



Symposium CIPC du 12.05.2022

3^{ème} correction du Rhône (R3) – le projet prend forme à Viège

ÉVOLUTION DYNAMIQUE COMME ÉTAPE DE CONSTRUCTION

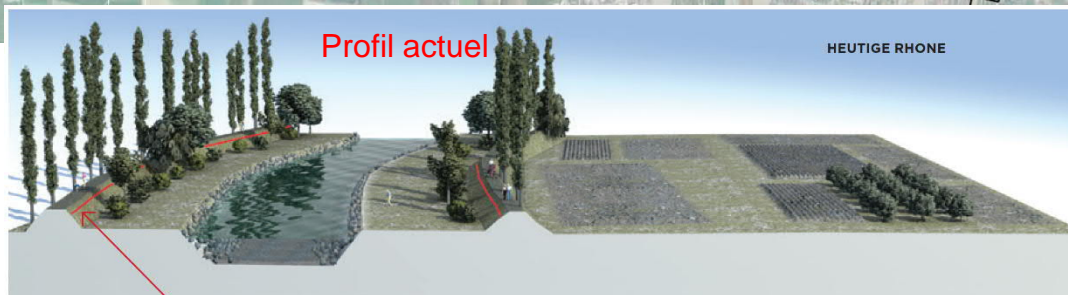
Roger Kolb, Sabrina Arrigo-Meier

- De quoi s'agit-il?
 - Réalisation des travaux ensemble avec le fleuve, pour:
 - Le façonnage de l'espace fluvial par le fleuve
 - La gestion des matériaux

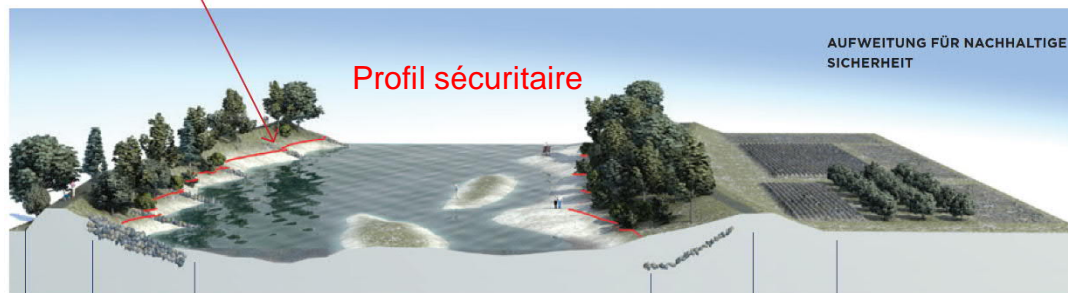
- Suivent des explications sur:
 - Les défis à relever pour l'ensemble du Rhône
 - Essai d'érosion grâce à la dynamique fluviale à Viège/Lalden (lot 7b)
 - Berge naturelle élargissement à l'embouchure de la Vispa (lot 6)
 - Conclusions

Les défis pour l'ensemble du Rhône

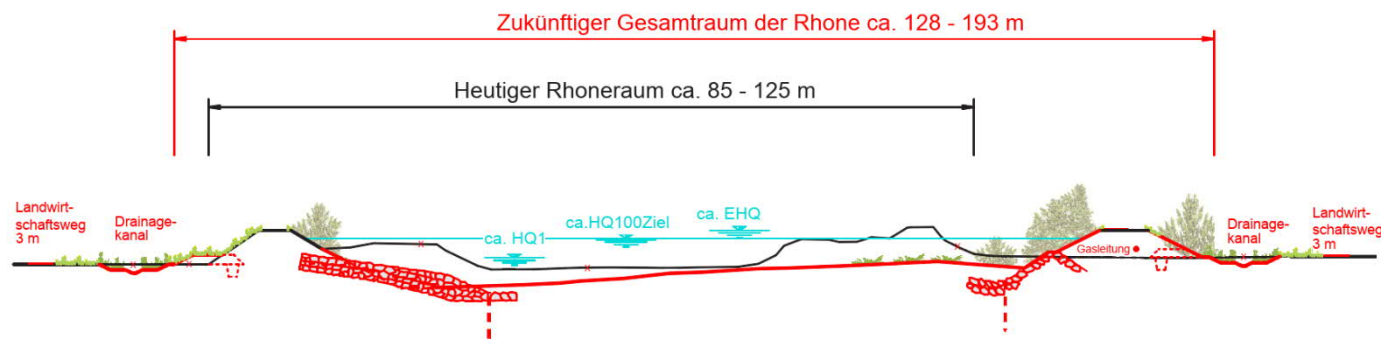
- Amélioration de la capacité hydraulique par l'élargissement du lit
 - Profil sécuritaire: élargissement minimal
 - Grands élargissements



