Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional

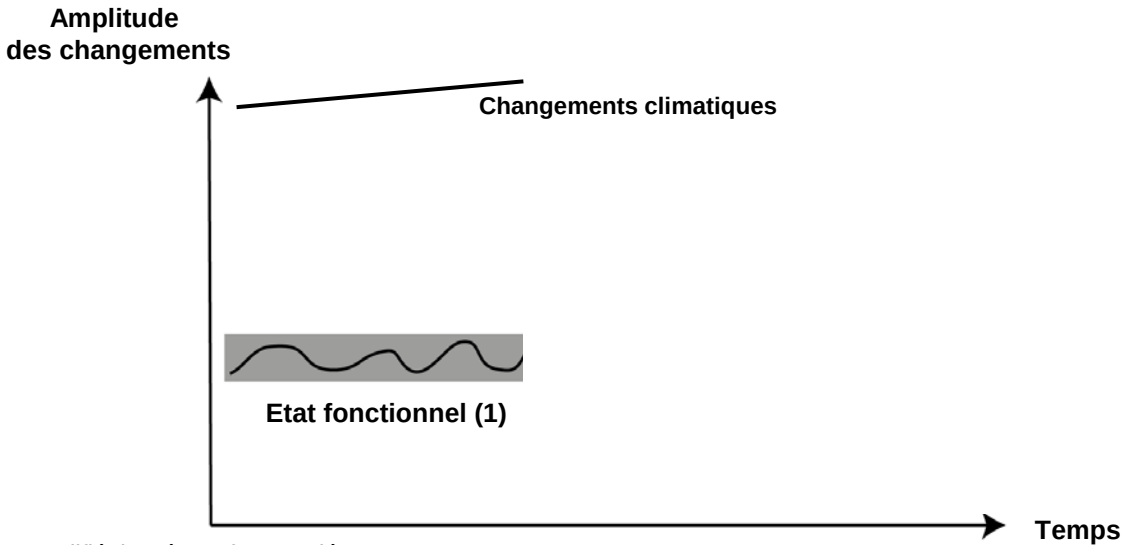
Géomorphologie fluviale du diagnostic à l'action

Toulouse, le 16 mai 2023

Fabien Boutault – GSEDENVIRONNEMENT

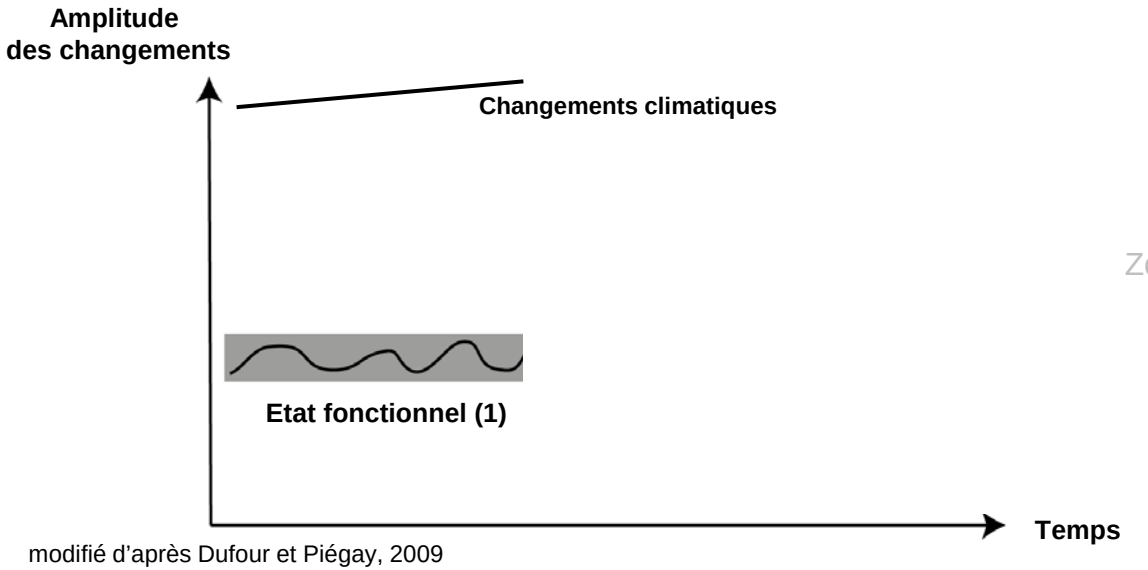
gsedenviornnement@gmail.com

Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

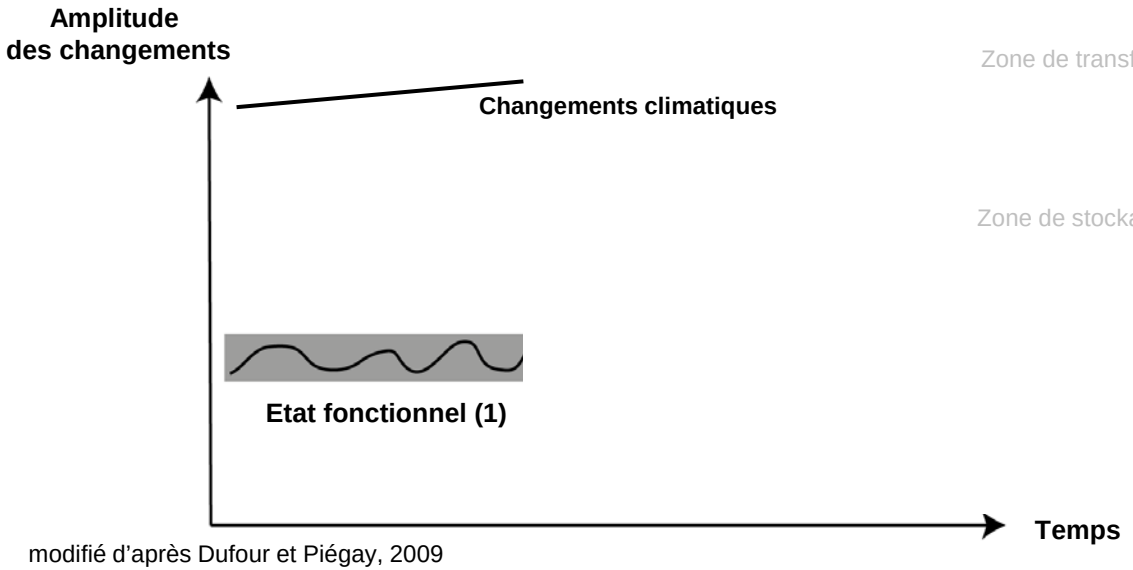
Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



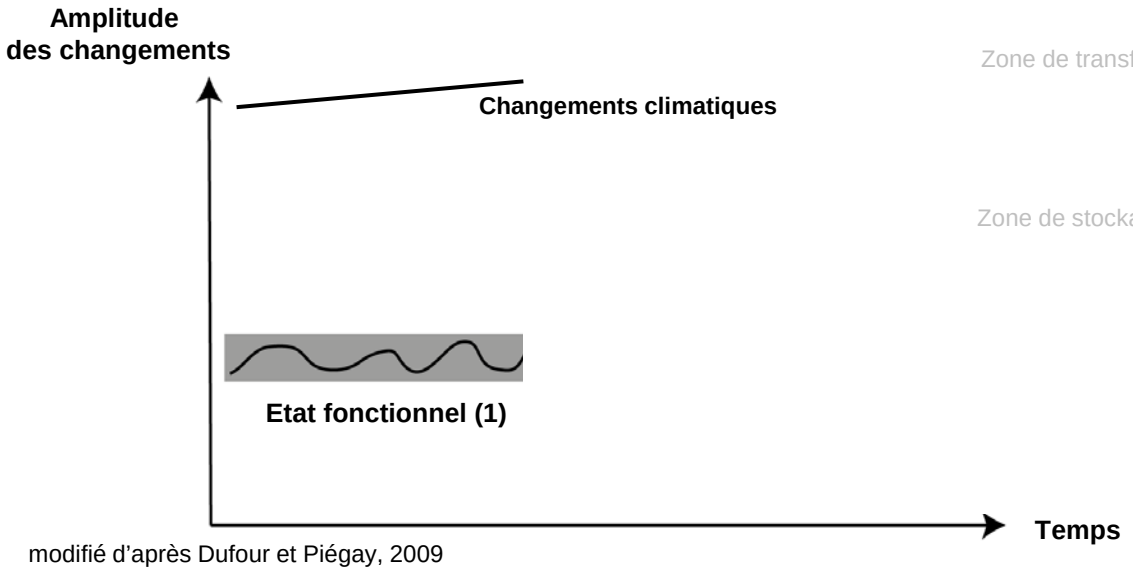
Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



Introduction

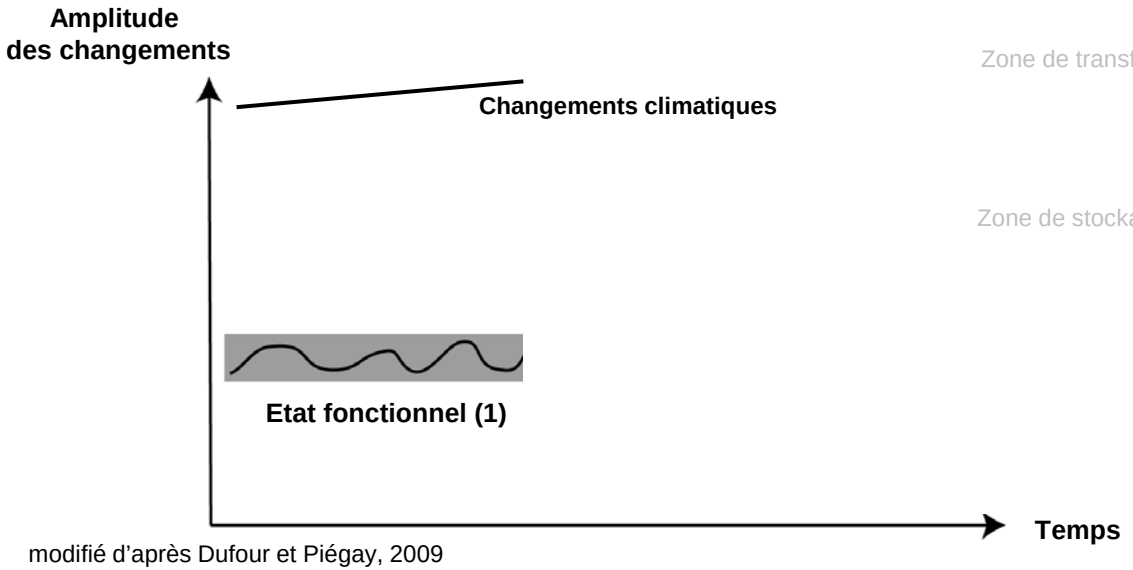


modifié d'après Dufour et Piégay, 2009





Introduction



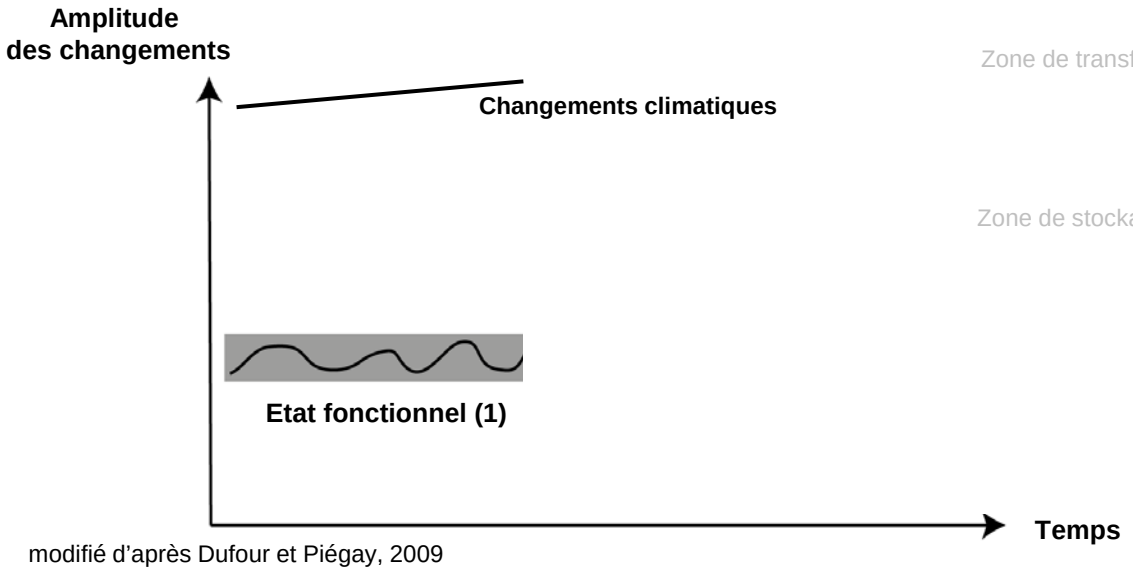
modifié d'après Dufour et Piégay, 2009







Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

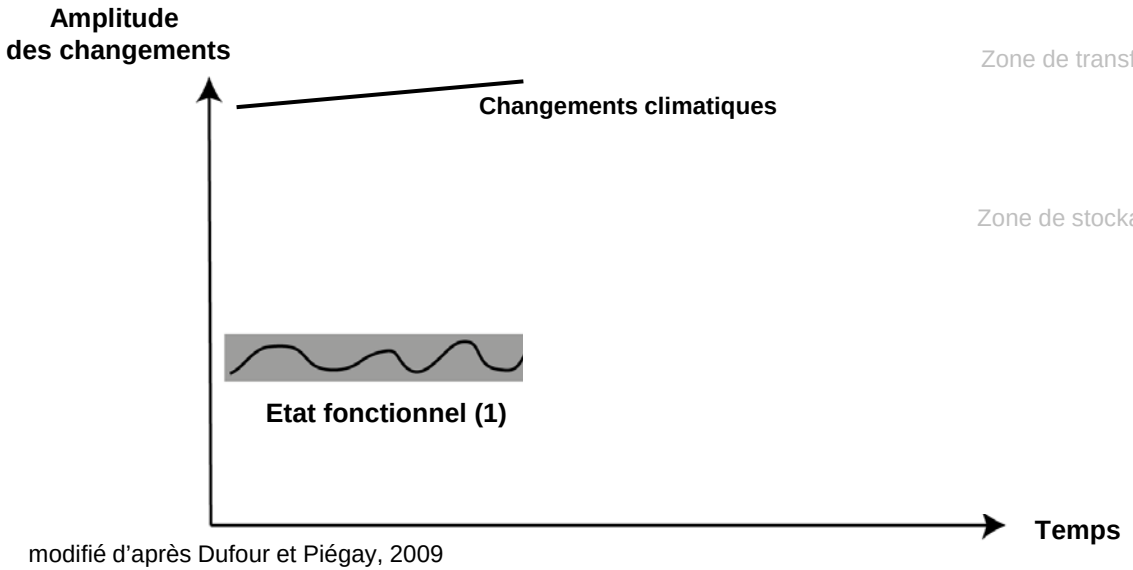








Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



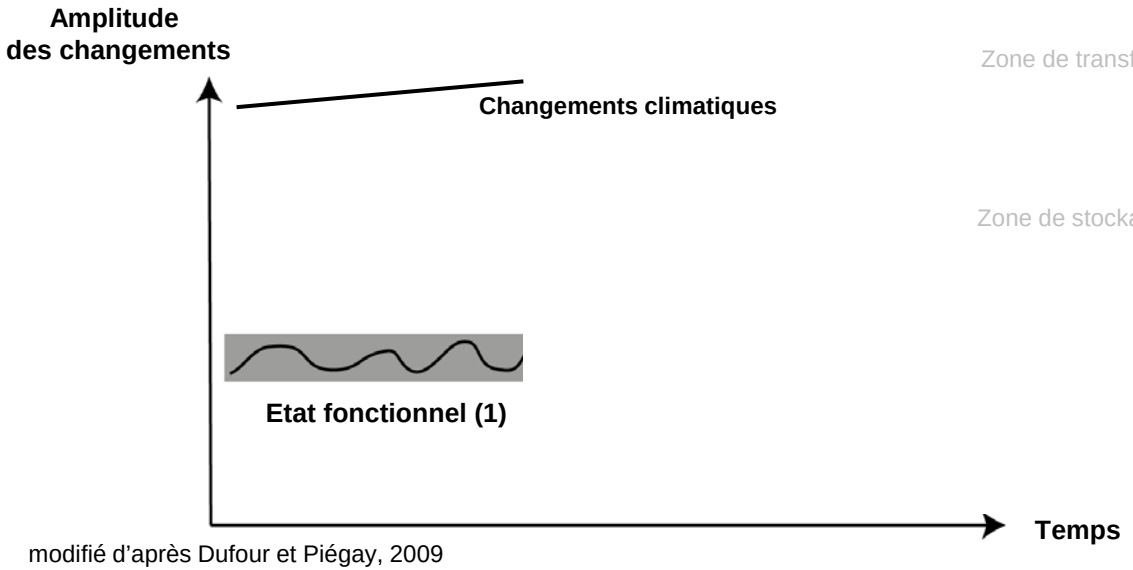






Pas d'état de référence car vision figée -> notion de « nature musée » très dangereuse

