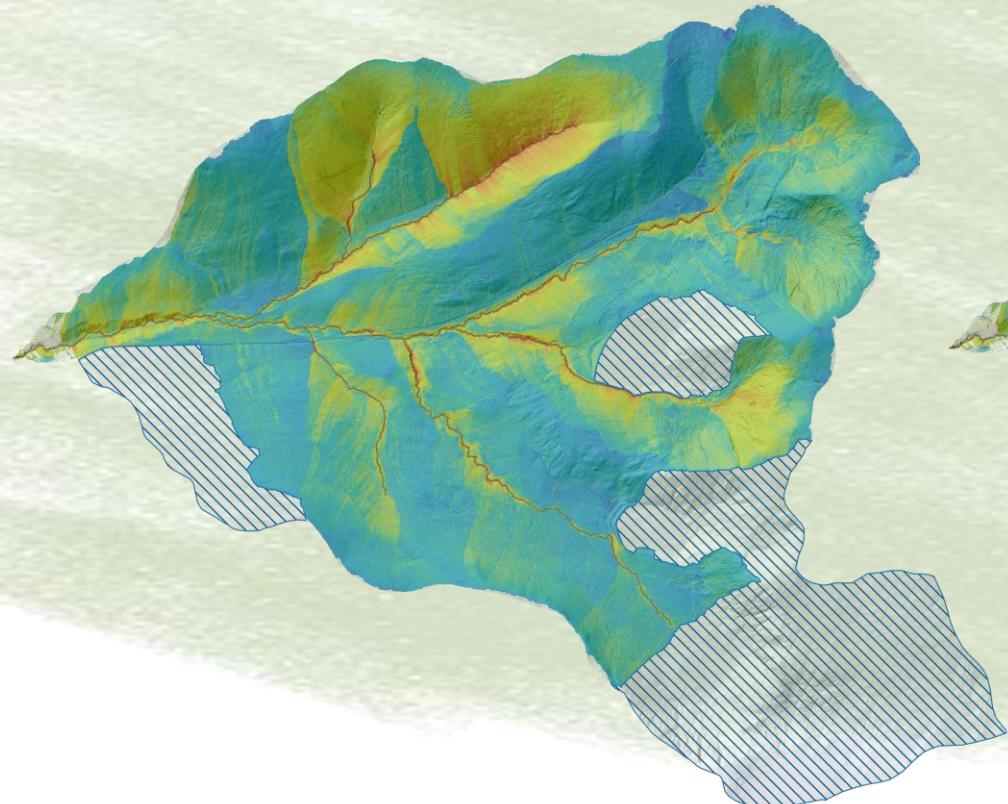
Crédit photo: laboratoire de géomorphologie et dynamique fluviale