ROTE LINIE: WASSERSPIEGEL WÄHREND DES HOCHWASSERS



■ Profil sécuritaire



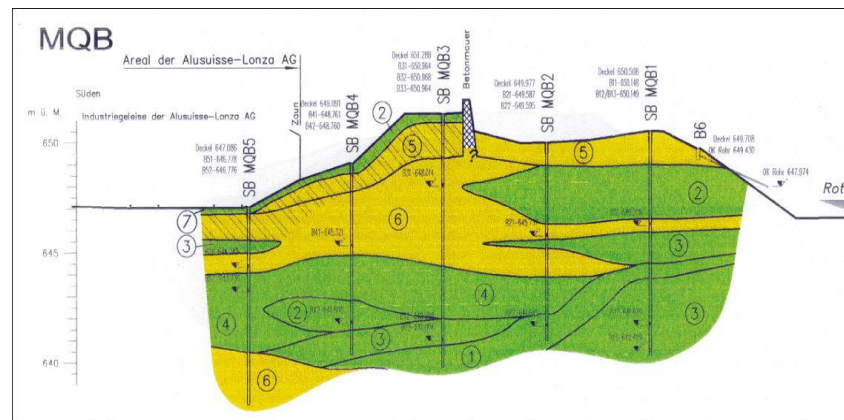
■ Bilan des matériaux : excédent important

- Déblai: 24.3 Mio m³
- Réutilisation dans le profil sécuritaire: - 6.8 Mio m³
- Réutilisation hors profil sécuritaire: - 3.1 Mio m³
- **Excédent net:** **14.4 Mio m³** (non foisonné)
- Moyenne par mètre courant: ca. 130 m³/m'
- Grands élargissements (volume additionnel): 7.7 Mio m³

- Composition des matériaux:
 - 50-60% env. fractions de gravier
 - 40-50% env. fractions de limon et sable

- Approche pour la gestion des matériaux:
 - Si possible, pas de mise en décharge
 - Chasser les fines dans le delta du Rhône (dynamique du delta)
 - Extraire le gravier et alimenter le cycle des matières premières

- Potentiel d'économie:
 - Jusqu'à 350 Mio CHF

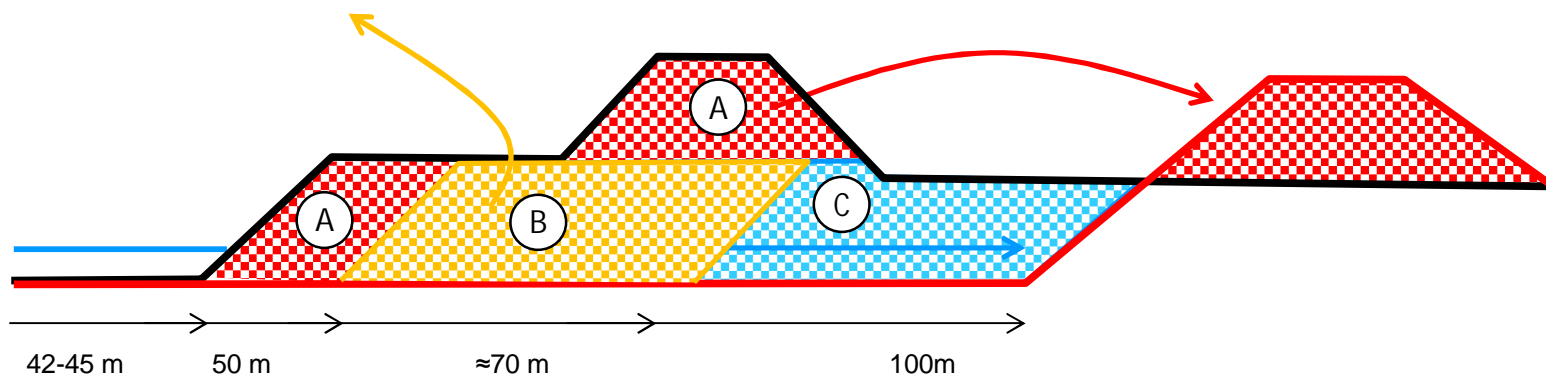


- Se servir de la force d'érosion et capacité de transport du Rhône pour :
 - Mobiliser les matériaux
 - Trier les matériaux:
 - Fines érodées --> matière en suspension supplémentaire
 - Graviers érodés --> volume charrié supplémentaire
 - Transport des matériaux:
 - Graviers jusqu'au point d'extraction suivant
 - Fines jusqu'au delta

- Le façonnage naturel du lit par le fleuve



- Démarche:
 - A: Extraction mécanique pour réutilisation dans le profil
 - B: Extraction mécanique supplémentaire et transport camion pour assurer la capacité hydraulique initiale
 - C: Élargissement par l'érosion latérale grâce à la dynamique fluviale
- En cas de l'évolution dynamique lente : $C \approx B$
- En cas de l'évolution dynamique rapide : $C \approx B+C$