Introduction



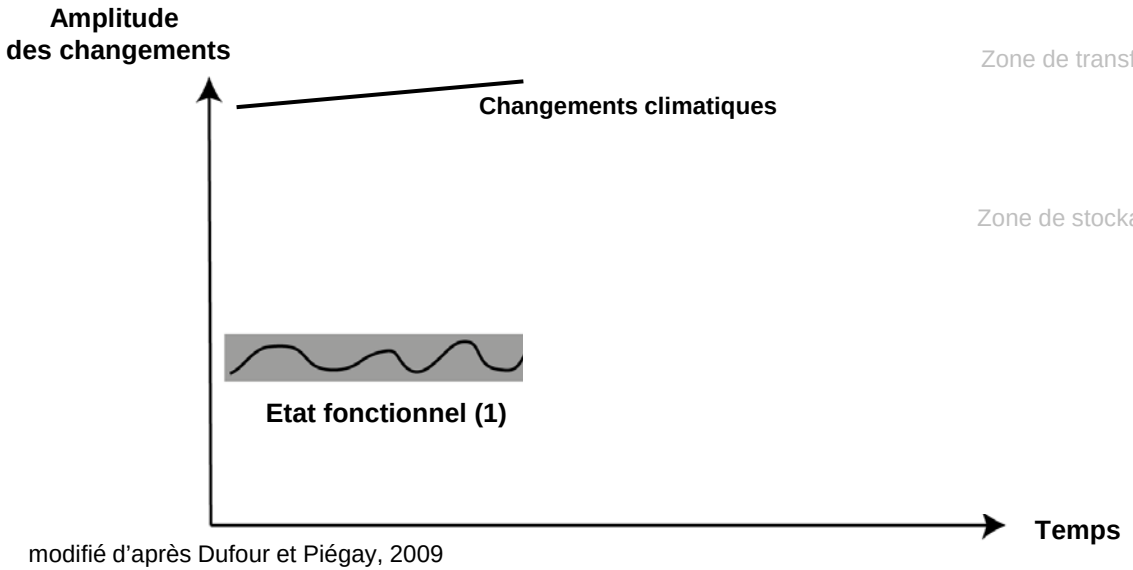
modifié d'après Dufour et Piégay, 2009







Introduction



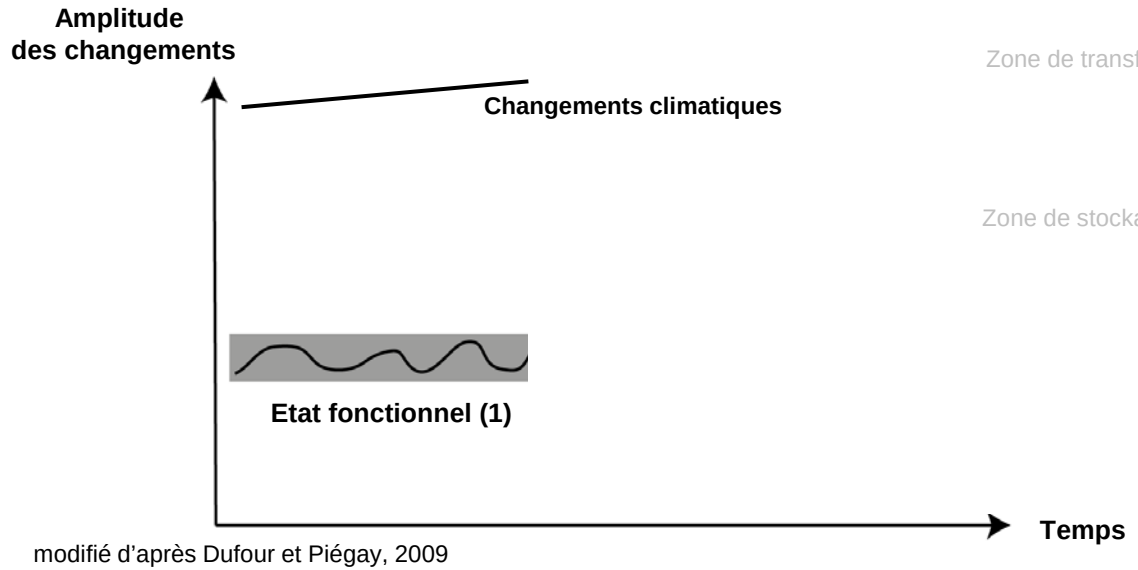
modifié d'après Dufour et Piégay, 2009







Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

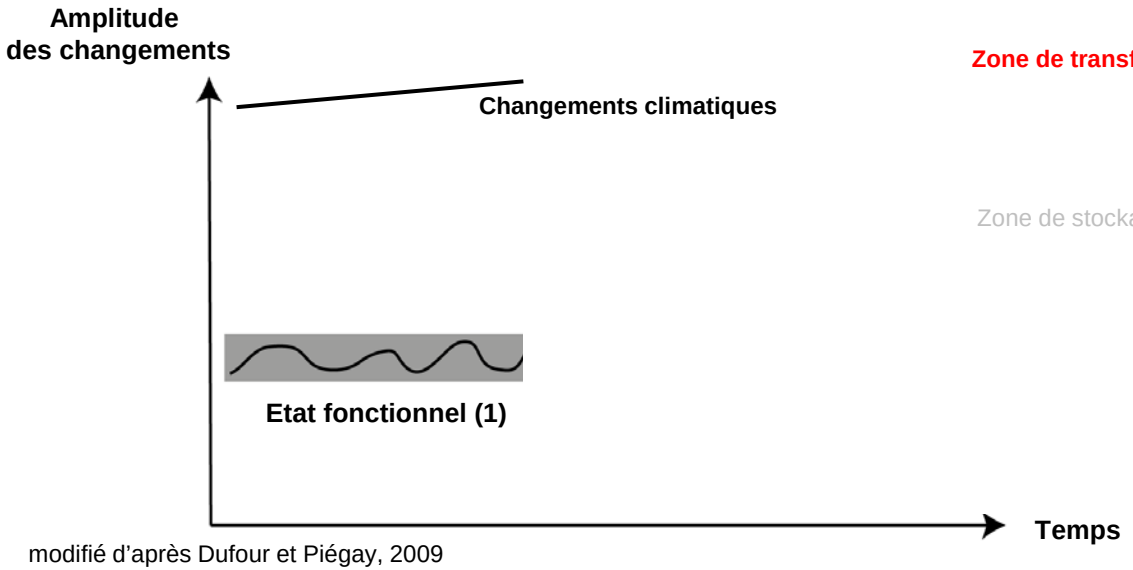


Equilibre dynamique





Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

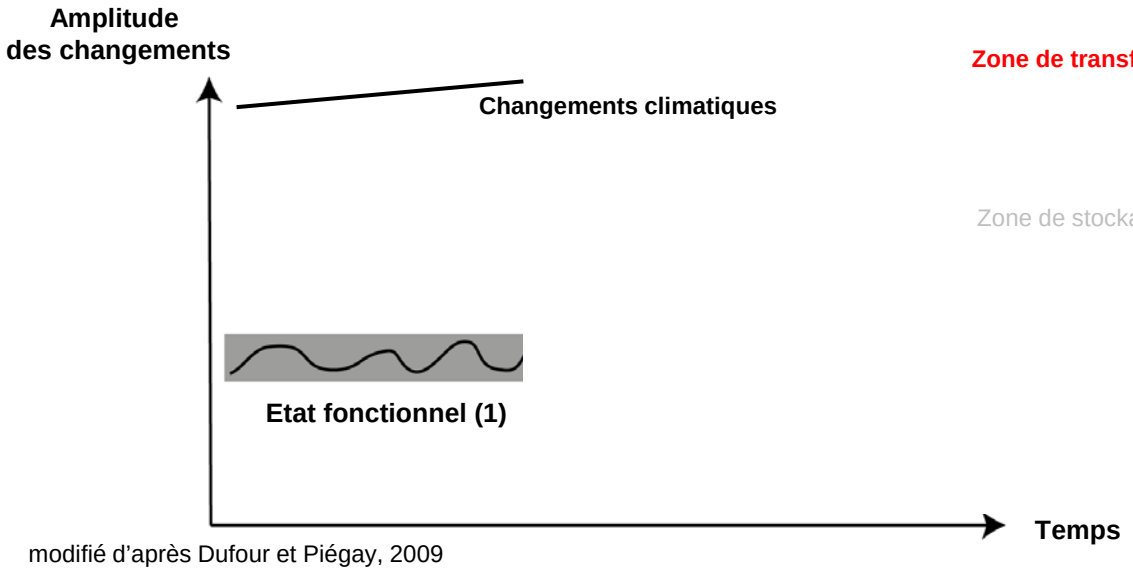


Equilibre dynamique

Frontières perméables



Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

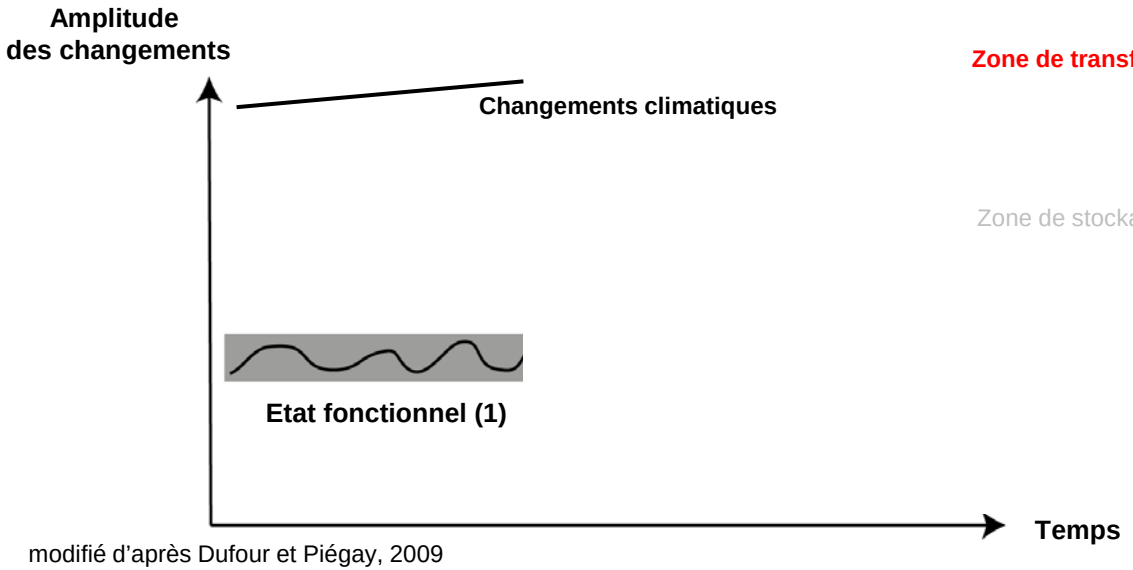


Equilibre dynamique





Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



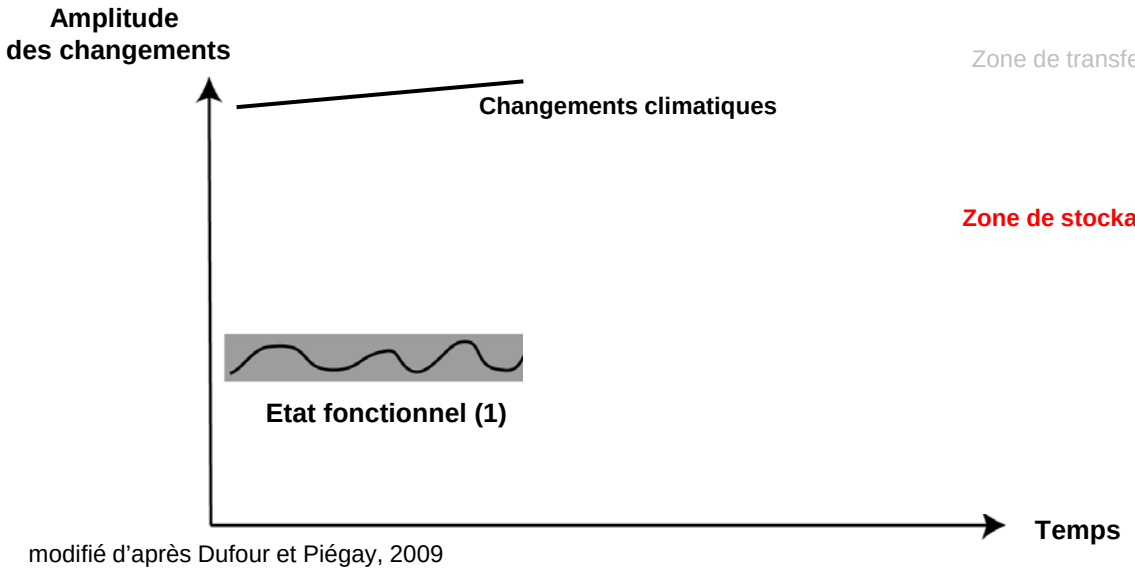
Equilibre dynamique







Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

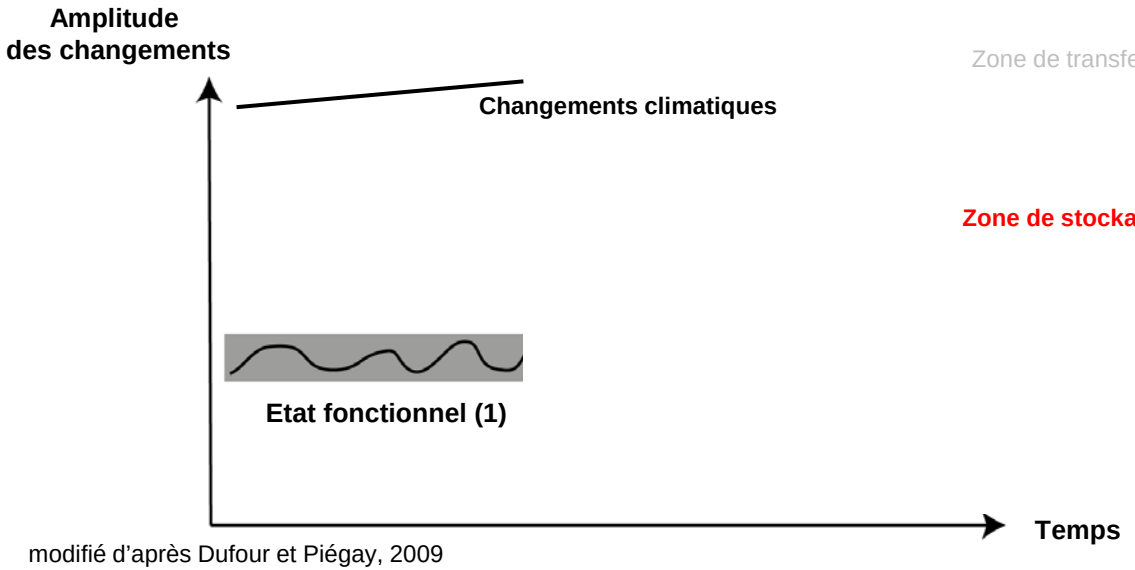


Equilibre dynamique

Frontières perméables



Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

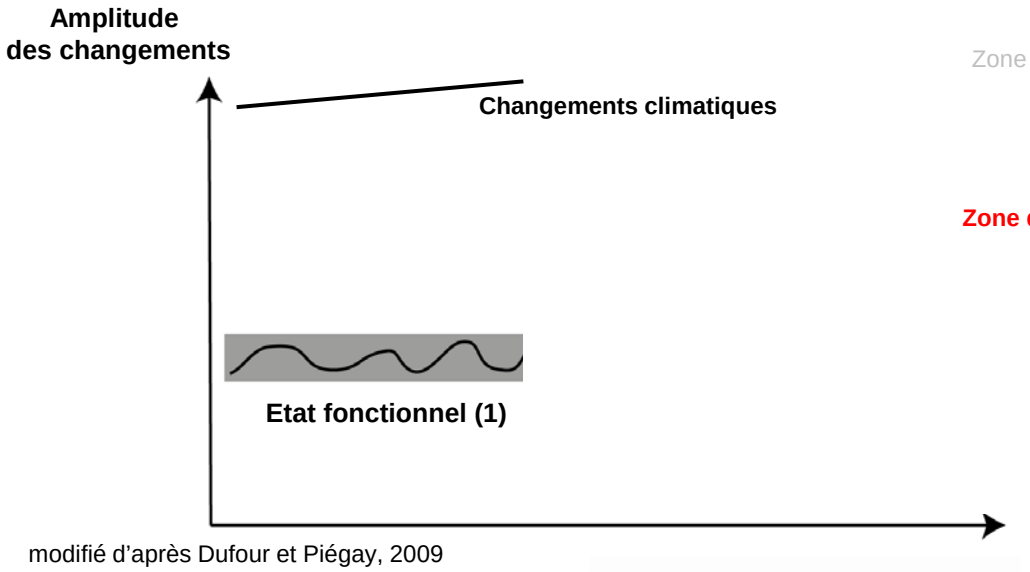


Equilibre dynamique





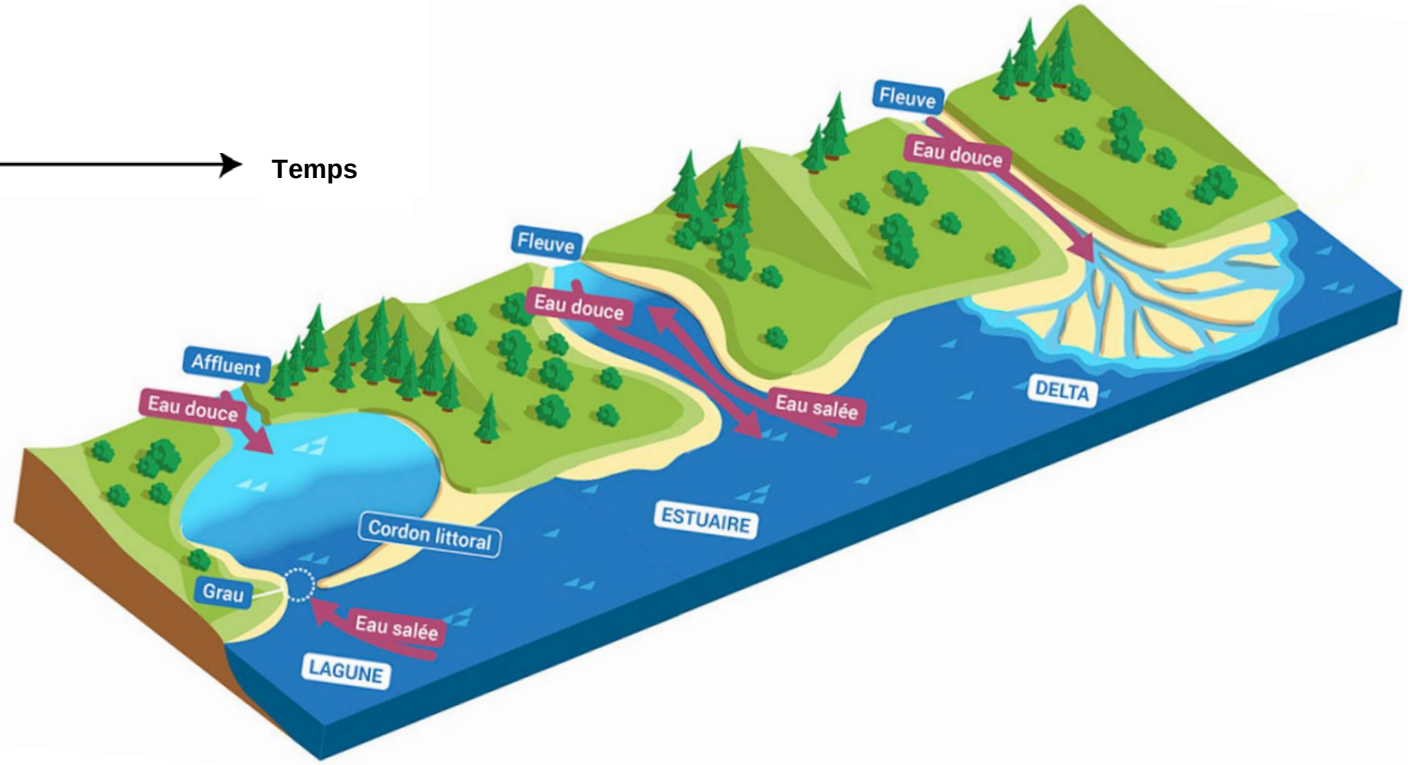
Introduction



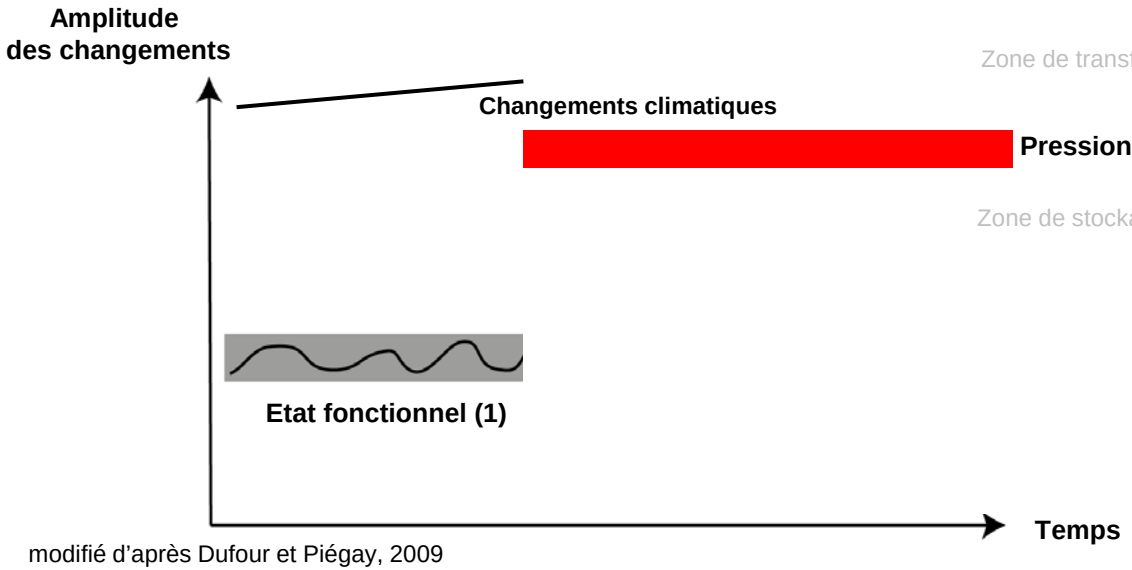
modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