Comparaison des indices

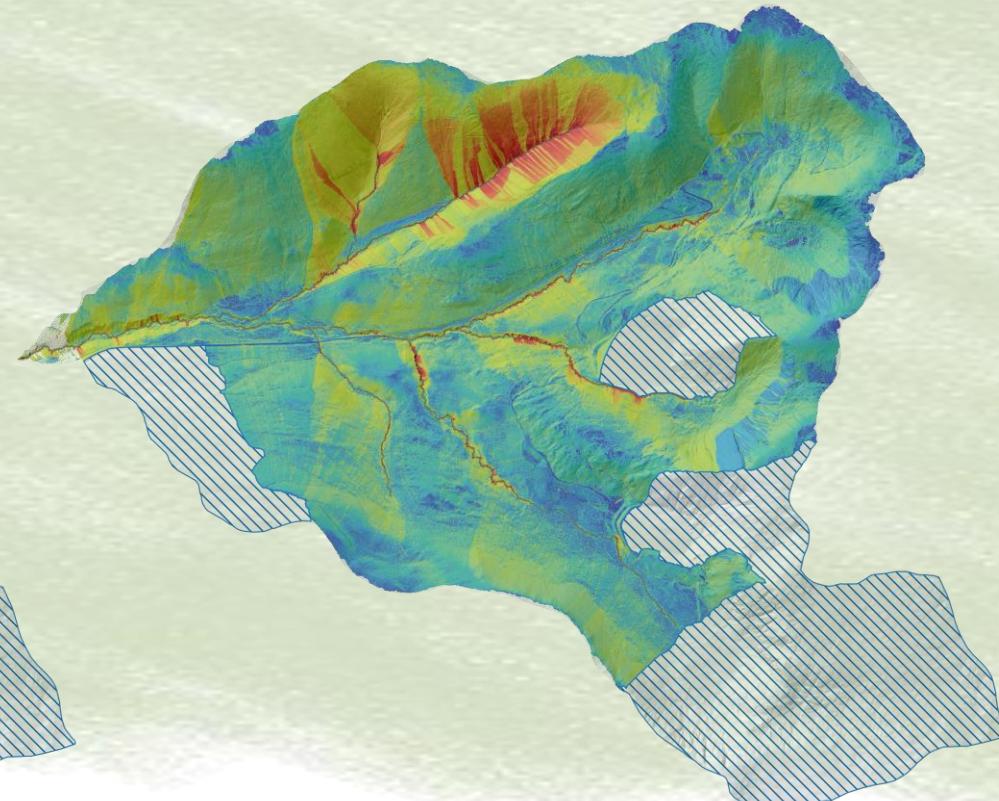
IC Cavalli

- Ruissellement

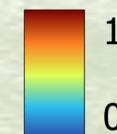


IC modifié

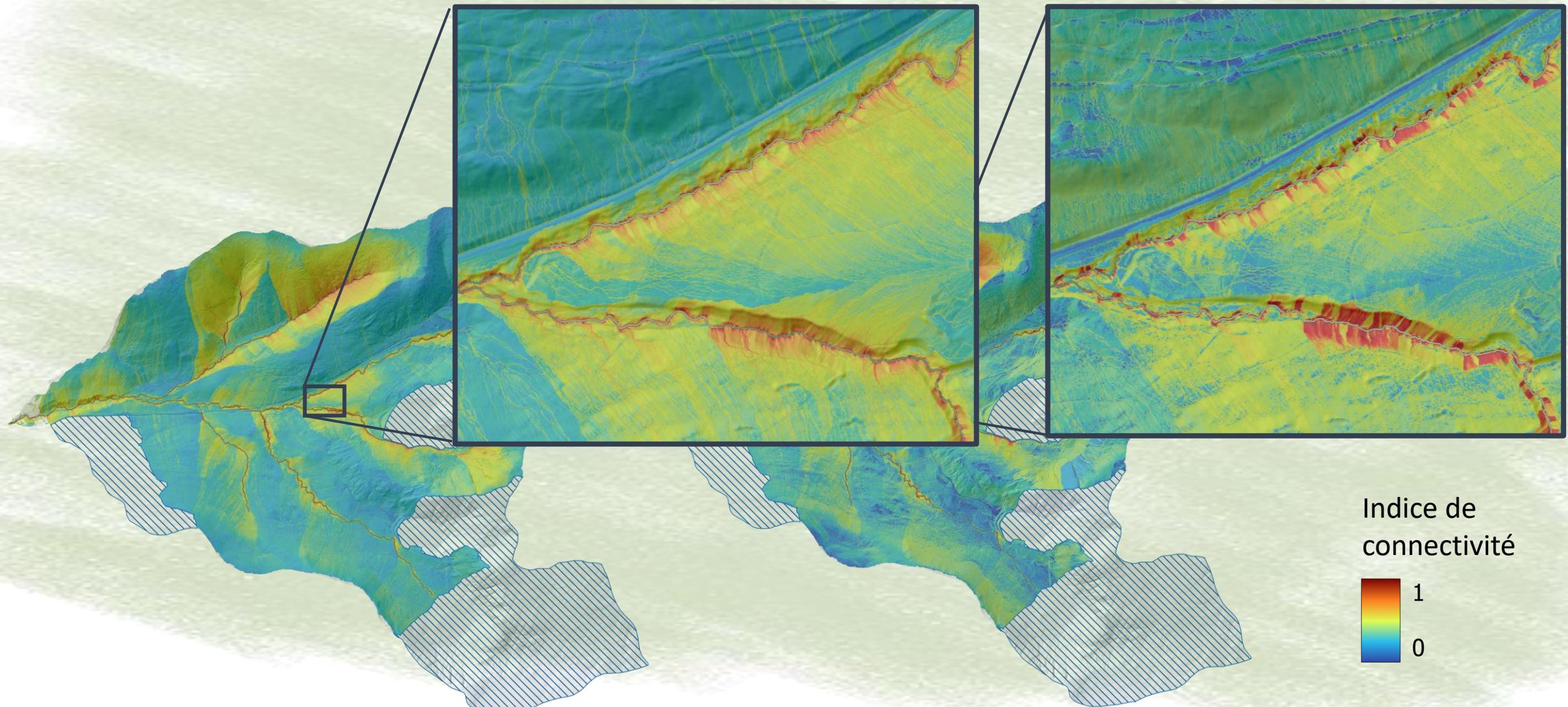
- Glissements superficiels
- Coulées de débris