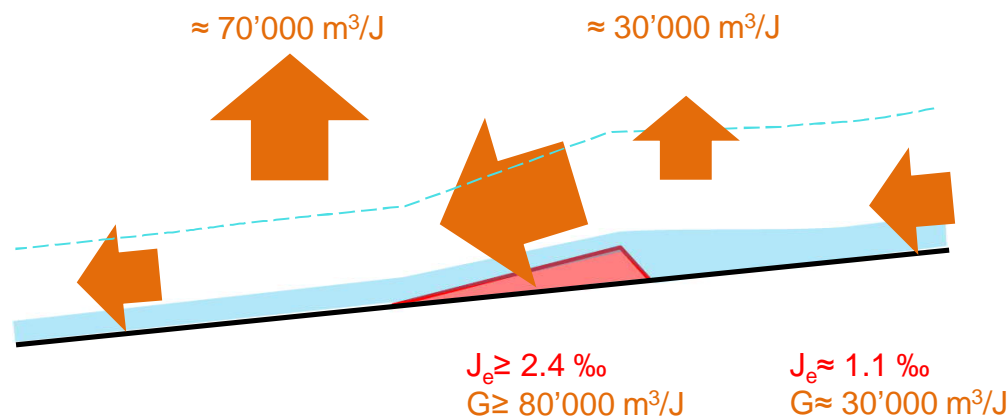


- Mobilisation des matériaux : comprend quelques incertitudes
 - Hydrologie, débits morphogènes
 - Hydraulique
 - J et h locales
 - Type de courant, turbulence
 - Résistance à l'érosion
 - Granulométrie
 - Végétation
 - Ancienne protection de berge
- Actions possibles
 - Augmentation pente locale
 - Créer courants transversaux
 - Pied de berge irrégulier
 - Retirer la végétation
 - Foisonnement
 - Adjonction active de matériaux dans le courant



Les défis pour l'ensemble du Rhône

- Triage des matériaux
 - Séparation des matériaux en suspension et ceux transportés par le fond
 - Une courte distance de transport est suffisante pour l'effet de triage
- Transport solide
 - Capacité de transport limitée dans le régime déjà « saturé »
 - ► Extractions supplémentaires nécessaires (amont / aval)
 - Option : augmenter la pente localement, augmentation du transport sur une courte distance



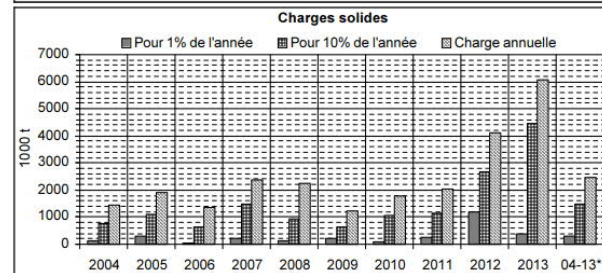
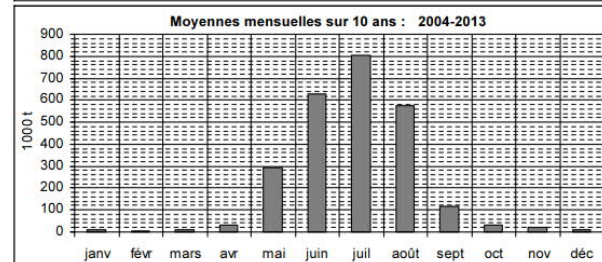
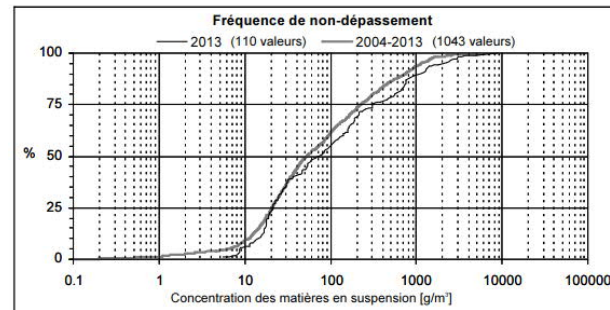
Les défis pour l'ensemble du Rhône

- Matériaux en suspension
 - Capacité de transport : guère un problème
 - Risque possible : turbidité supplémentaire
 - Naturellement déjà 2.5 Mio t/J (Ø)
 - Au maximum 20% supplémentaire (plusieurs chantiers avec une mobilisation maximale)
 - Dynamique fluviale uniquement durant les mois d'été

Rhône-Porte du Scex

Coordonnées: 557 660 / 133 280 Altitude: 377 m s.m.
Bassin versant: 5220 km² Début des mesures: 1965