Equilibre dynamique

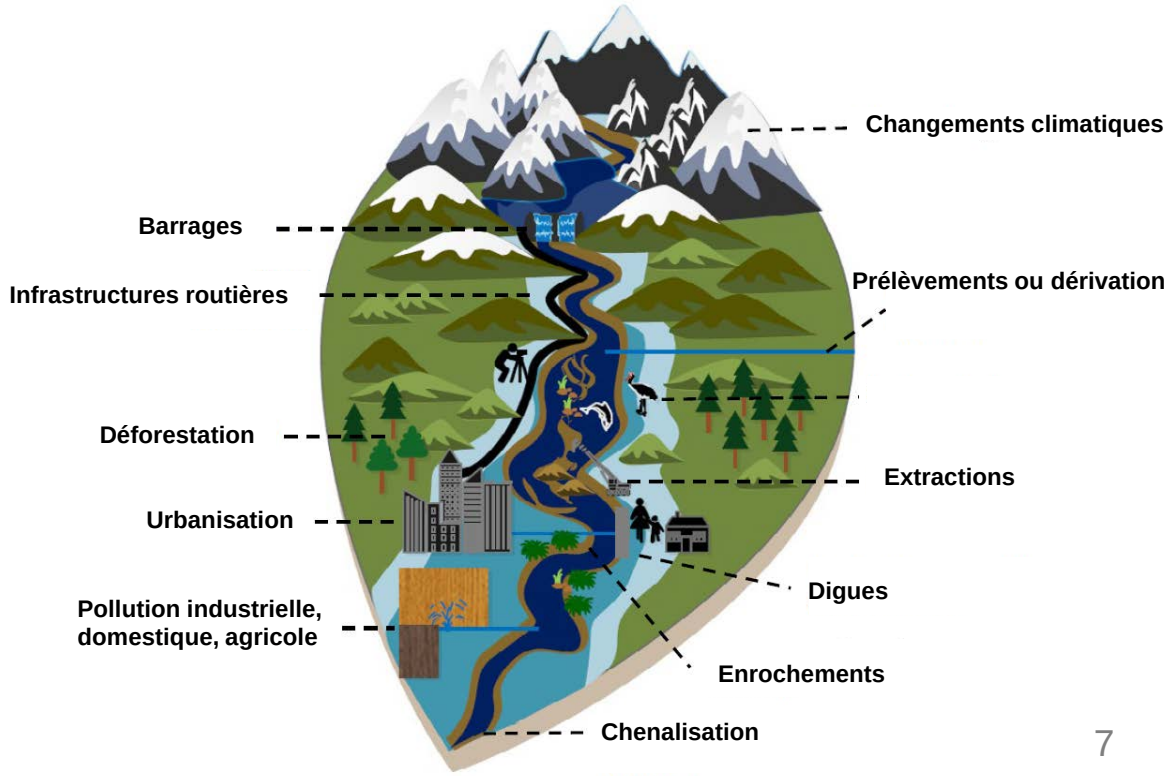


Introduction

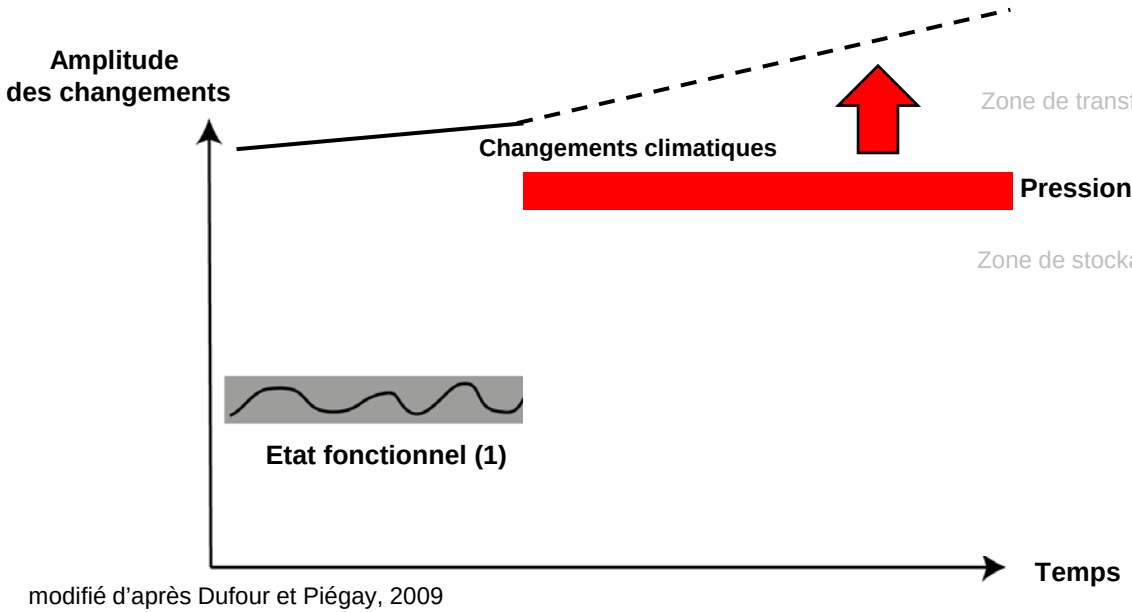


modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



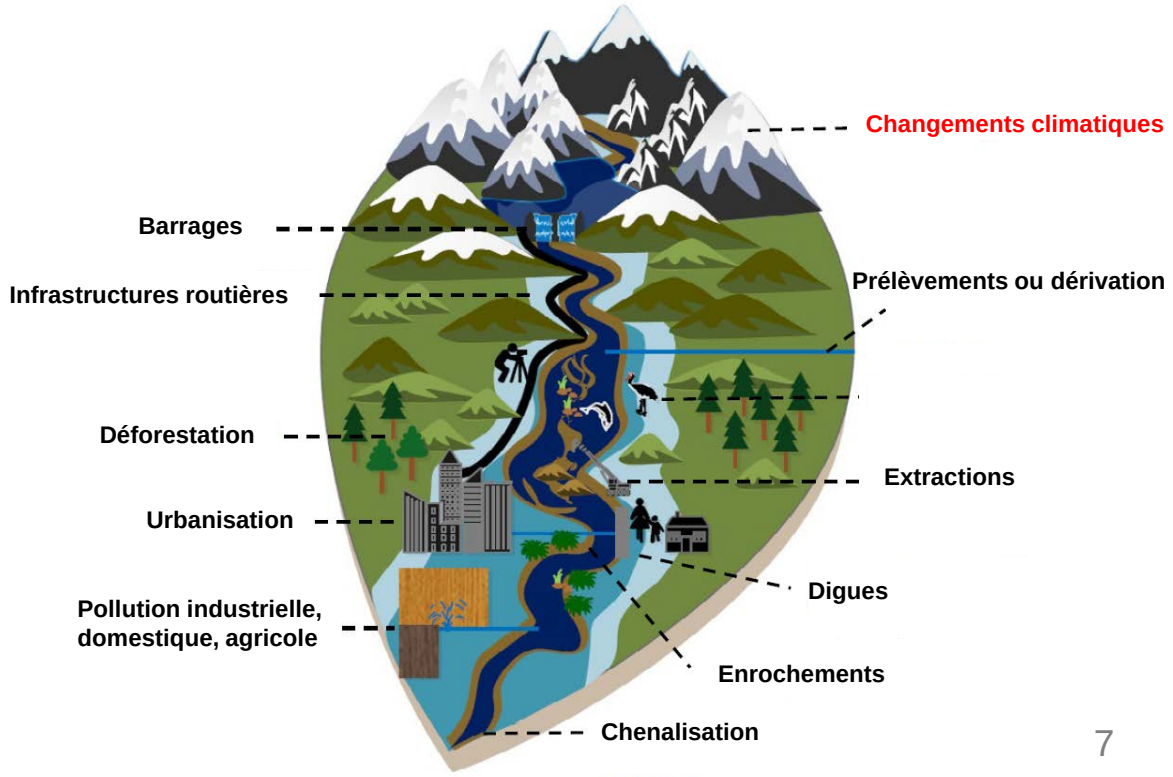


Introduction

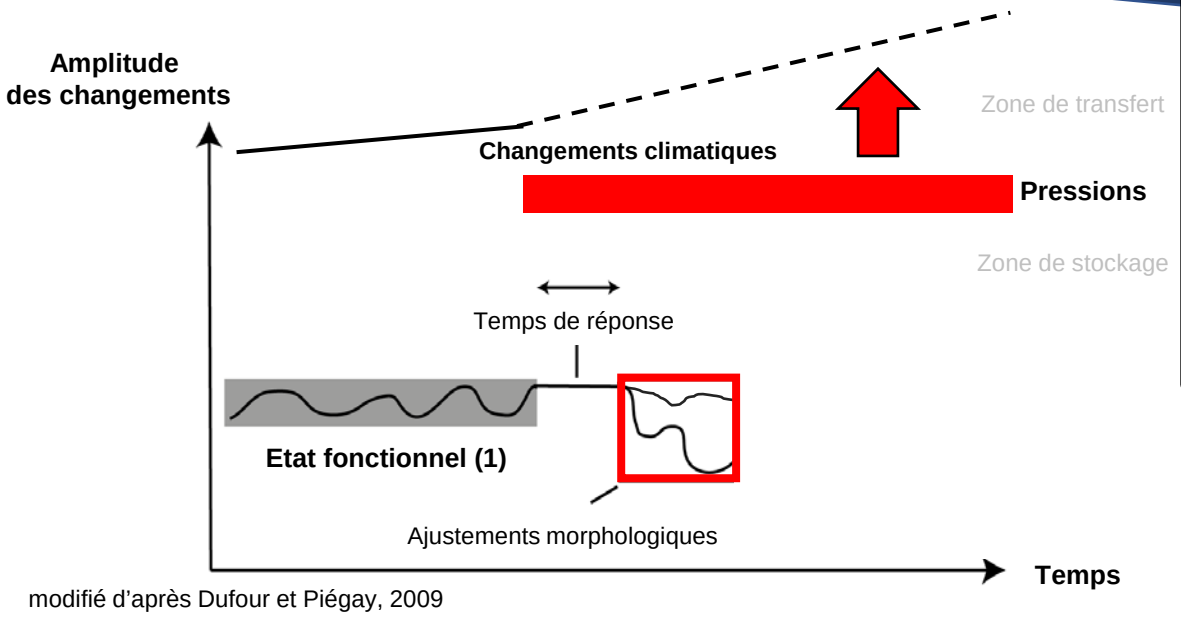


modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



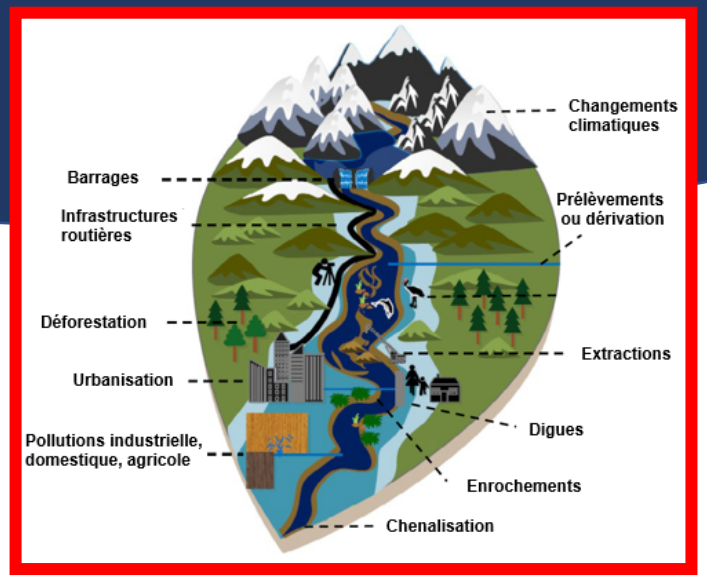


Introduction



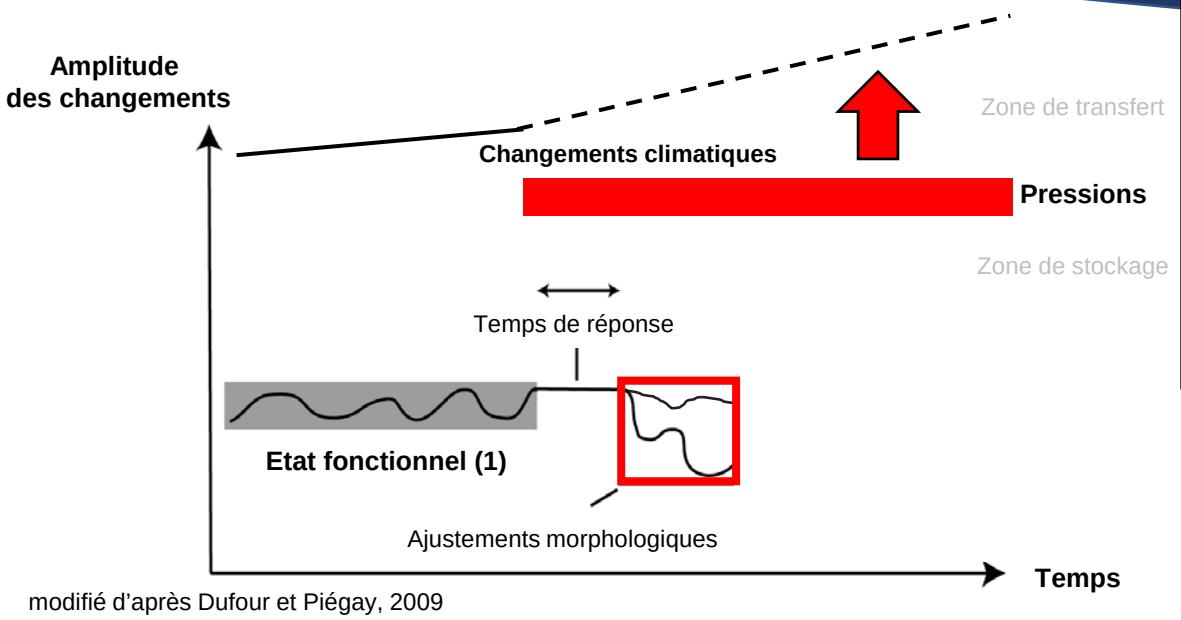
modifié d'après Dufour et Piégay, 2009





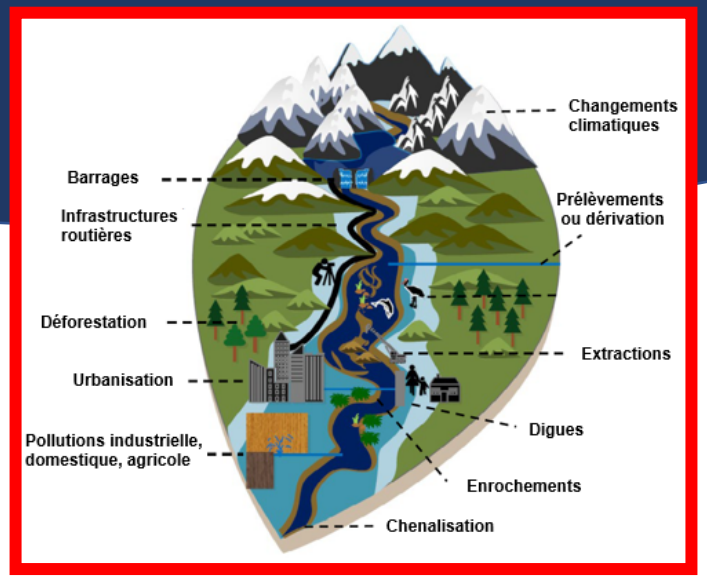
Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

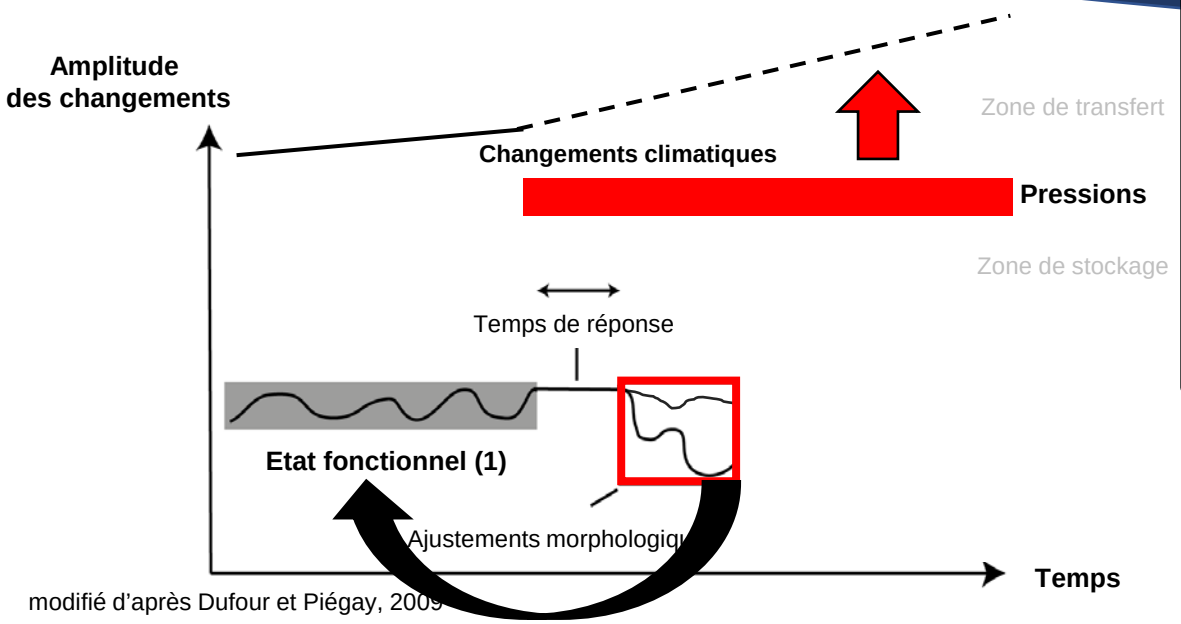




Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

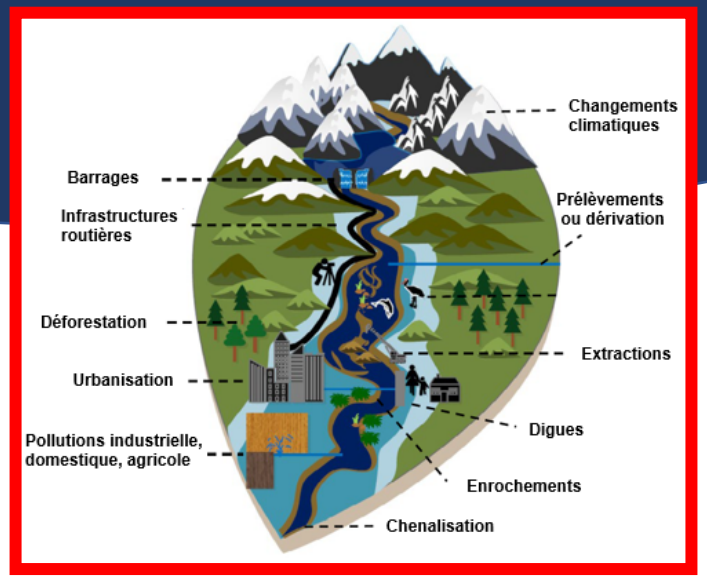
Ajustements en cours ou terminés (incision, rétraction de la bande active, chenalisation…)

Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

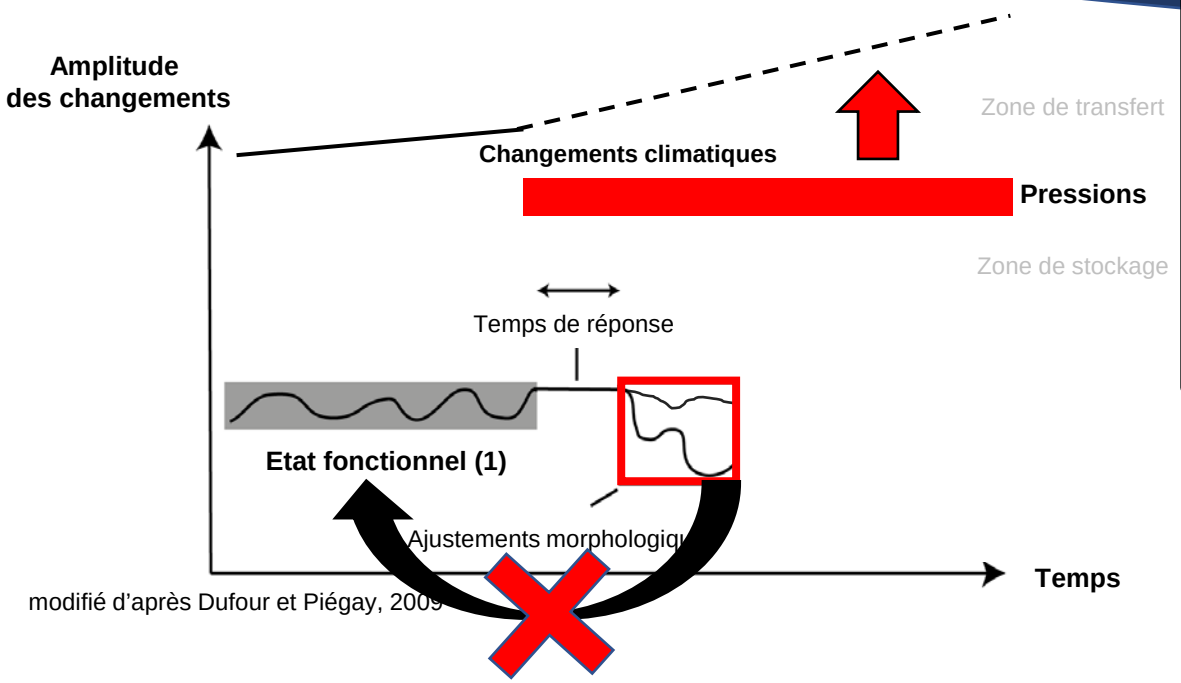




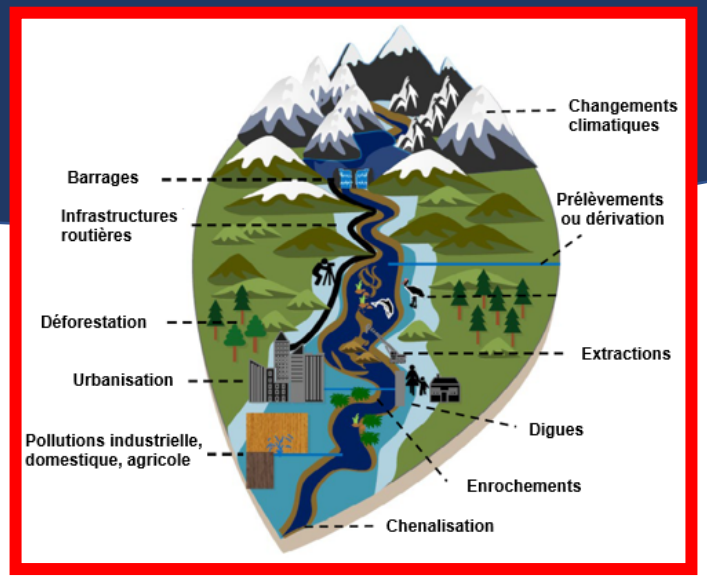
Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