Indice de
connectivité

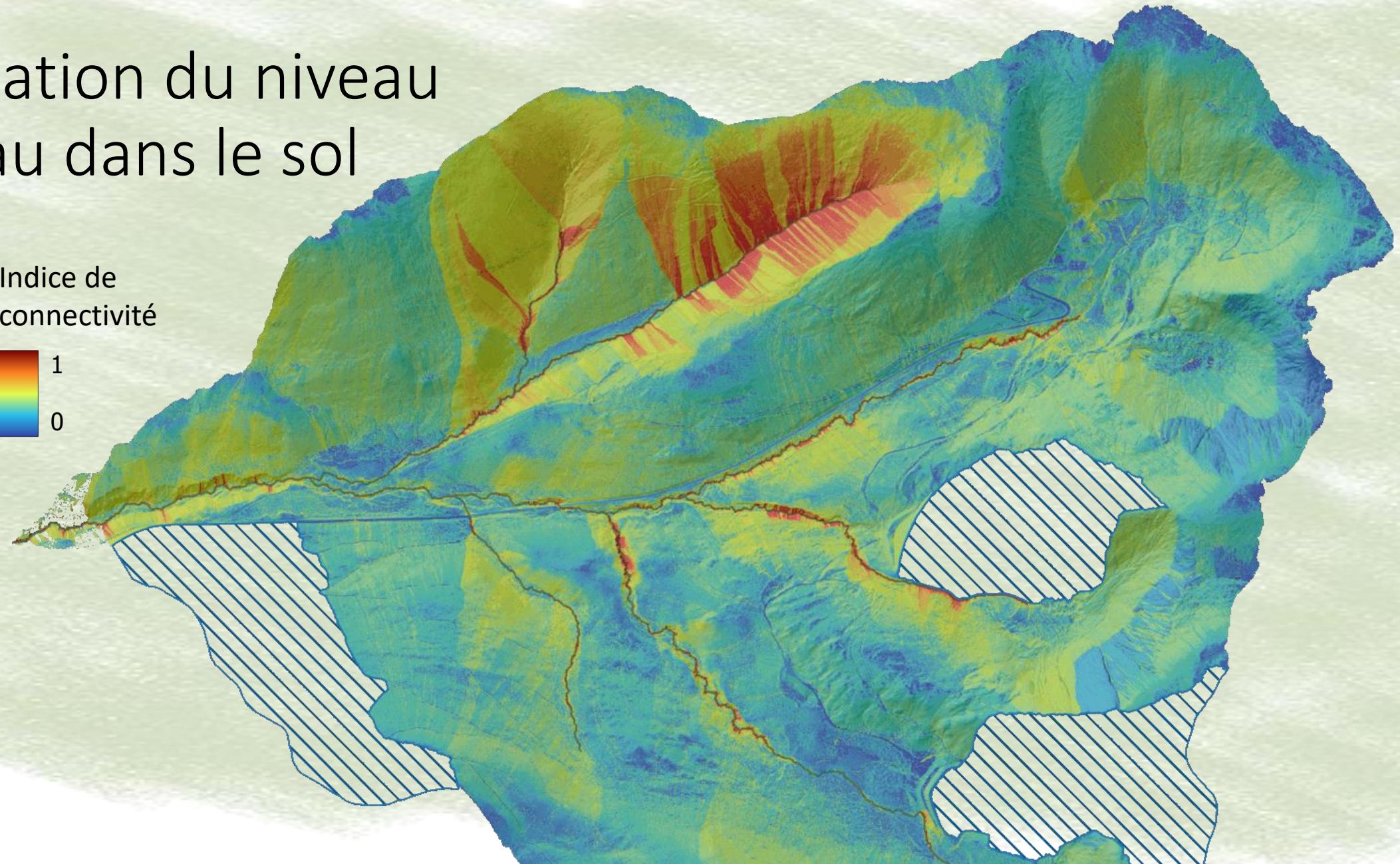
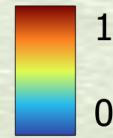