Matières en suspension



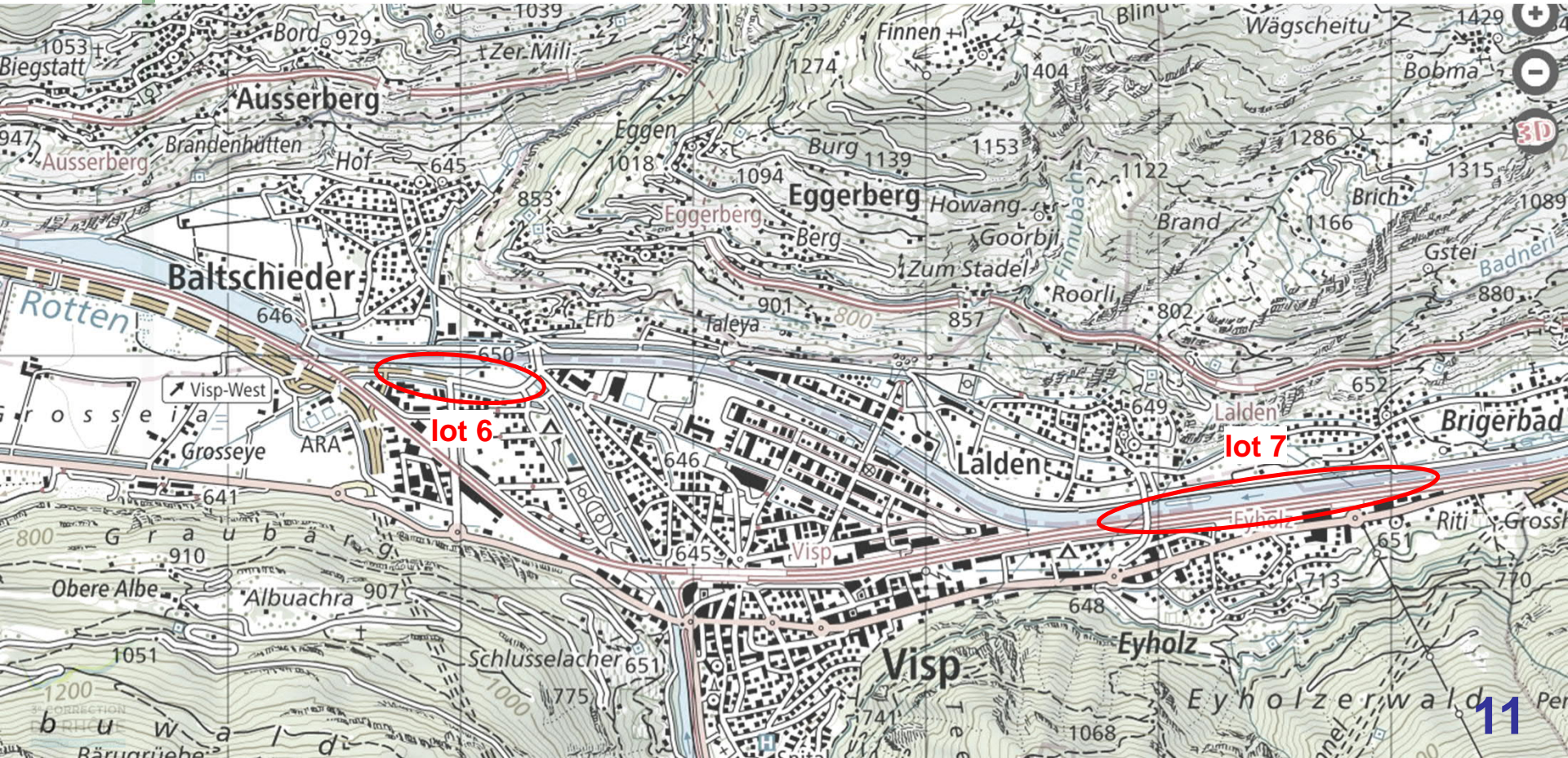
* Charge solide annuelle, moyenne des dernières années (max 10 années)

Charge annuelle maximale dès le début des mesures [1000 t] 6047 pour l'année 2013

Charge annuelle minimale dès le début des mesures [1000 t]: 727 pour l'année 1976

Deux exemples

- Essai d'érosion grâce à la dynamique fluviale Viège/Lalden (lot 7b)
- Berge naturelle élargissement à l'embouchure de la Viège (lot 6a)



Essai d'érosion grâce à la dynamique fluviale à Viège/Lalden (lot 7b)

- **Durée:**
 - Printemps 2017 – hiver 2021/22
 - Cinq saisons de hautes eaux
 - Quelques crues morphogènes

- **Buts:**
 - Essai à l'échelle 1:1
 - Gagner de l'expérience avec l'outil « dynamique fluviale »
 - Transposer les connaissances à toute la correction du Rhône

- **Démarche:**
 - Observations régulières sur place
 - Relevé topographique annuel avec analyse de volume