Ajustements en cours ou terminés (incision, rétraction de la bande active, chenalisation…)

Introduction



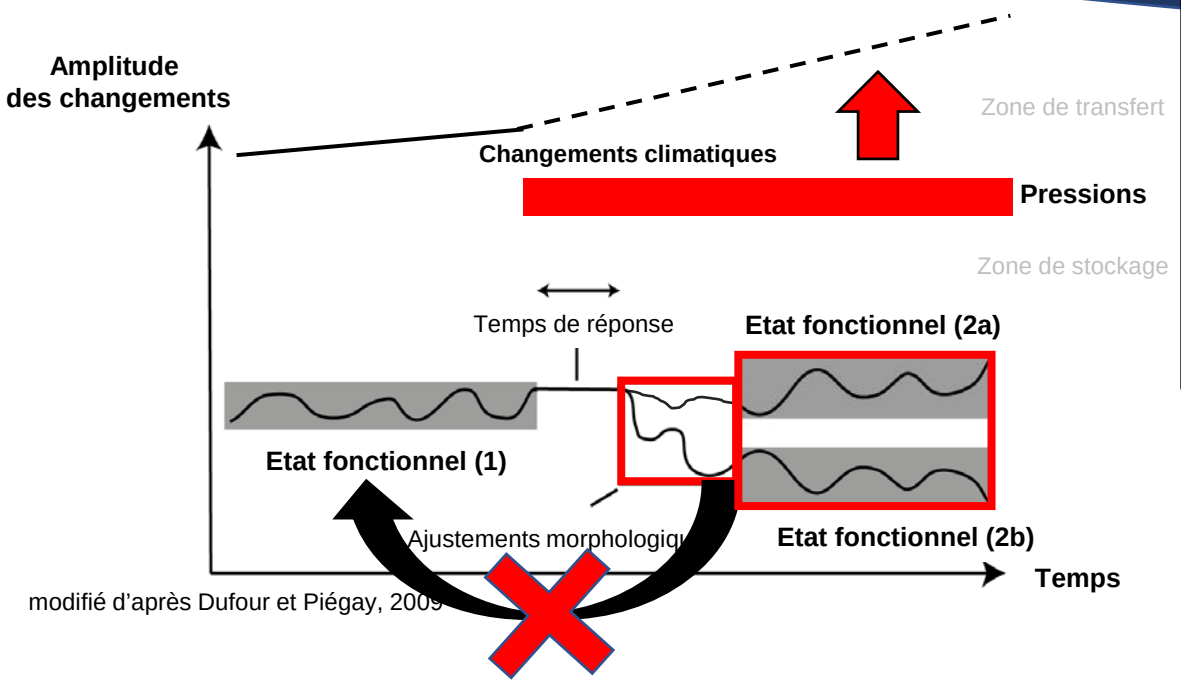




Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

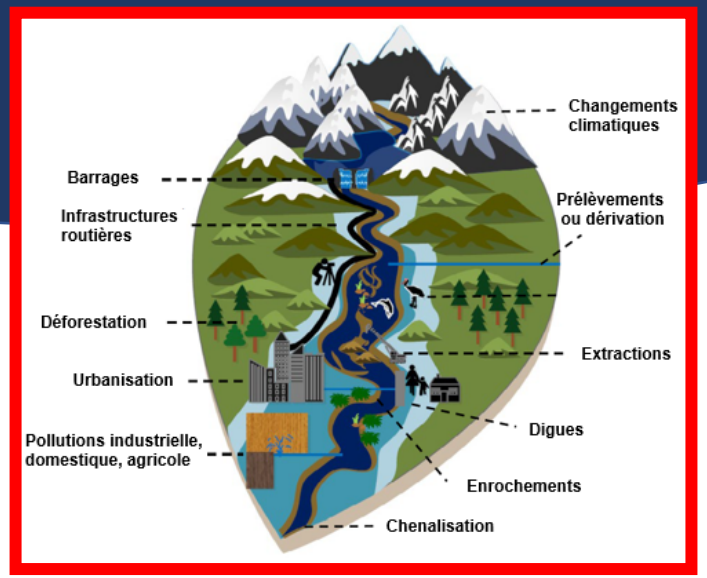
Ajustements en cours ou terminés (incision, rétraction de la bande active, chenalisation…)

Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

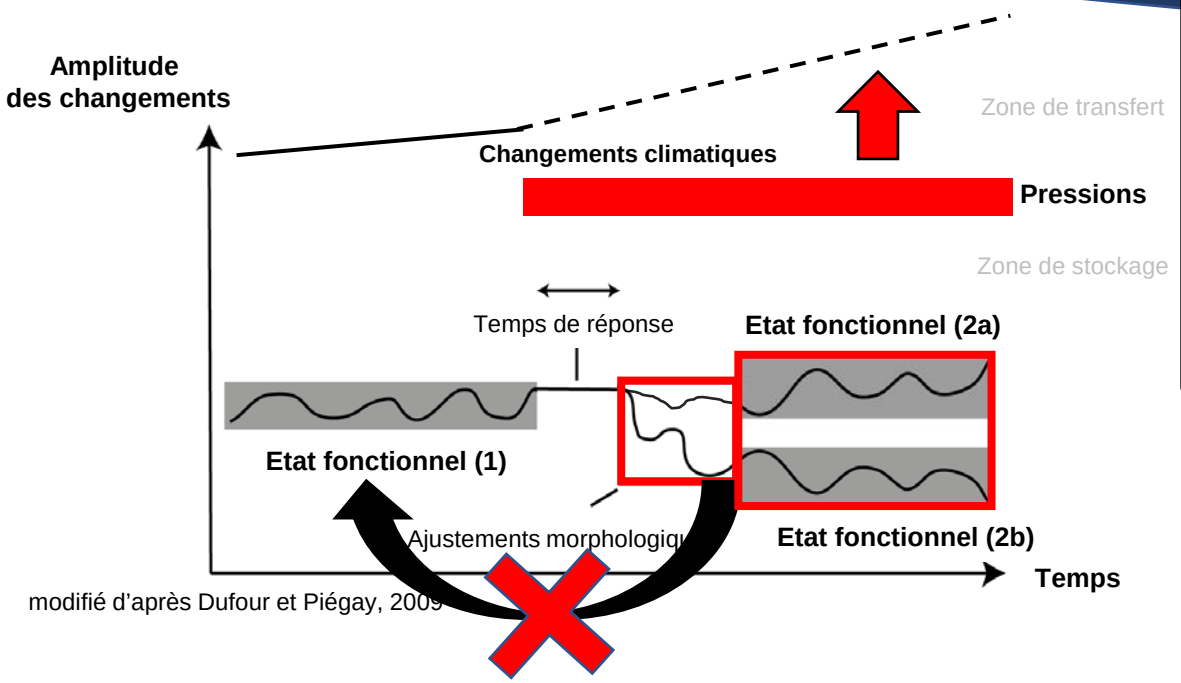




Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

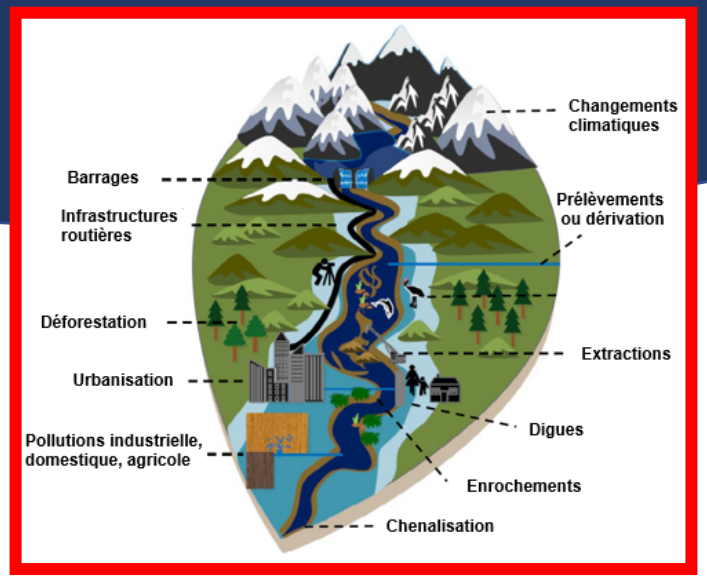
Ajustements en cours ou terminés (incision, rétraction de la bande active, chenalisation…)

Introduction



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009



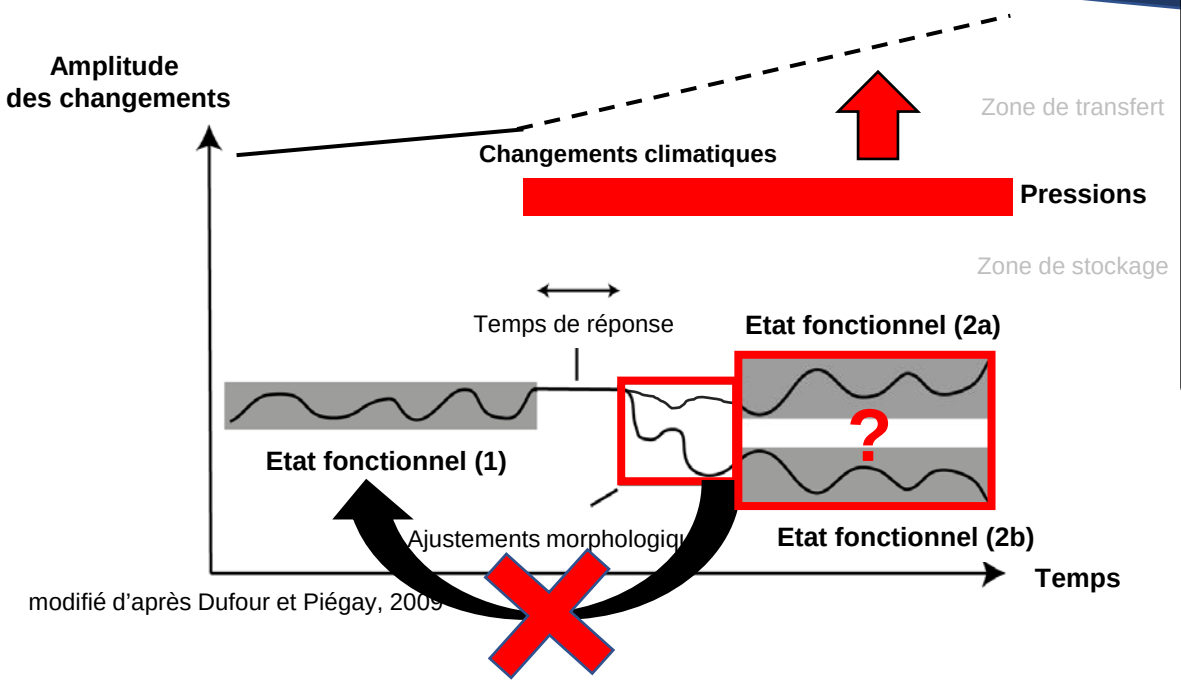


Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

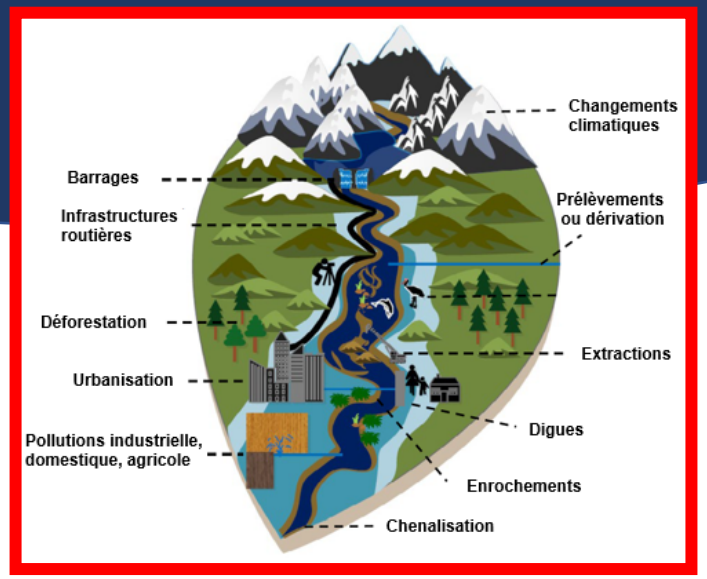
Ajustements en cours ou terminés (incision, rétraction de la bande active, chenalisation…)

Les enjeux et les objectifs (DCE : le « bon état »)

Introduction









Temps de réponse aux pressions en lien avec les crues (« ingénieur de l'hydrosystème »)

Ajustements en cours ou terminés (incision, rétraction de la bande active, chenalisation…)

Les enjeux et les objectifs (DCE : le « bon état »)

Il faut distinguer les « services » des « fonctions écologiques » qui les produisent : les fonctions écologiques sont les processus naturels de fonctionnement et de maintien des écosystèmes, alors que les services sont le résultat de ces fonctions

Exemples : enjeux et objectifs







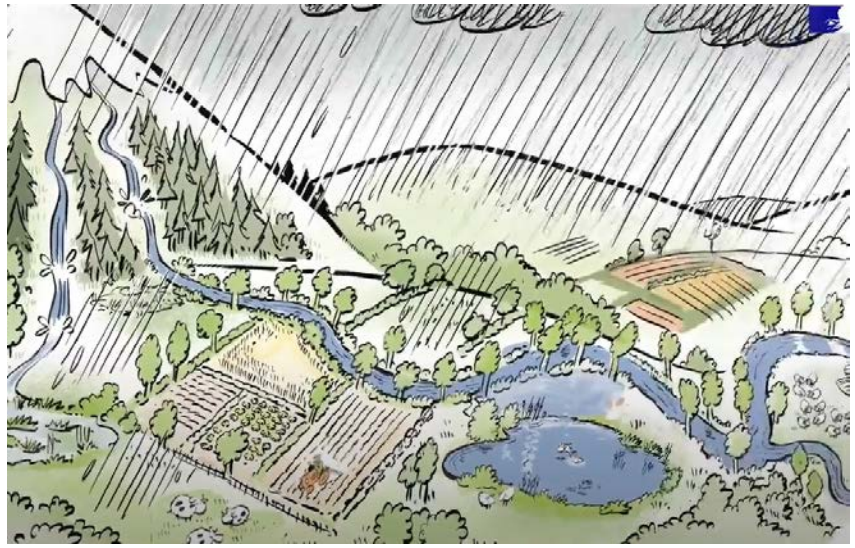
Exemples : enjeux et objectifs



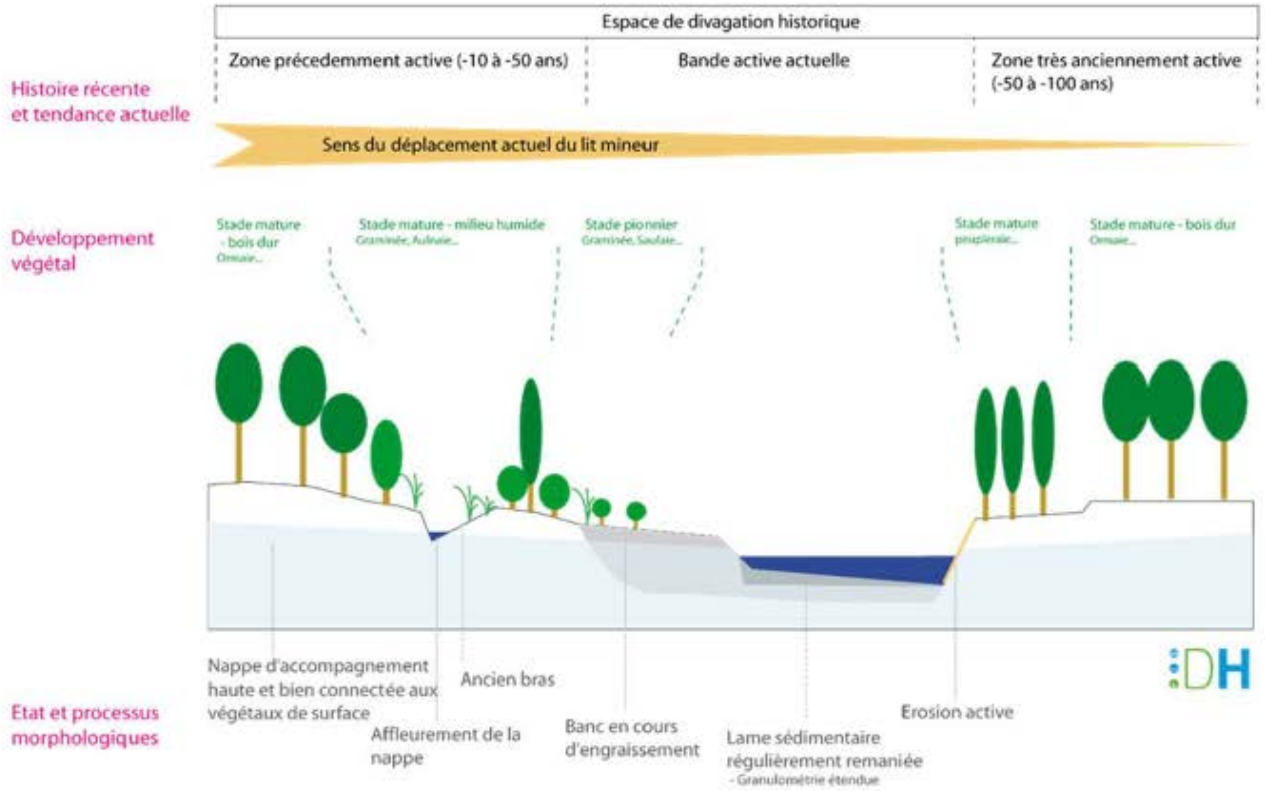


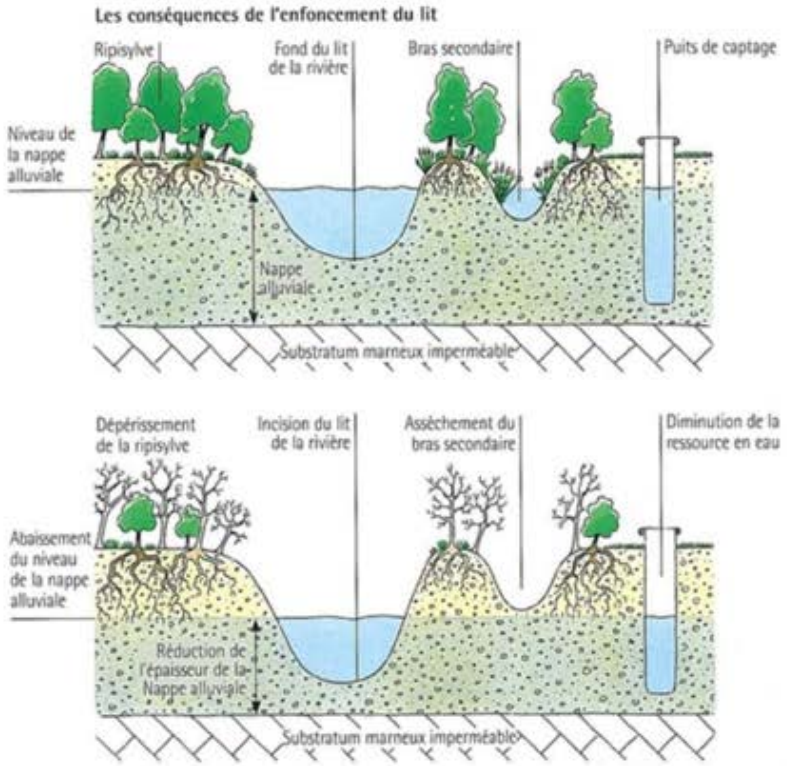






Exemples : enjeux et objectifs





Exemples : enjeux et objectifs

- **Le Drac : une rivière à fort charriage, à hydrologie naturelle**
  - Contexte post-glaciaire fragile : couche argileuse sous un lit en tresses
  - Incision due aux extractions passées, aggravées par crues 2006-08
  - Enjeux humains et écologiques forts pour la vallée du Champsaur
- **La CLEDA s'est donnée les moyens d'intervenir en urgence et pour un projet ambitieux de recharge sédimentaire**
  - Gestion de projet efficace
  - Logique de bassin versant