Comparaison des indices

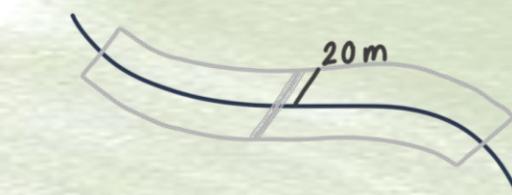


Variation du niveau d'eau dans le sol

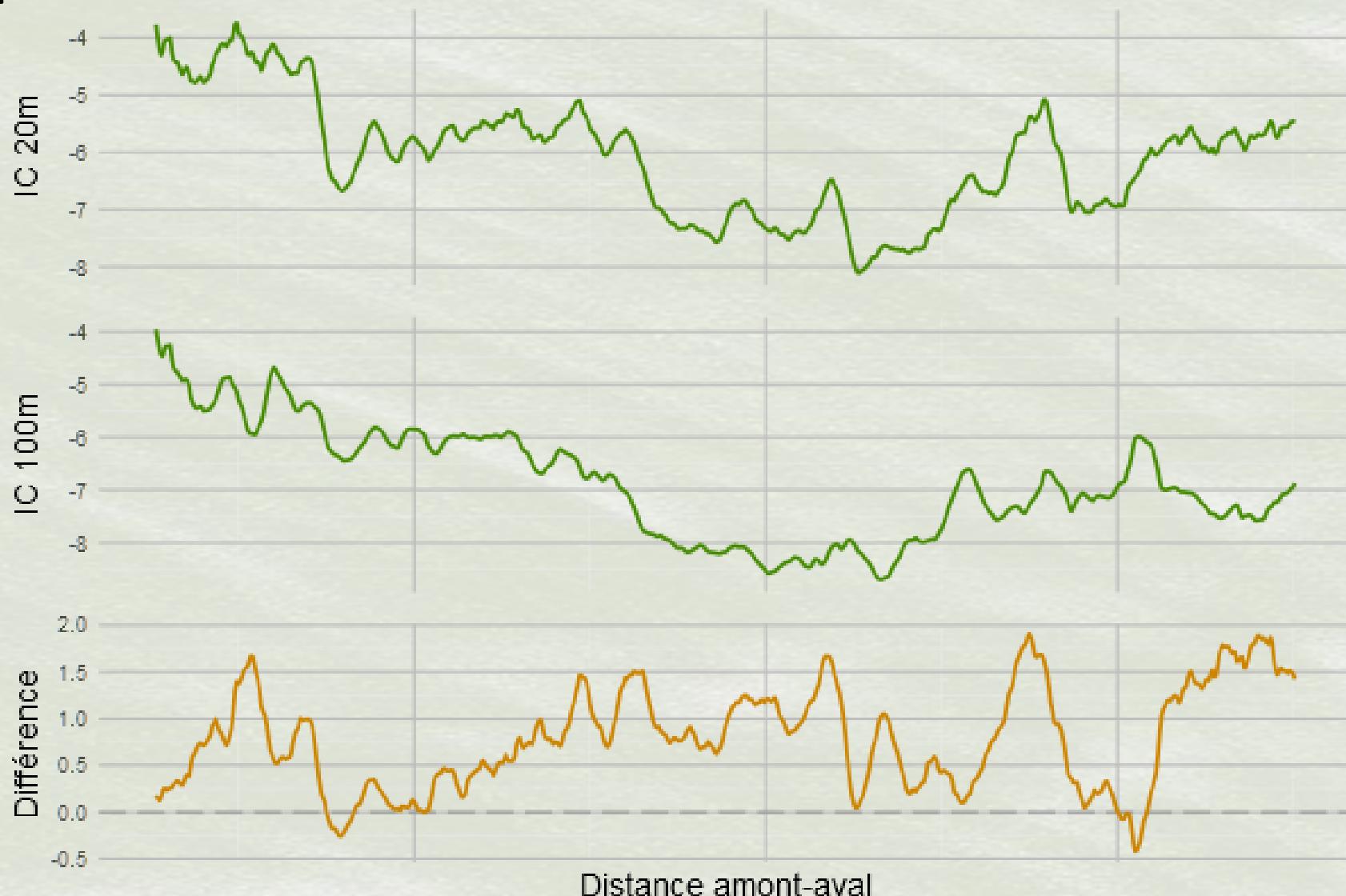
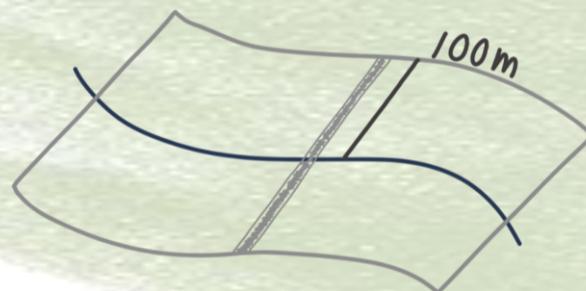
Indice de
connectivité