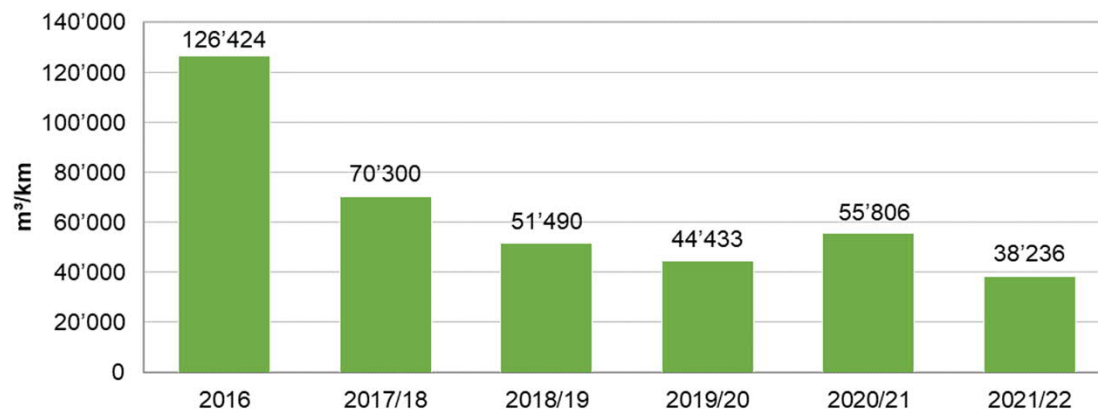
Essai d'érosion grâce à la dynamique fluviale à Viège/Lalden (lot 7b)

- Situation de départ au printemps 2017 après les travaux



■ Résultats

- Évolution du surplus des matériaux en m³/km



- Le triage a lieu:
 - Les fines sont érodées rapidement
 - La fraction de gravier naturelle est mise en mouvement
 - Matériaux grossiers issus d'anciennes protections de berge (gravier grossier, petits blocs) ne sont pas mis en mouvement et restent sur place
- Les matériaux grossiers empêchent une morphologie naturelle du lit à se mettre en place
- Au début de l'élargissement des dépositions de fractions naturelles sont visibles

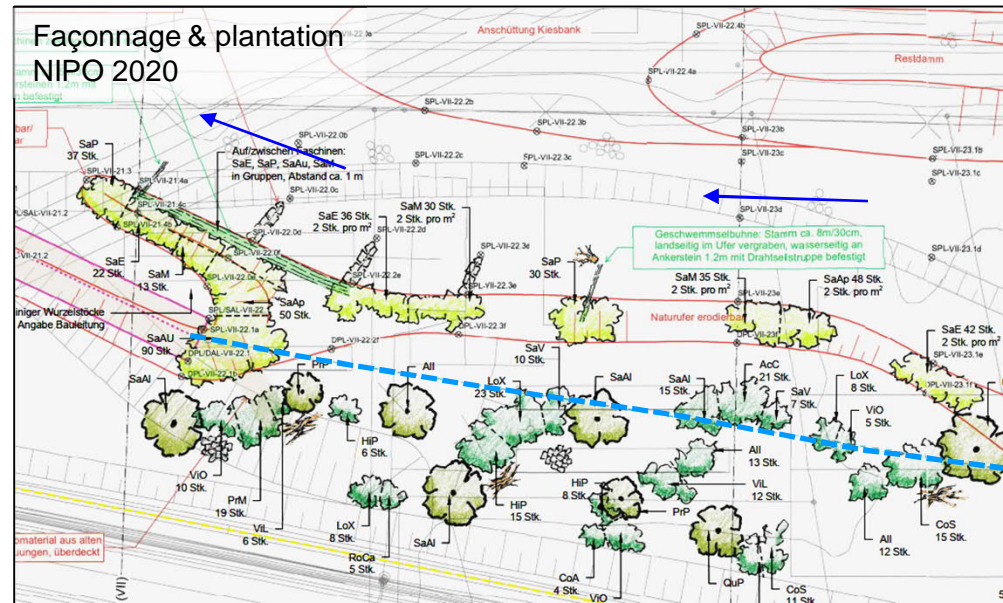
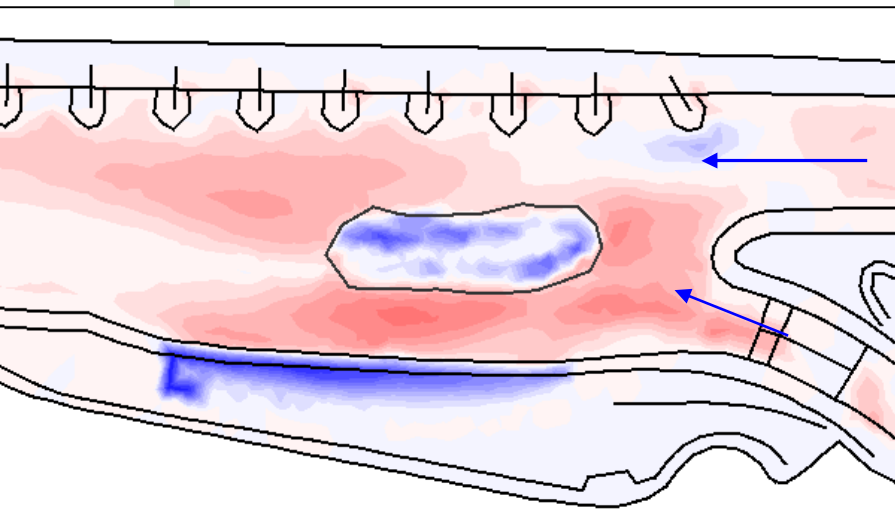
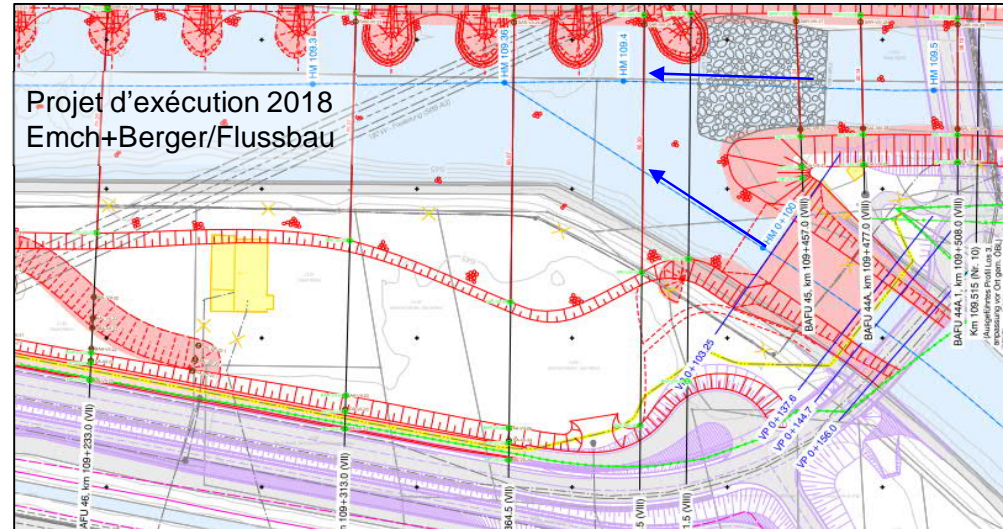
Essai d'érosion grâce à la dynamique fluviale à Viège/Lalden (lot 7b)