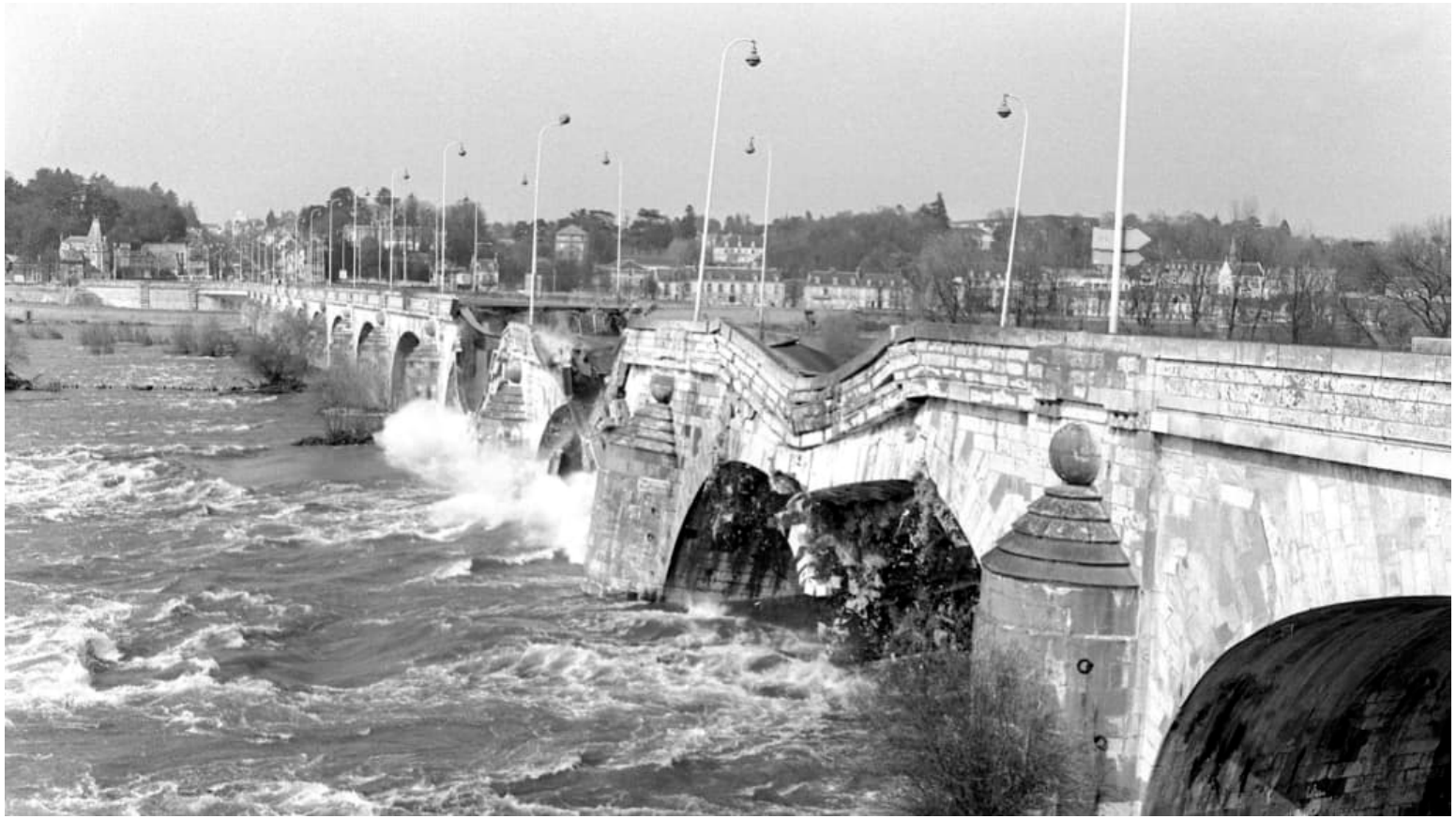


Le Drac incisé avant travaux



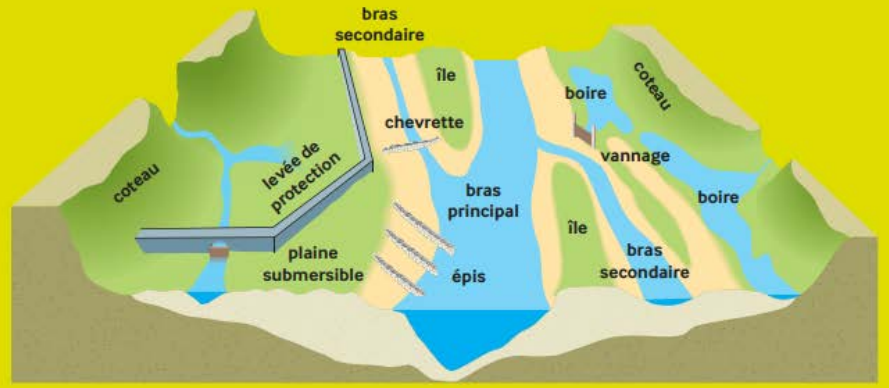
Le Drac en tresses, état de référence

Exemples : enjeux et objectifs



Exemples : enjeux et objectifs

Les définitions en images



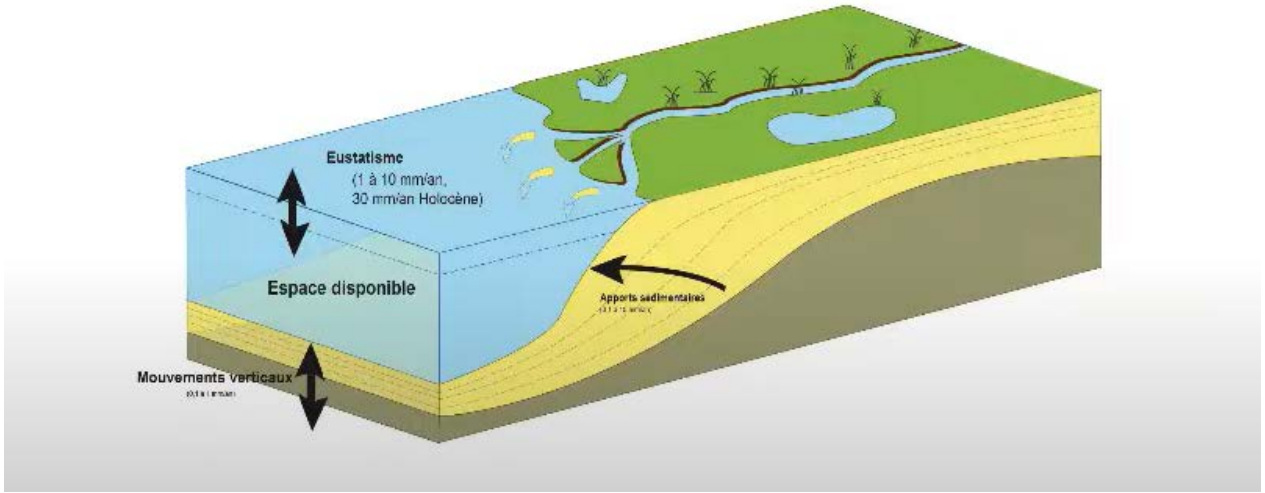

Deux épis et une chevrette à l'amont du bras de l'île Neuve-Macrière

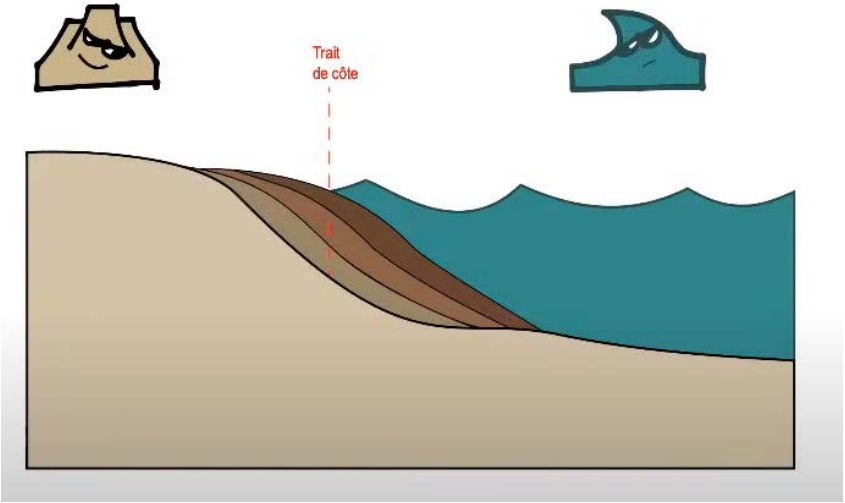

Un épi


De gauche à droite, le bras secondaire de Thouaré, l'île de la Chênaie et le bras principal de la Loire


Sur la gauche, la boire Chapoin

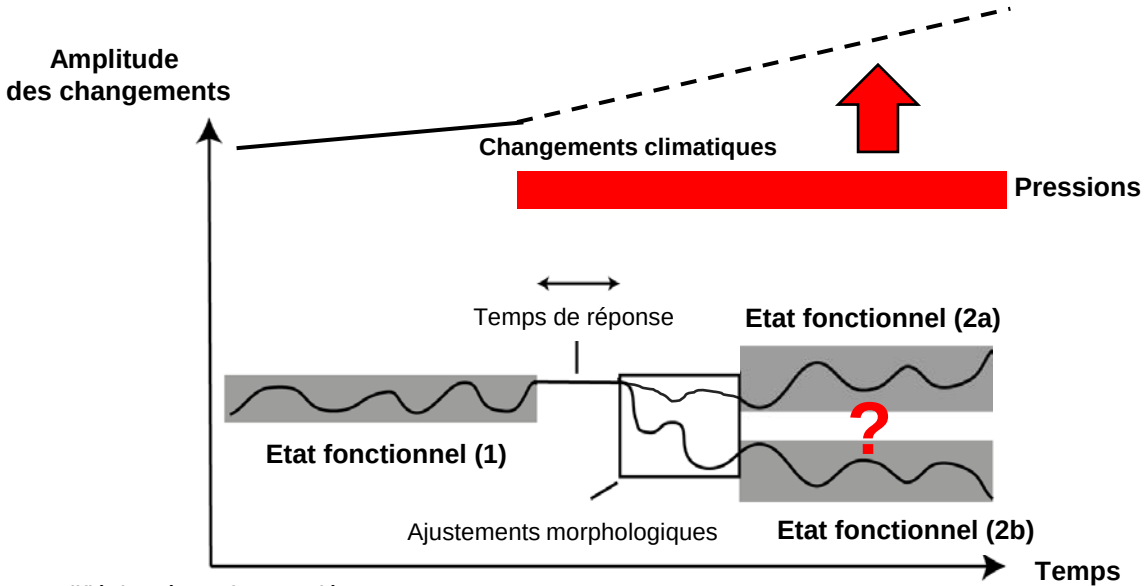
Exemples : enjeux et objectifs





Erosion du trait de cote

La gestion



modifié d'après Dufour et Piégay, 2009

Où se situe actuellement le système ?

- Utiliser le passé pour identifier la réactivité potentielle des rivières (Ock et al., 2015; Arnaud et coll., 2017)

Quelle est sa capacité à s'ajuster et son fonctionnement actuel ?

- Mesures terrains (transport solide, budget sédimentaire et enjeux biologiques ; Frings 2015)

⇨ **Accompagner des anthroposystèmes vers un nouvel état fonctionnel qu'il faut définir**

1. Le contexte

➢ Le contexte morphodynamique



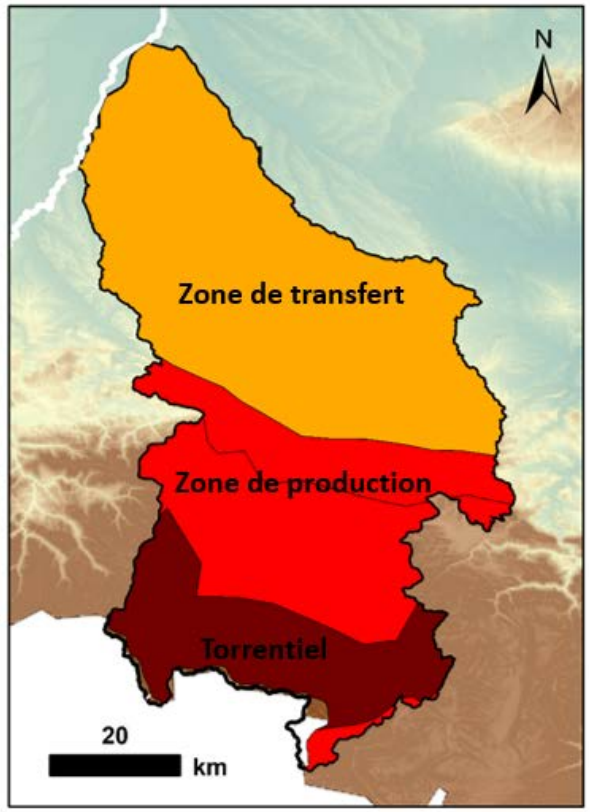


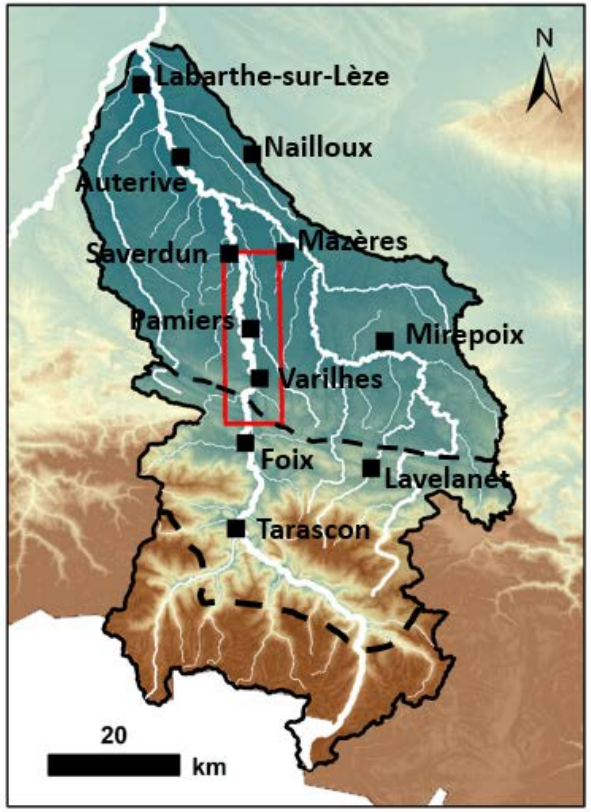


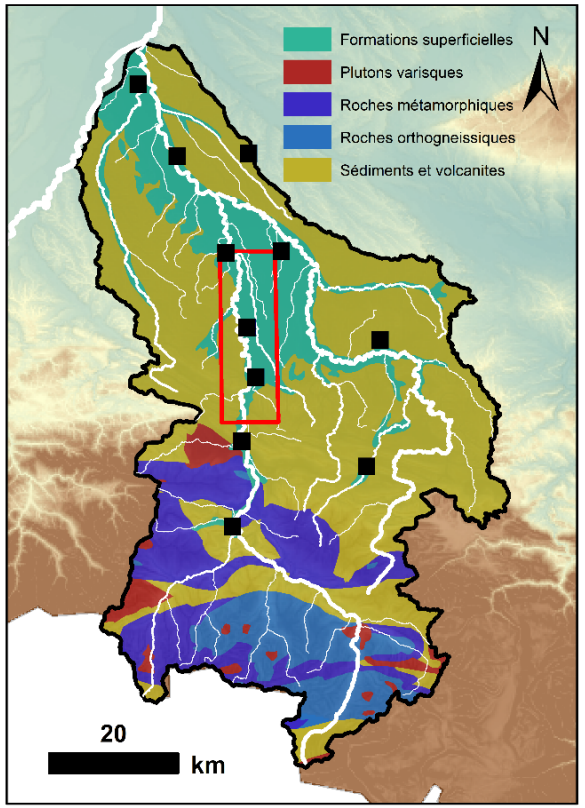
Style fluvial attendu et processus à l'origine du fonctionnement morphologique

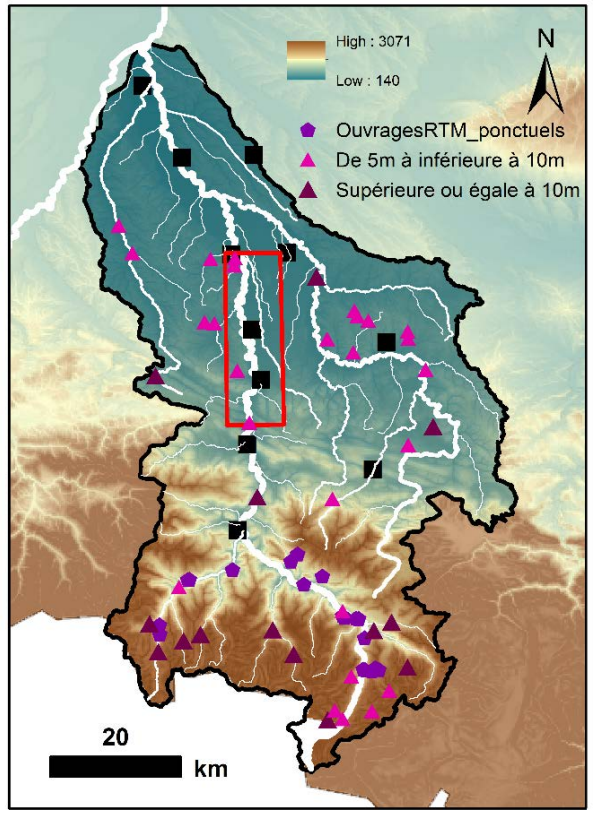
➢ La taille du système sur le secteur d'étude