Quantification de l'IC

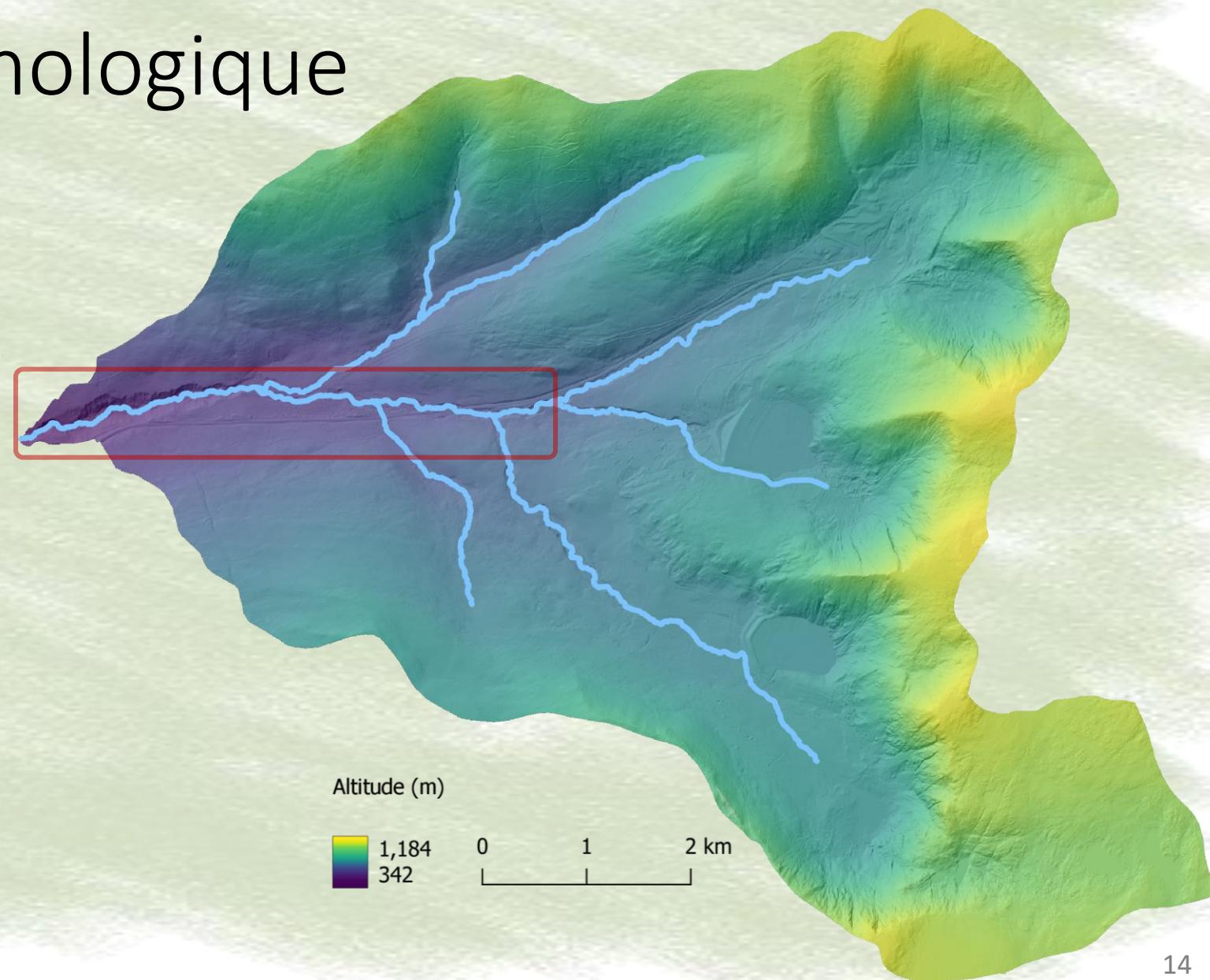