- Intervention ultérieure février 2022:
 - Déblai couche de pavage:
 - Extraction matériel grossier (résidus accumulés issus de l'ancienne protection de berge)
 - Matériel de charriage naturel est laissé sur place
 - Stabilisation d'un fossé d'érosion profond, incisé dans le nouveau lit



Berge naturelle élargissement à l'embouchure de la Viège (lot 6a)

- À l'abri du courant de la Viège
- Des éléments structurants à la place d'une protection dure
- Ligne d'intervention
- Érosion de l'excédent de matériaux
- Modélisation (Basement)



Berge naturelle élargissement à l'embouchure de la Viège (lot 6a)

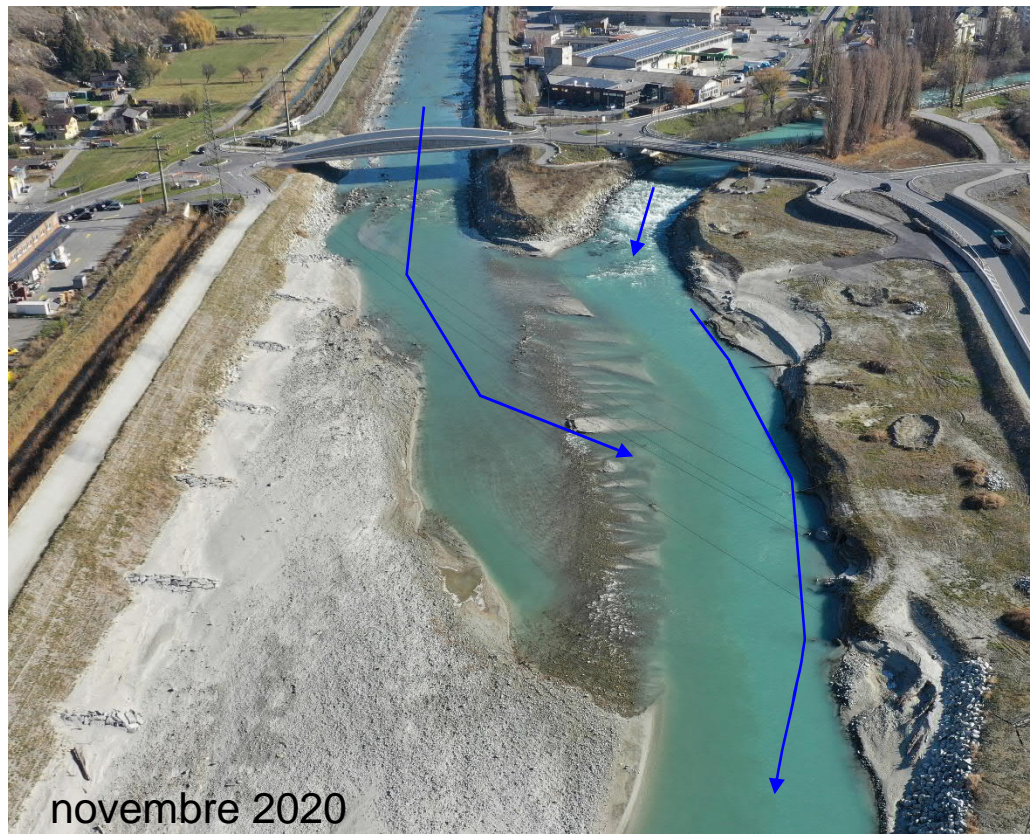
- Réaction morphologique rapide:
 - Belles structures du lit visibles
 - Érosion latérale et en profondeur trop rapide en rive gauche
 - Déviation du courant du Rhône