1. Le contexte



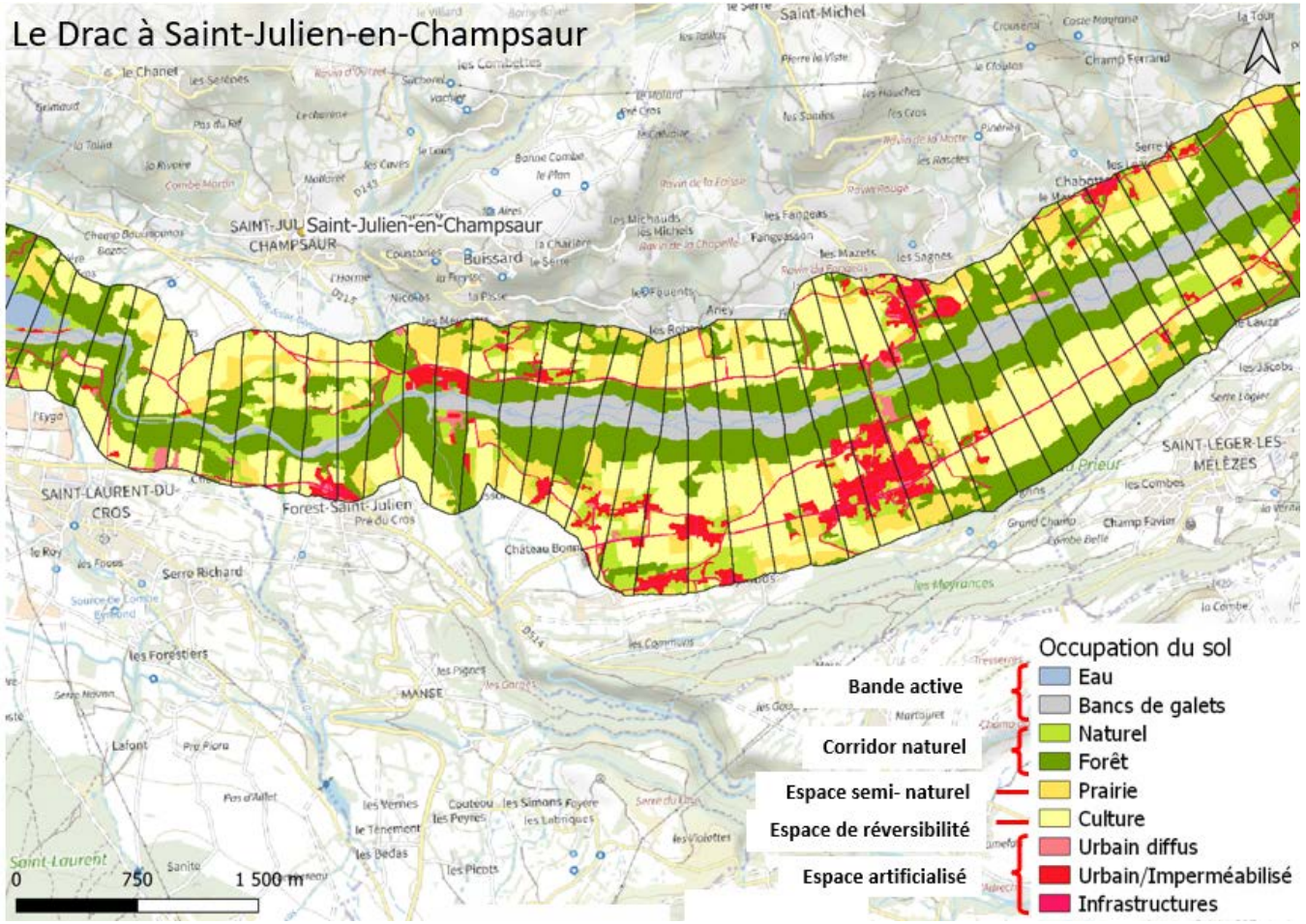






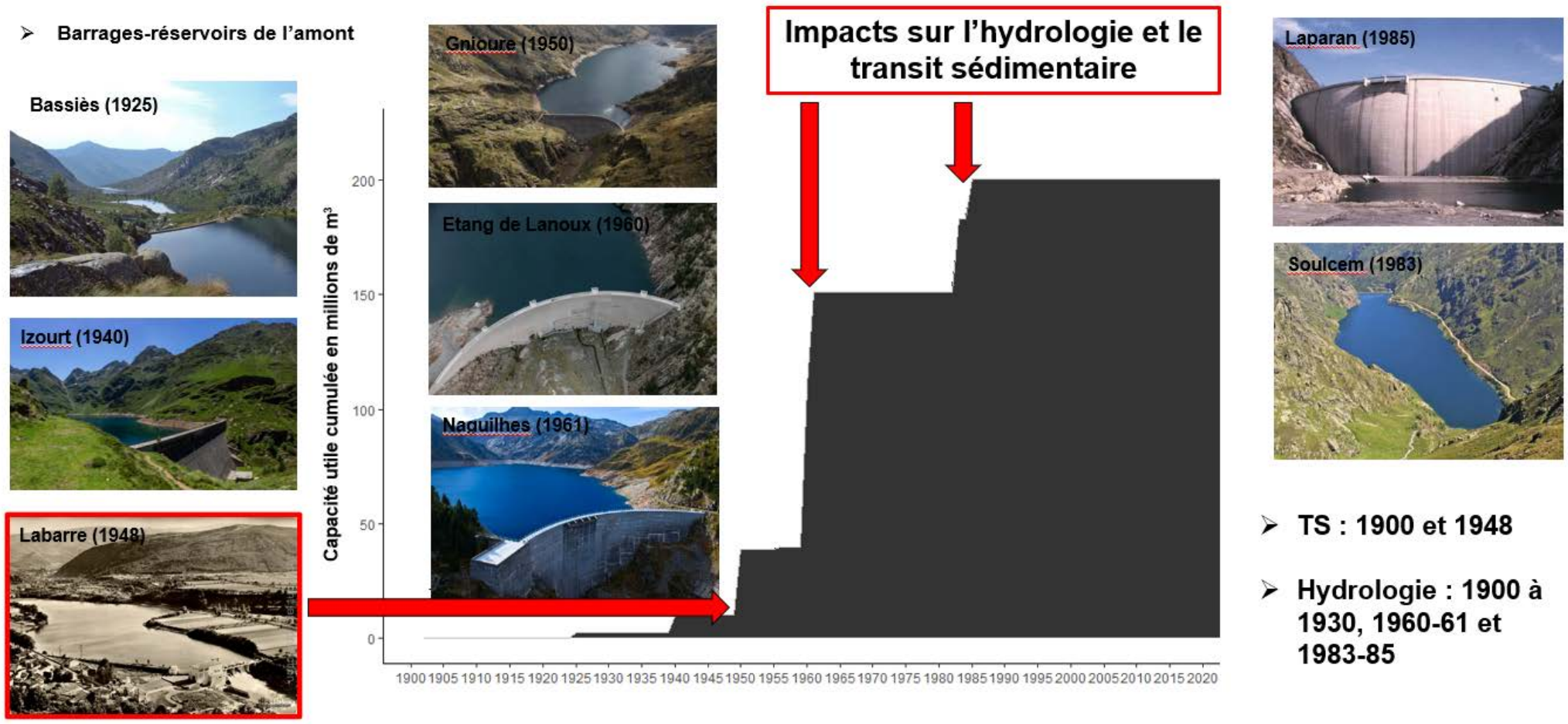
Données macro à l'échelle du bassin versant (la spatialisation)

1. Le contexte



Occupations du fond de vallée

1. Le contexte



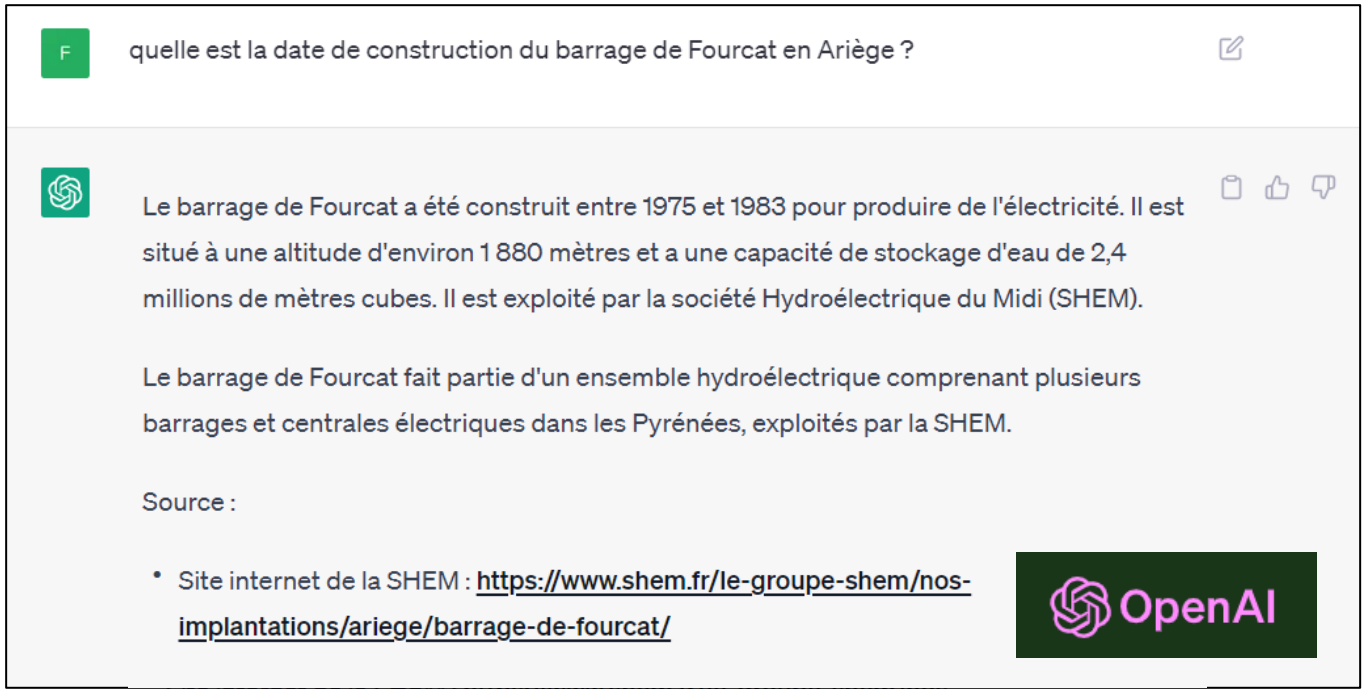
Données macro à l'échelle du bassin versant (la chronologie)

1. Le contexte

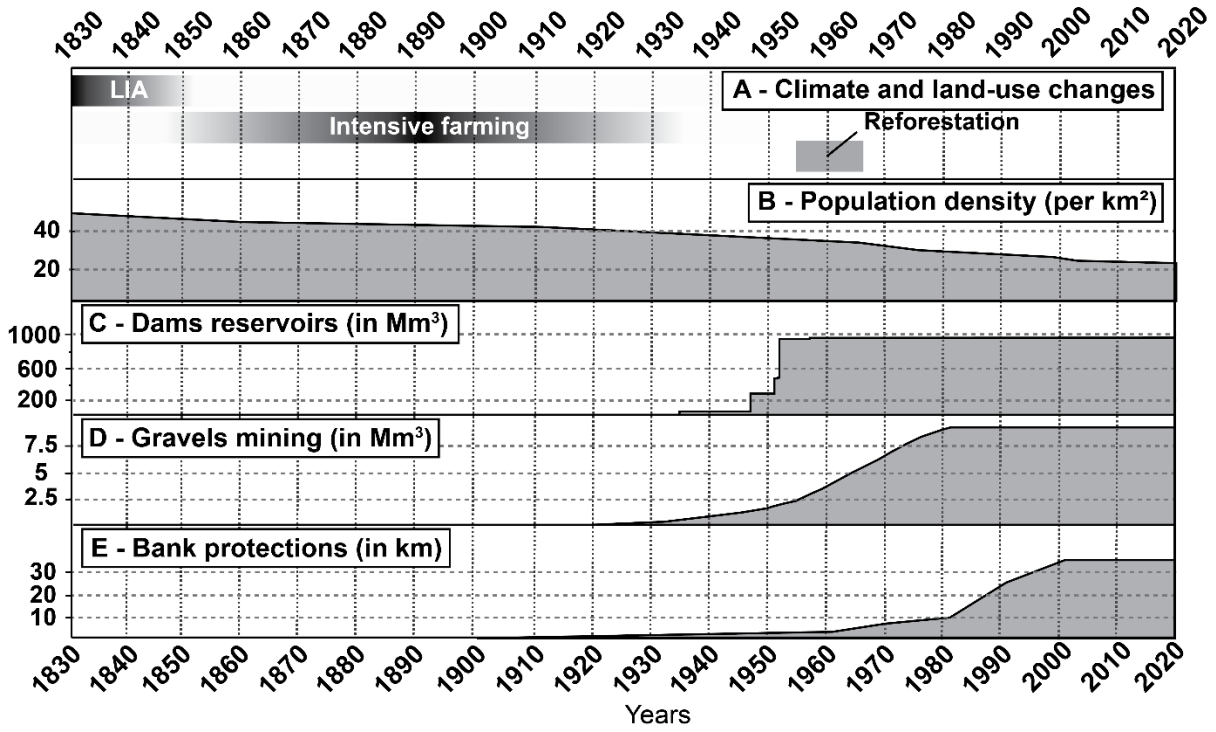
Des recherches généralement très chronophages,

simplifiés par certains outils modernes

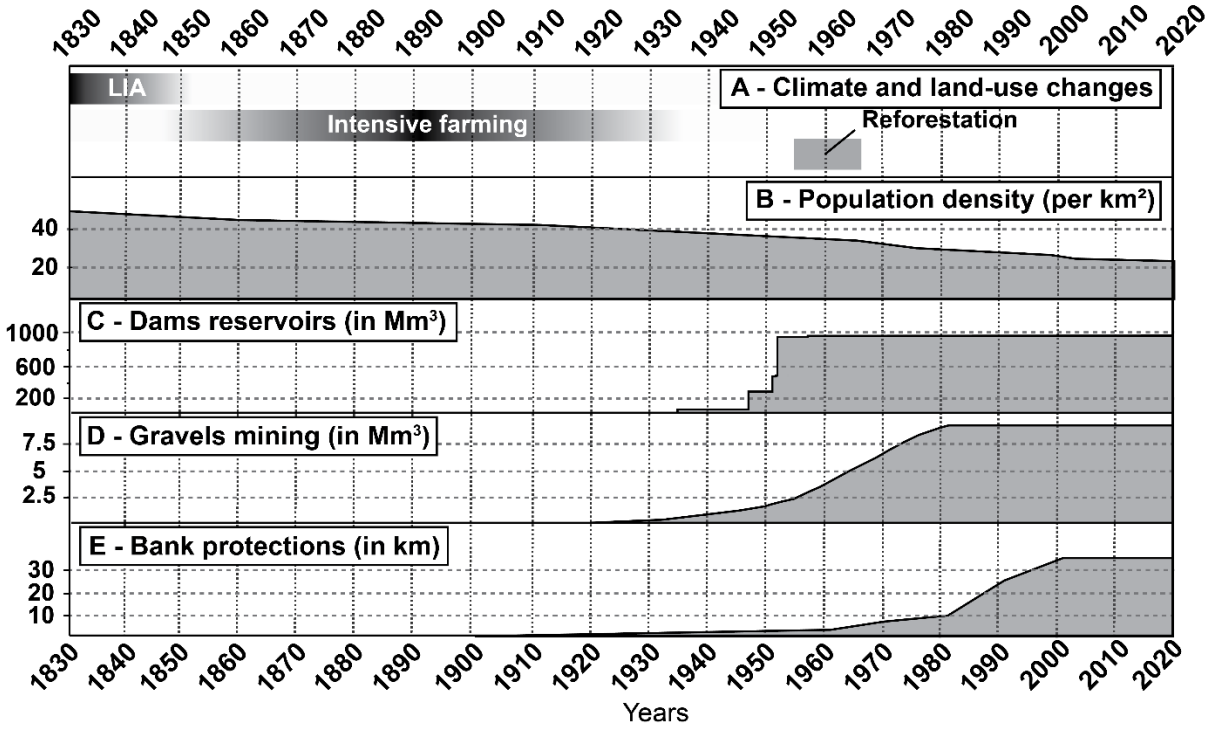
Un gain de temps considérable

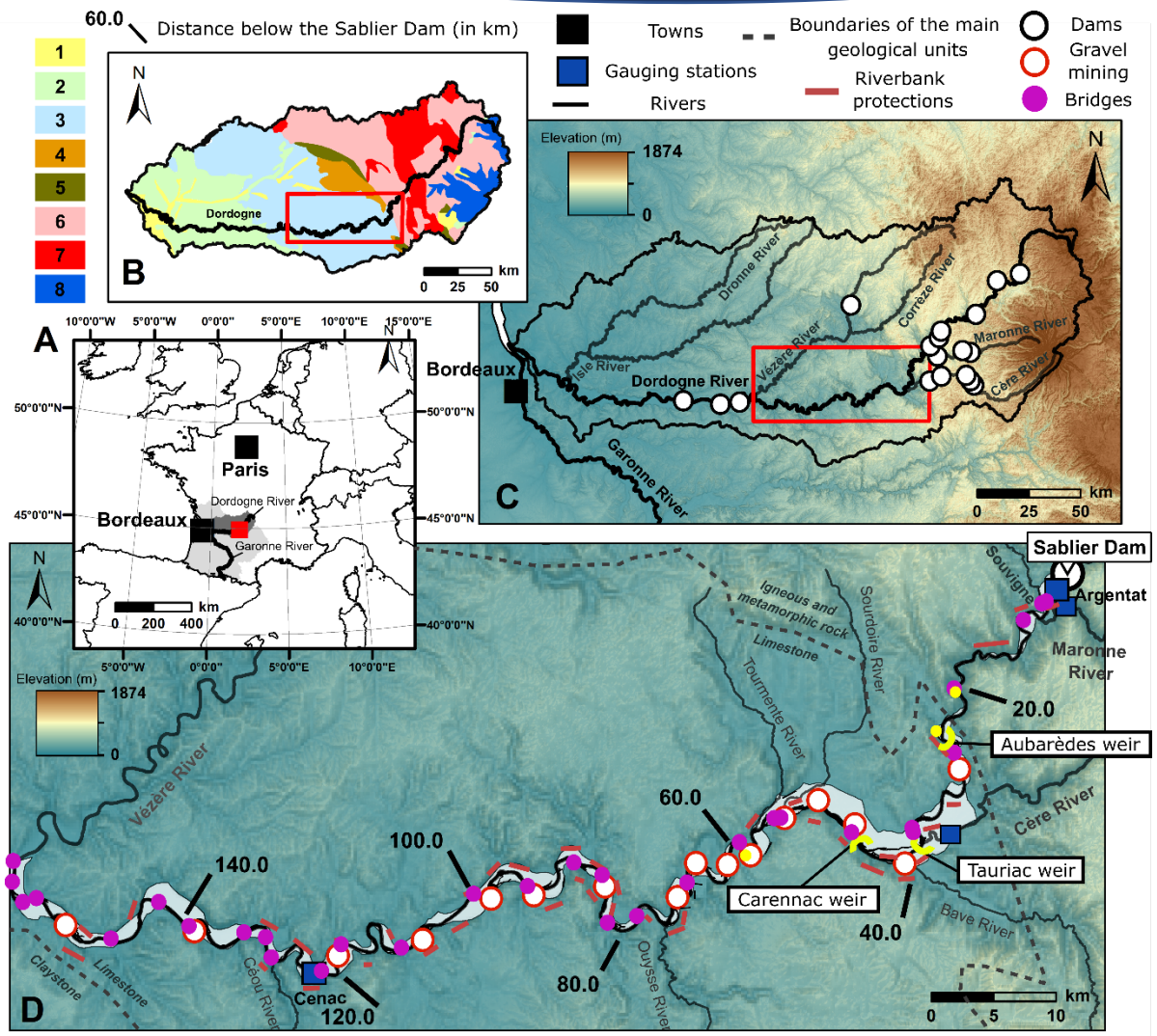


Chronologie et cartographie



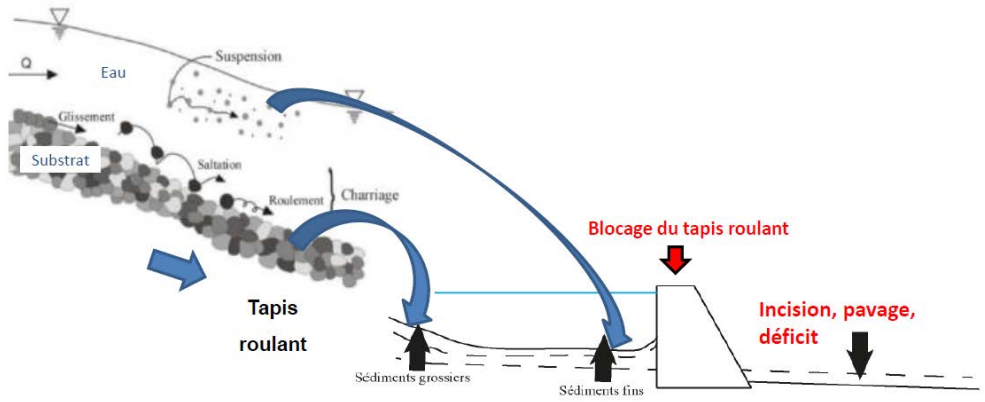
Chronologie et cartographie

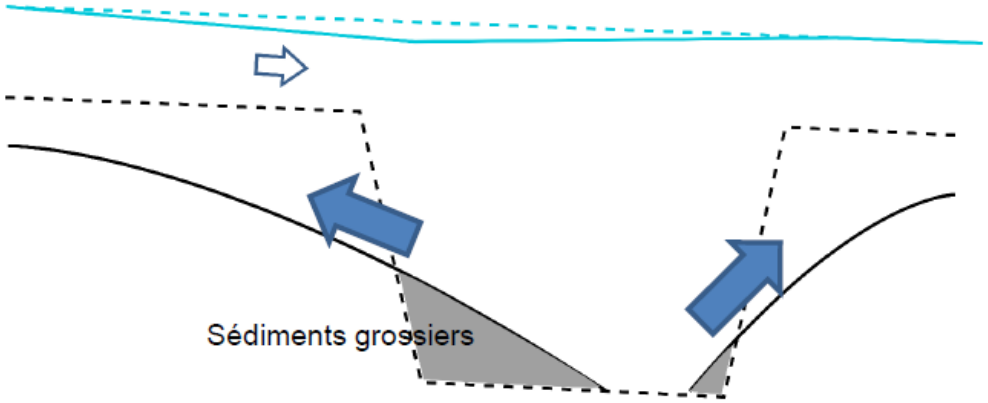




2. L’approche par hypothèses

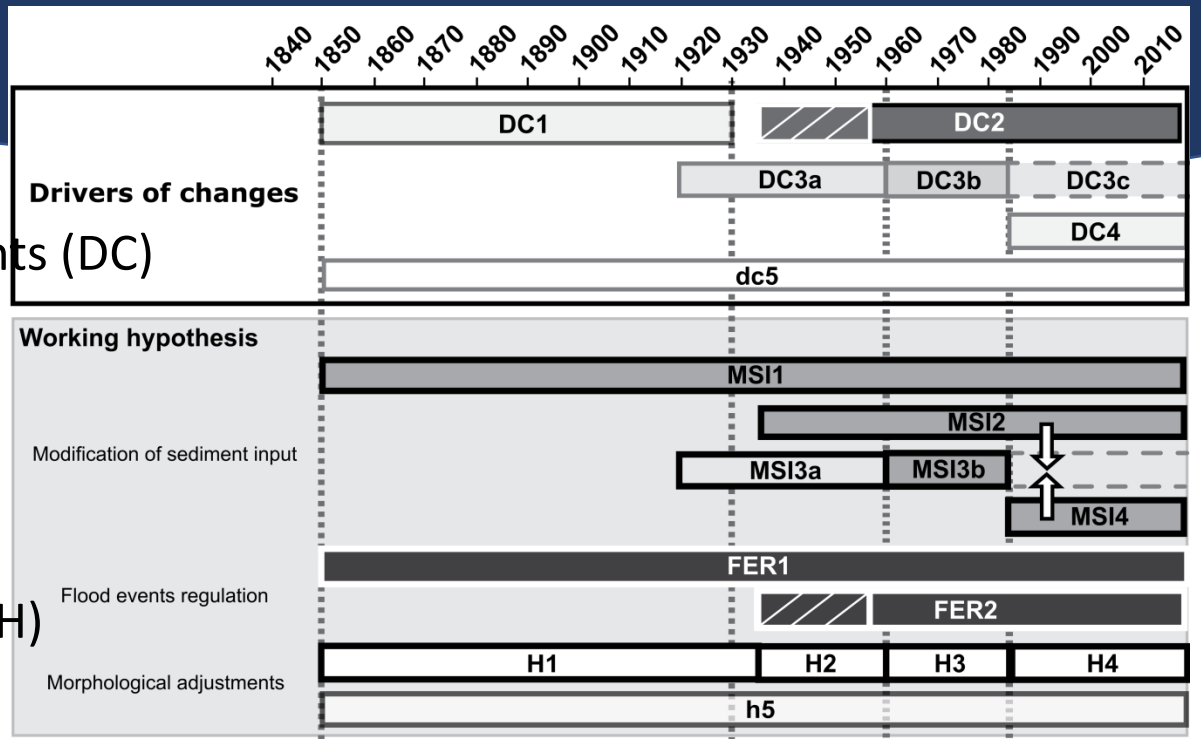
- Facteurs potentiellement à l’origine des changements (DC)
- Modification des apports sédimentaires (MSI)
- Régulation des crues (FER)
- Hypothèses sur les changements morphologiques (H)