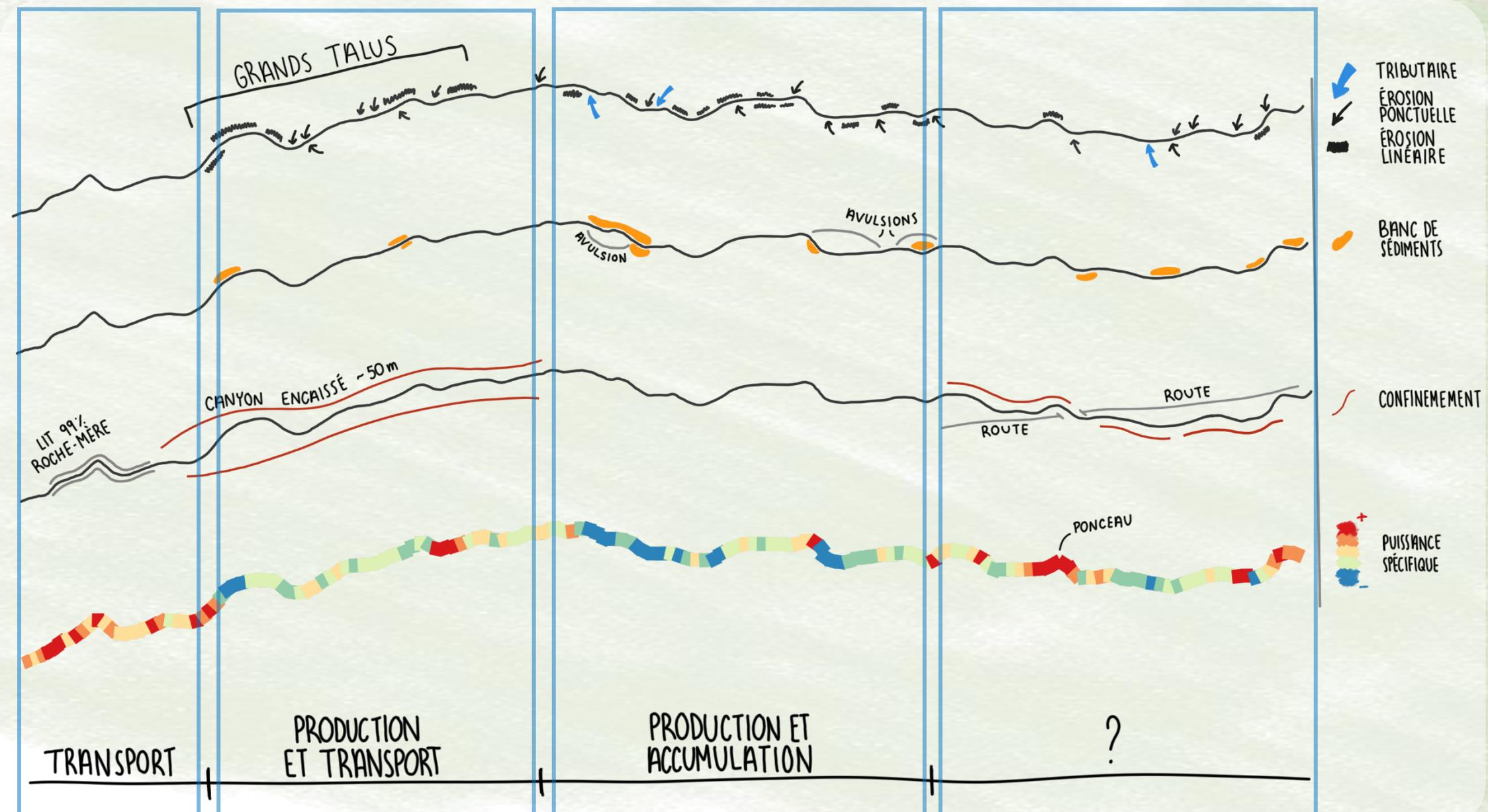
Valeurs d'IC sur 20 m et 100 m autour du cours d'eau