Toutes photos D. Miesch



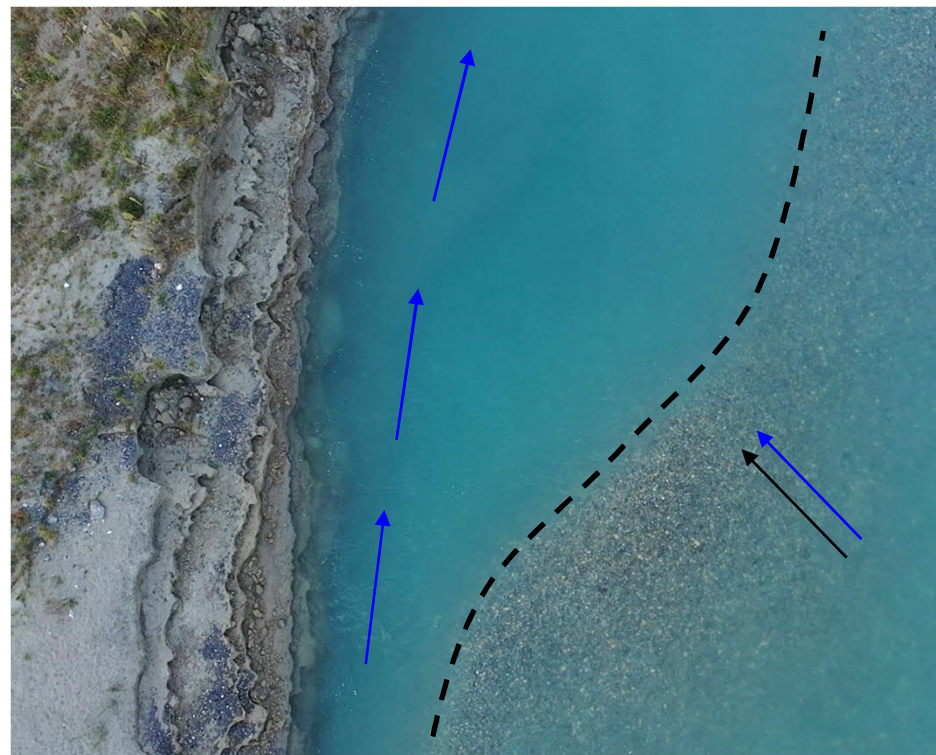
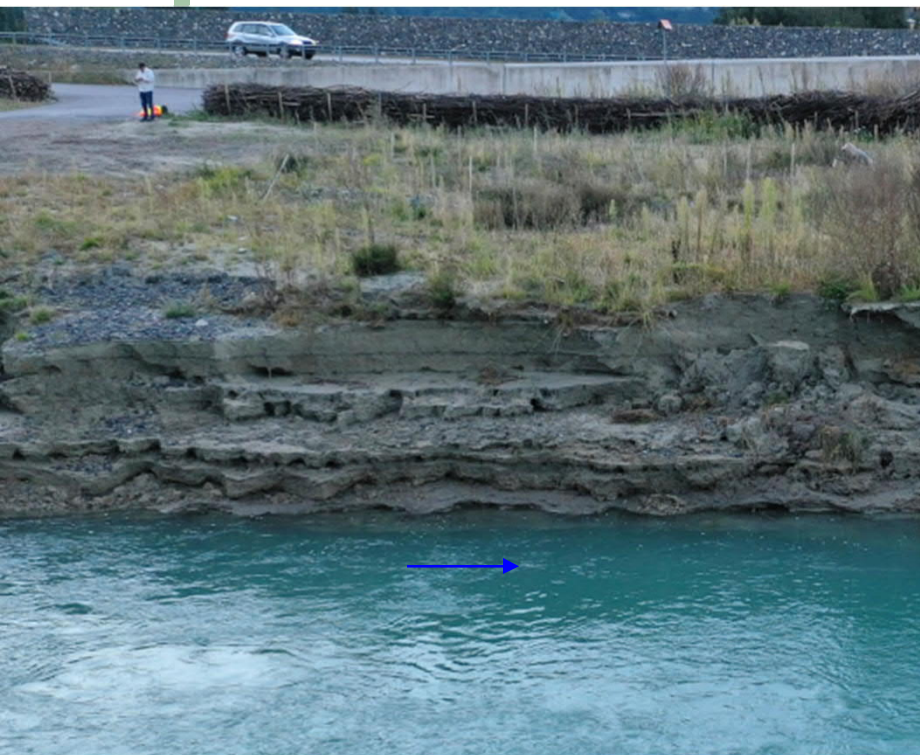
mai 2020