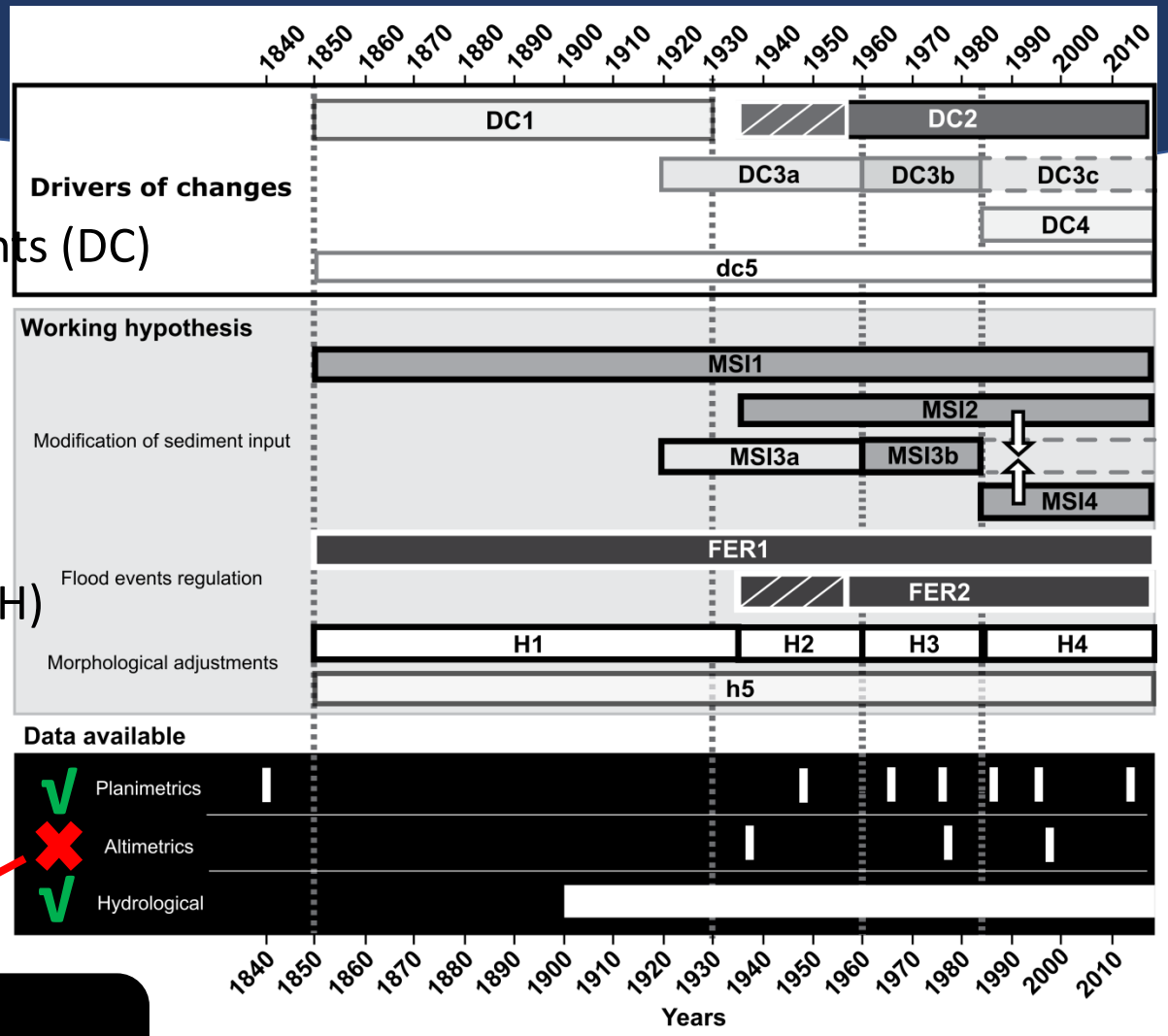
2. L’approche par hypothèses

- Facteurs potentiellement à l’origine des changements (DC)
- Modification des apports sédimentaires (MSI)
- Régulation des crues (FER)
- Hypothèses sur les changements morphologiques (H)



2. L’approche par hypothèses

- Facteurs potentiellement à l’origine des changements (DC)
- Modification des apports sédimentaires (MSI)
- Régulation des crues (FER)
- Hypothèses sur les changements morphologiques (H)
- Données disponibles

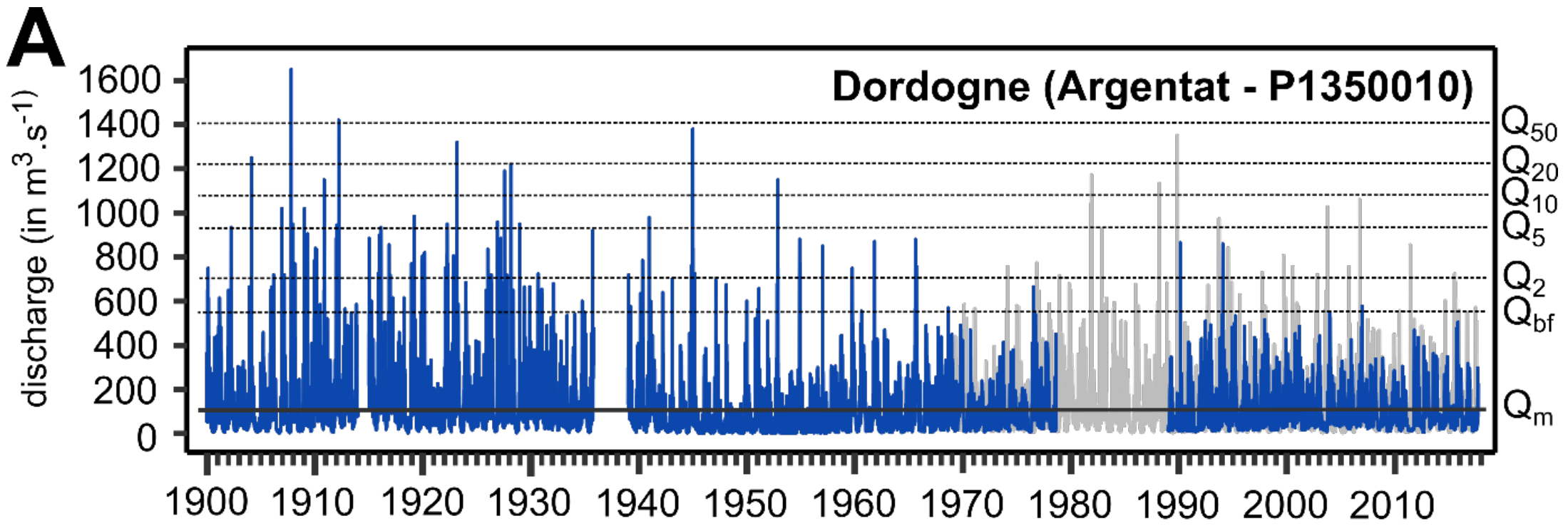


Flood events

Planimetric adjustments

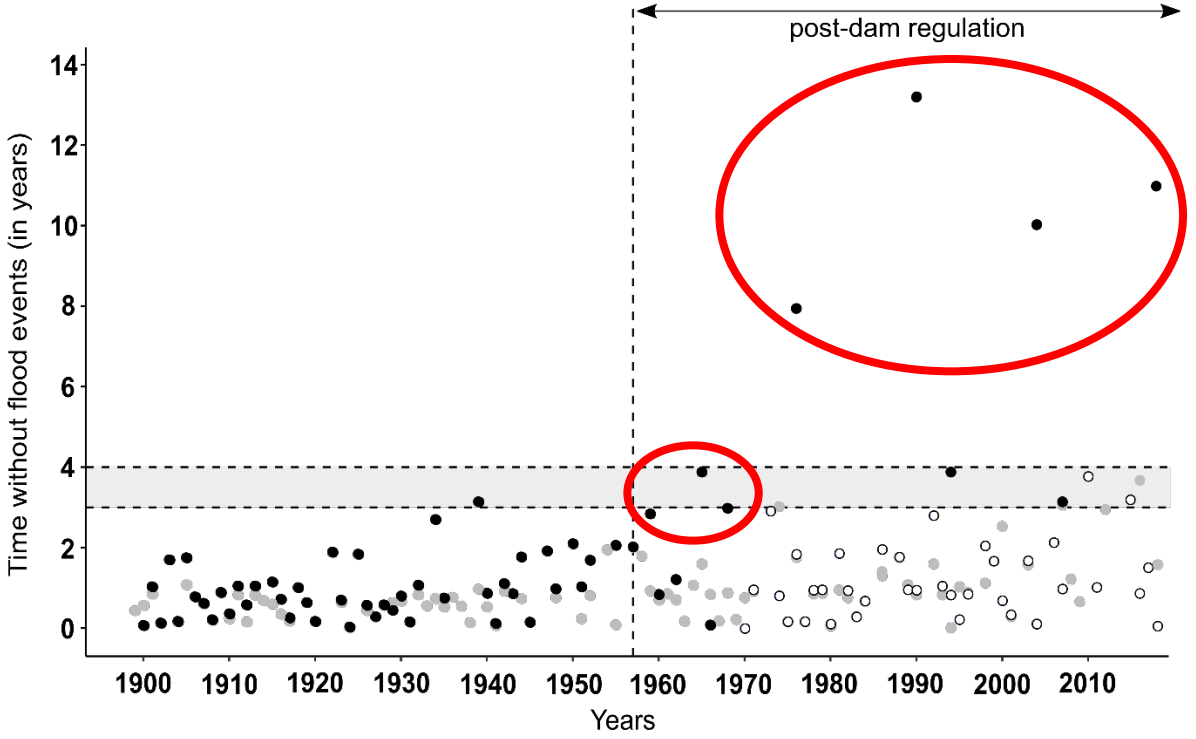
Vertical adjustments

Intensité des crues



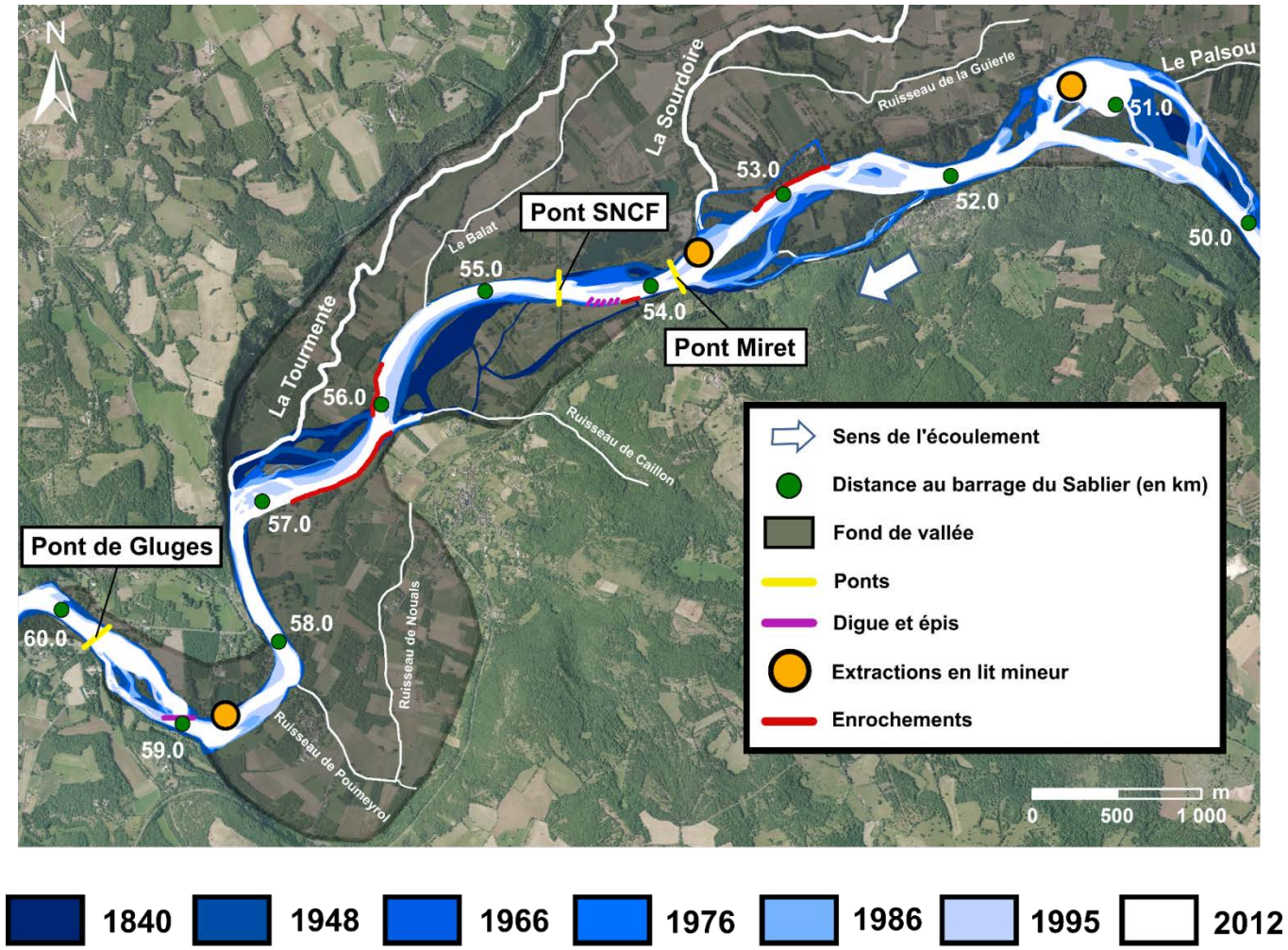
Fréquences des crues

Entre 3 et 4 ans : développement pérenne de la végétation



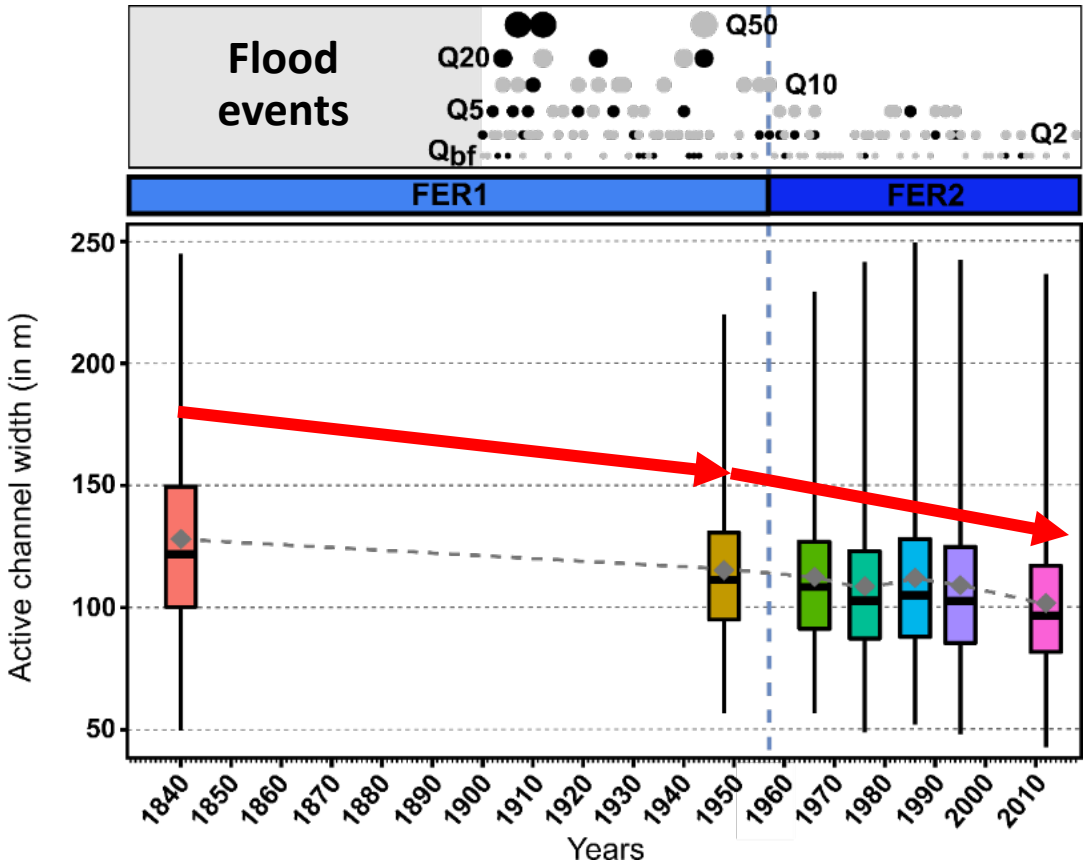
3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

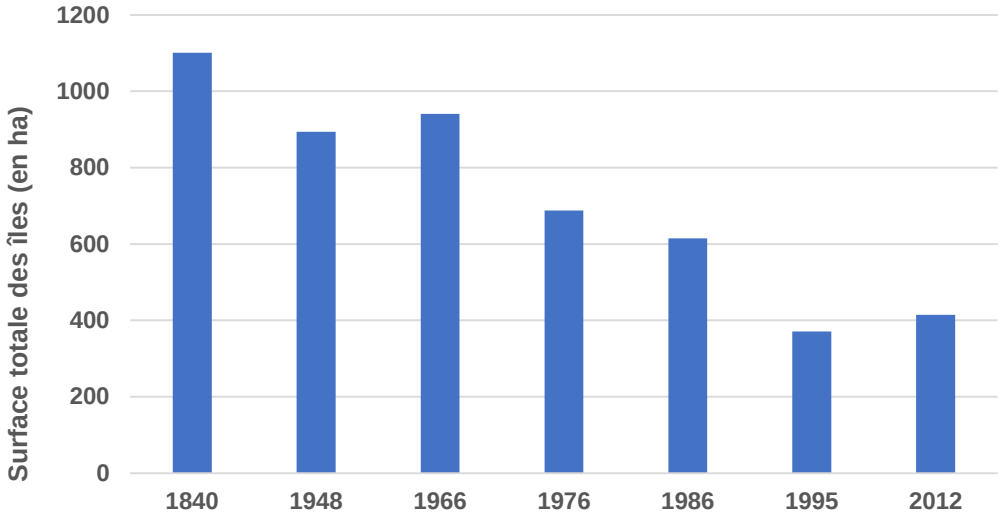
- Rétraction de la bande active et simplification