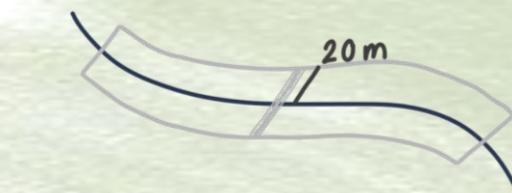
Cartographie morphologique

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

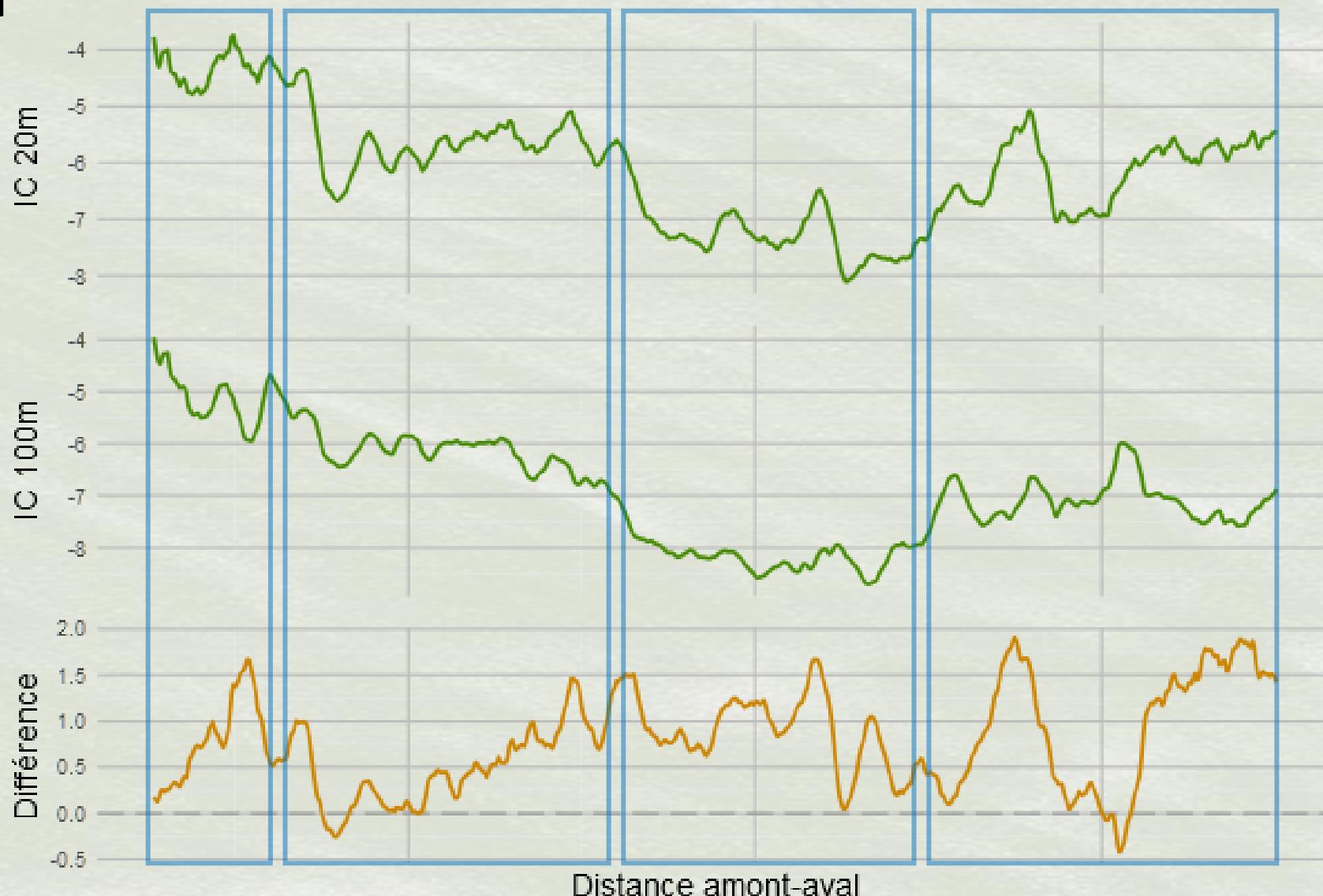
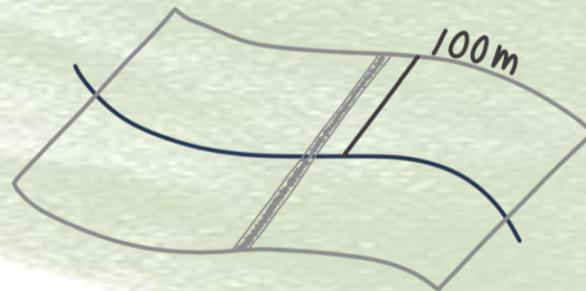