novembre 2020

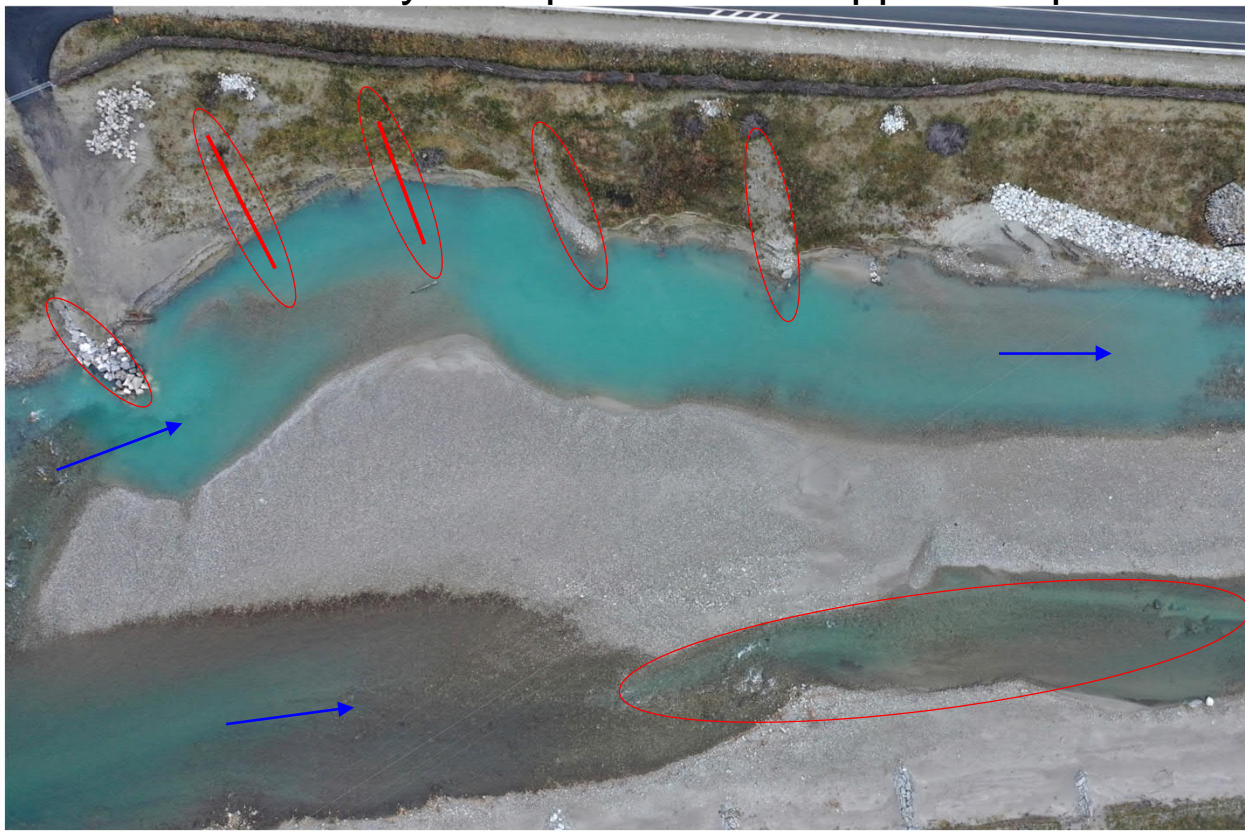
Berge naturelle élargissement à l'embouchure de la Viège (lot 6a)

- Causes pour le développement trop rapide:
 - En rive gauche : importante couche de sable fin, sans cohésion
 - Aucune couche stabilisante de gravier fluvial au fond
 - Banc de gravier en rive droite dévie le courant vers la gauche



Berge naturelle élargissement à l'embouchure de la Viège (lot 6a)

- Interventions ultérieures:
 - Création d'un chenal dans le banc en rive droite
 - Éperon en bloc et quatre dépôts volumineux de graviers issus de la couche de pavage
 - But : ralentir la dynamique sans la stopper complètement



- Construire avec le fleuve ...
 - ... offre des possibilités intéressantes pour la gestion des matériaux
 - ... est incontournable pour la création d'un lit et des berges naturelles
 - ... peut être imprévisible et nécessite flexibilité et patience
 - ... requiert la possibilité d'une intervention/correction ultérieure

Le fleuve est un entrepreneur-construction économique et un créateur naturel parfait.

Mais, il ne suit ni les normes SIA ni un planning, et ne donne pas de garantie lors de la réception de l'ouvrage

Merci beaucoup pour l'attention