Quantification de l'IC



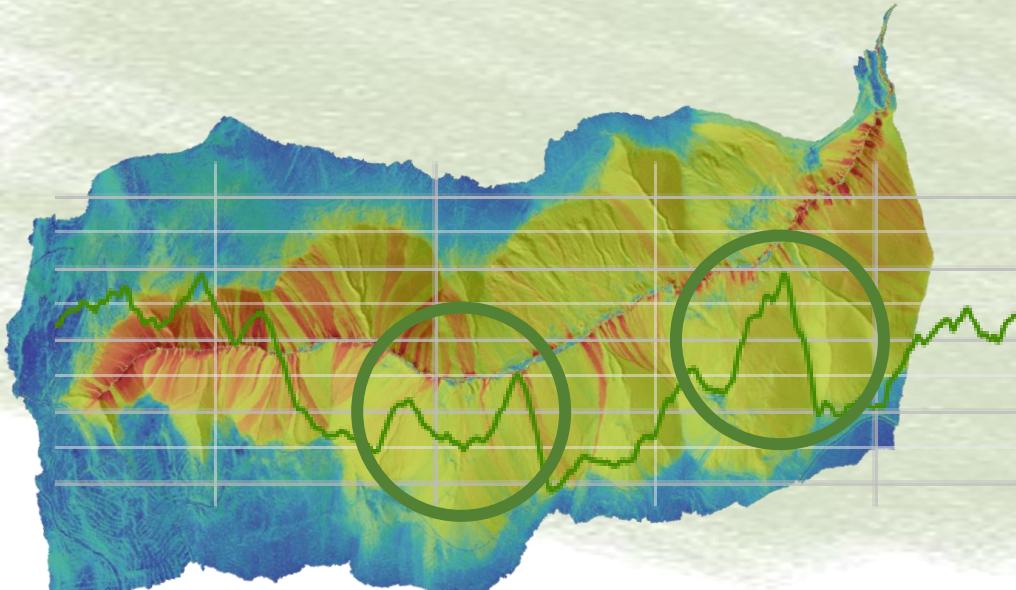
Valeurs d'IC sur 20 m et 100 m autour du cours d'eau



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