3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

- Rétraction de la bande active et simplification

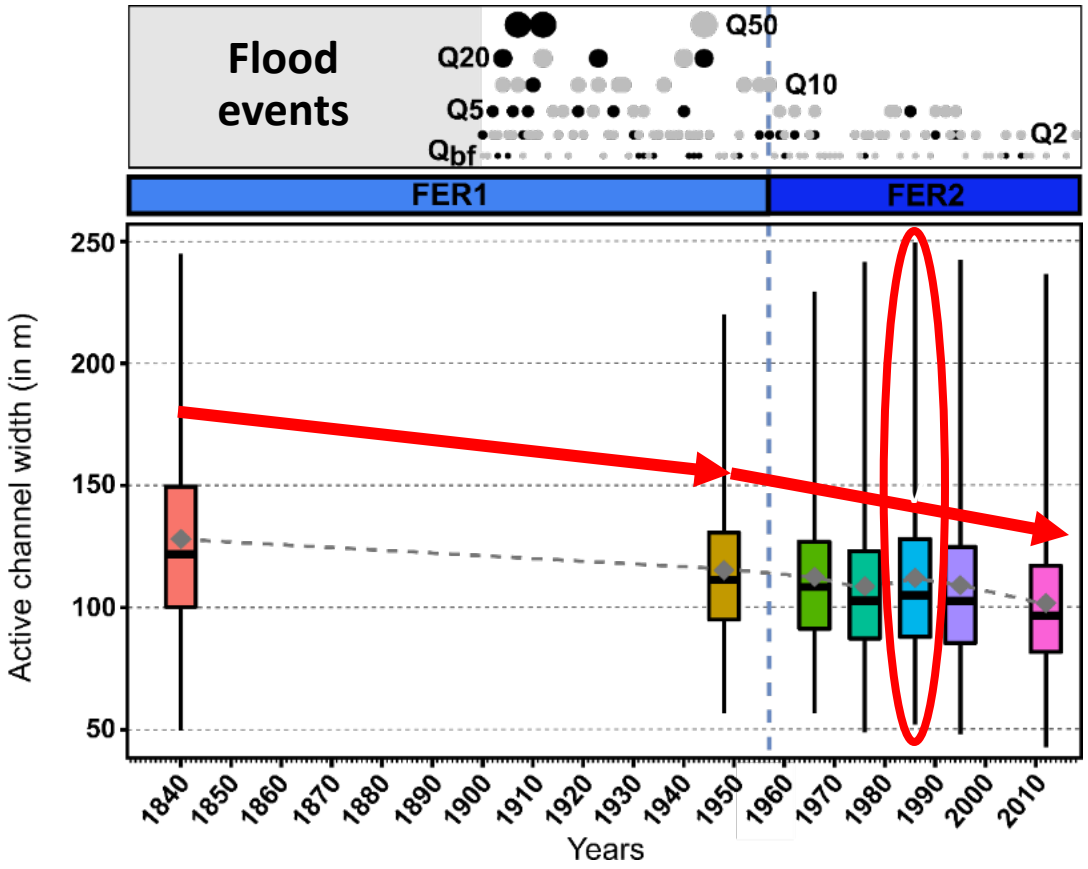


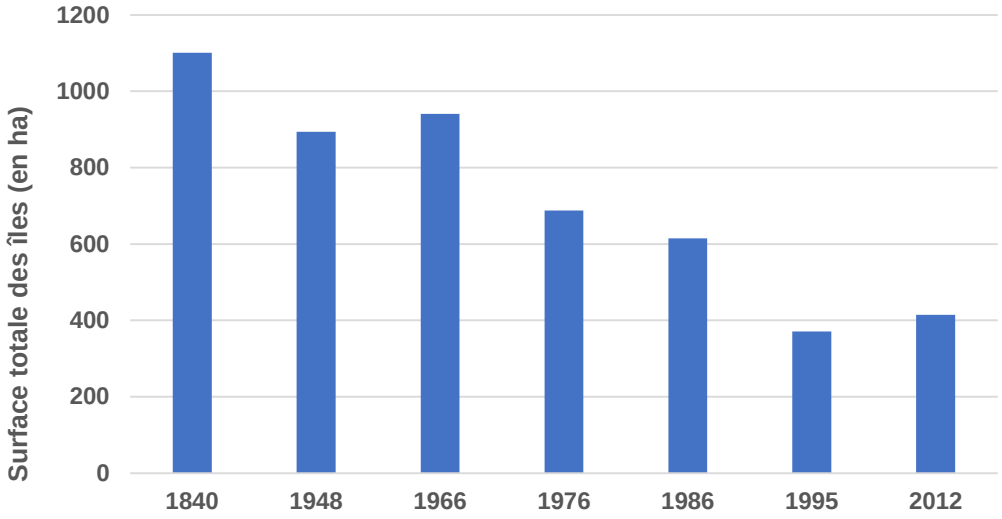


- - 465 ha de bande active
- - 700 hectares d'iles

3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

- Rétraction de la bande active et simplification

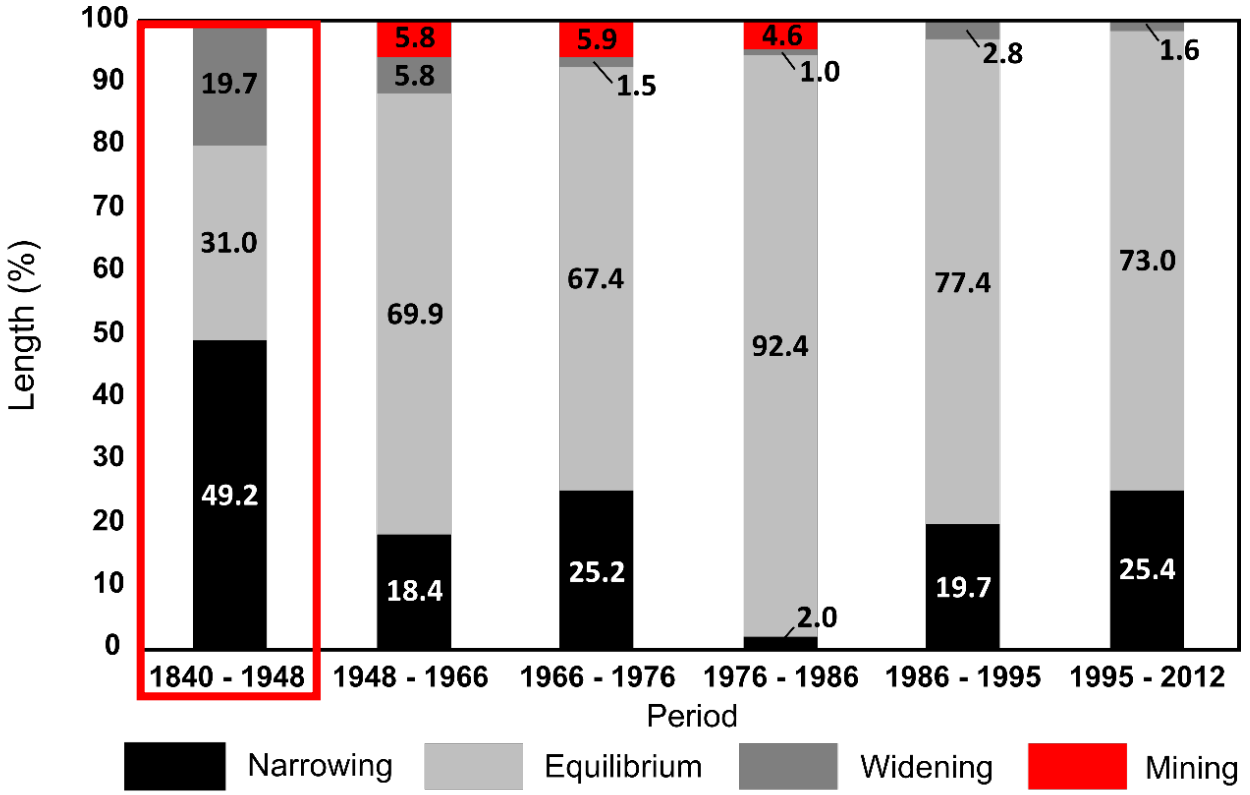




- - 465 ha de bande active
- - 700 hectares d'iles

3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

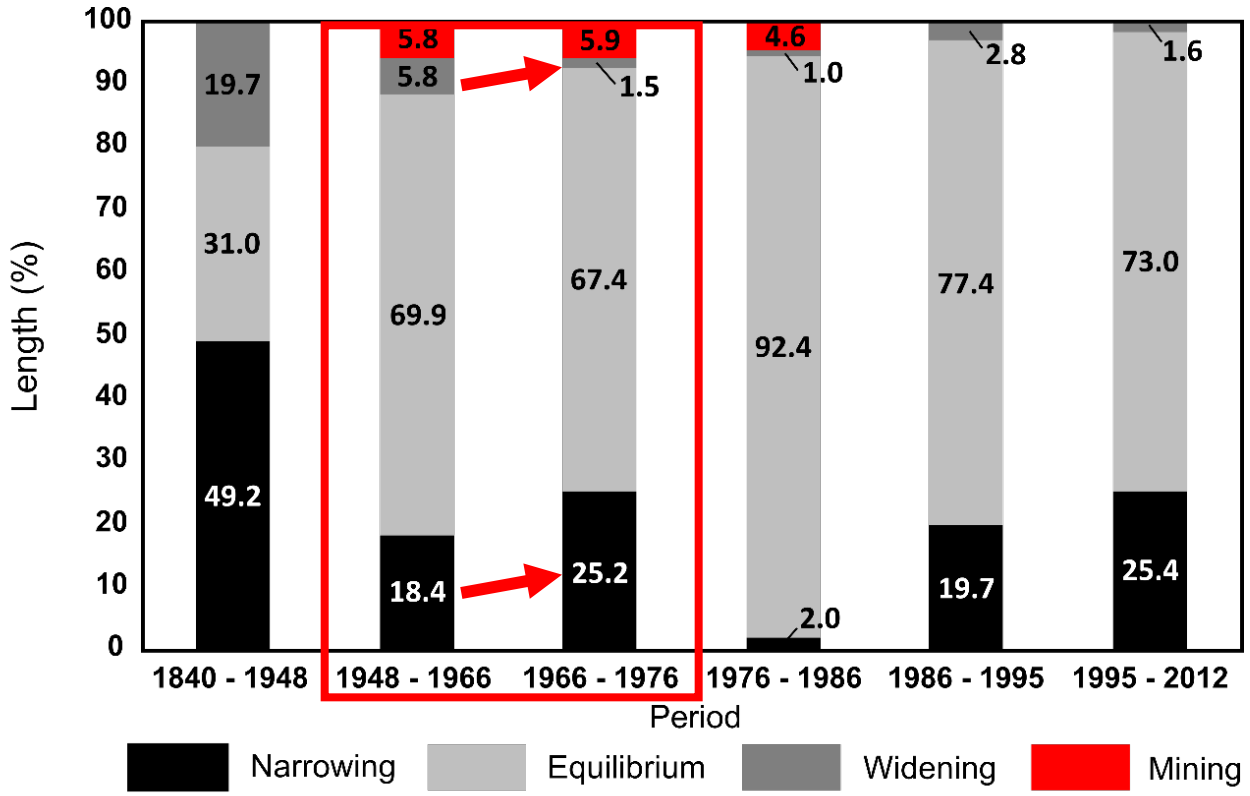
- Avant régulation (barrages) - > mobilité latérale et simplification lente



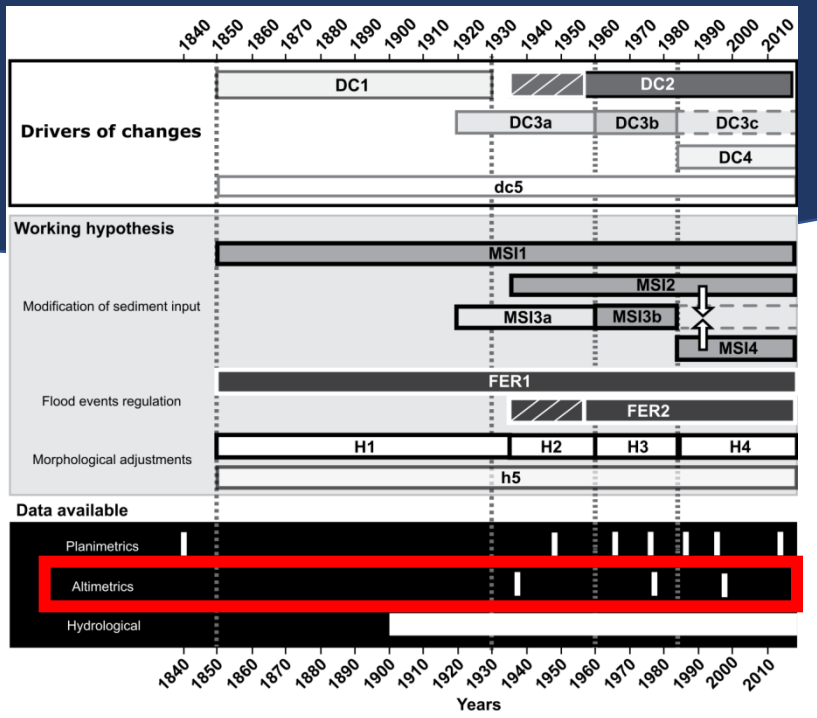
3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

- Avant régulation (barrages) - > mobilité latérale et simplification lente
- Après régulation (barrages) - > plus de mobilité

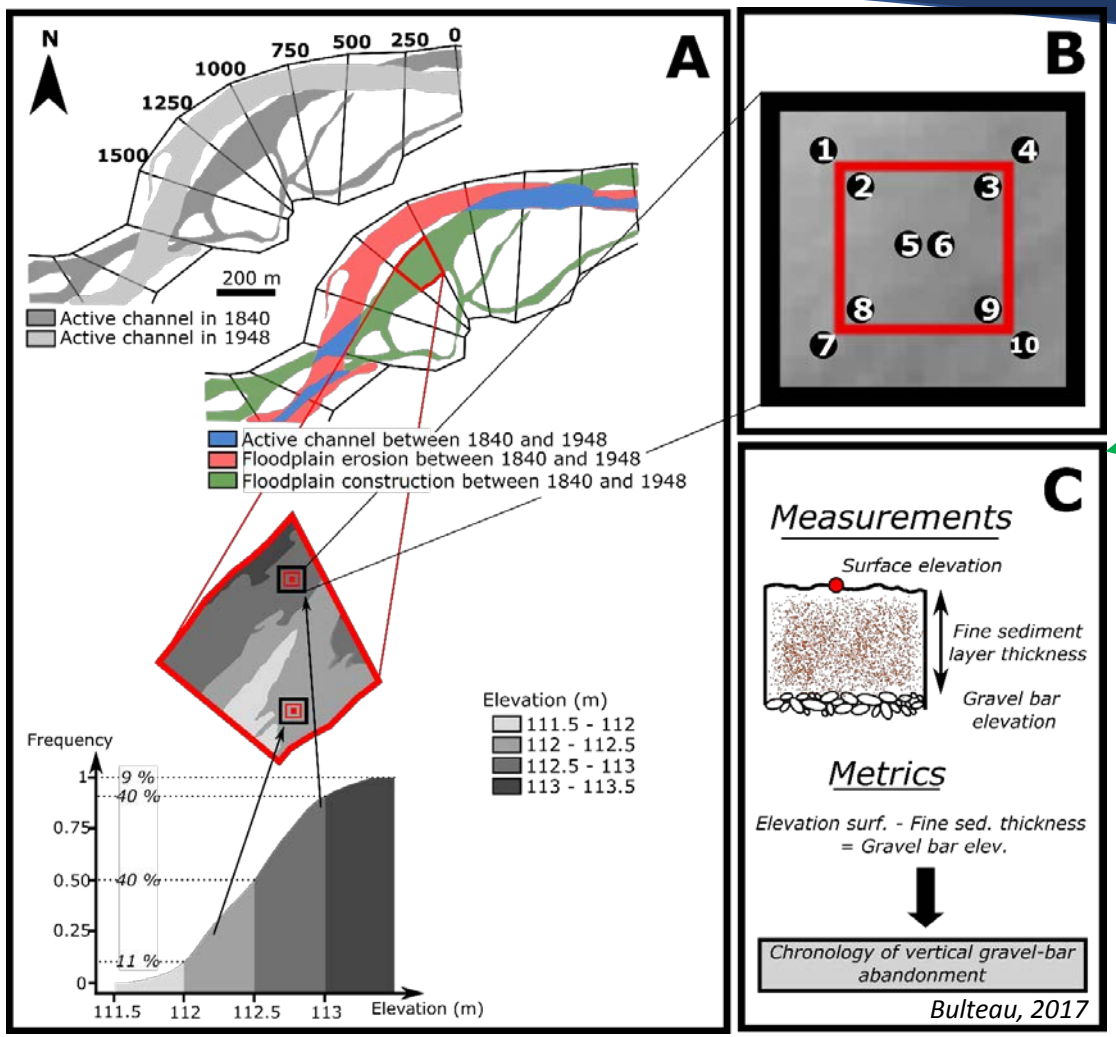
et végétalisation

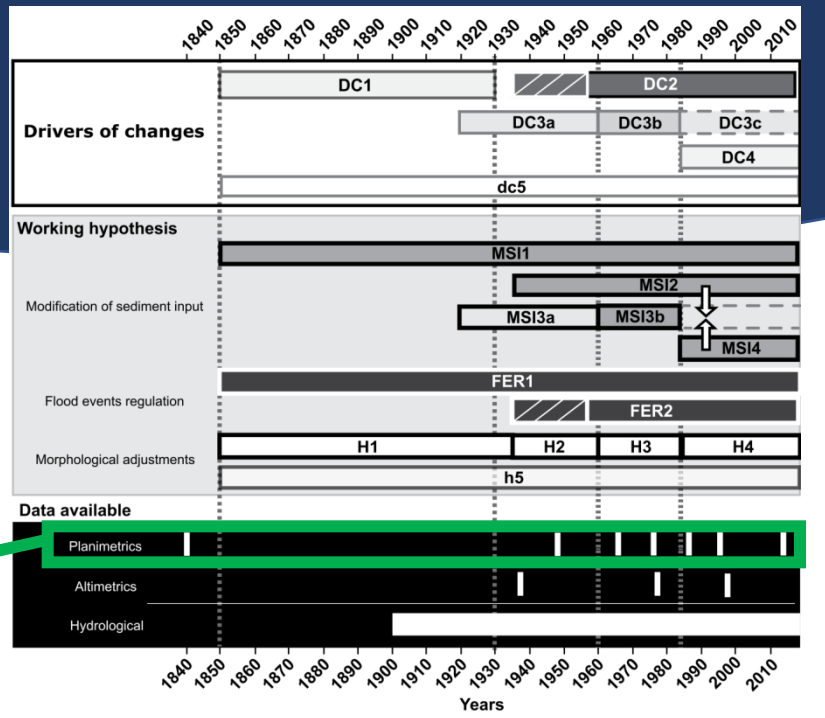


3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles



3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

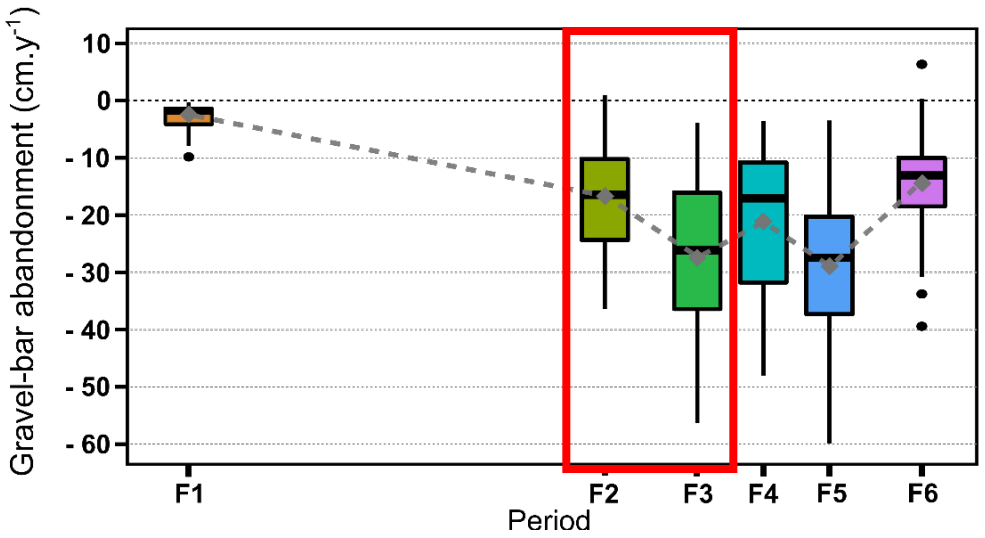


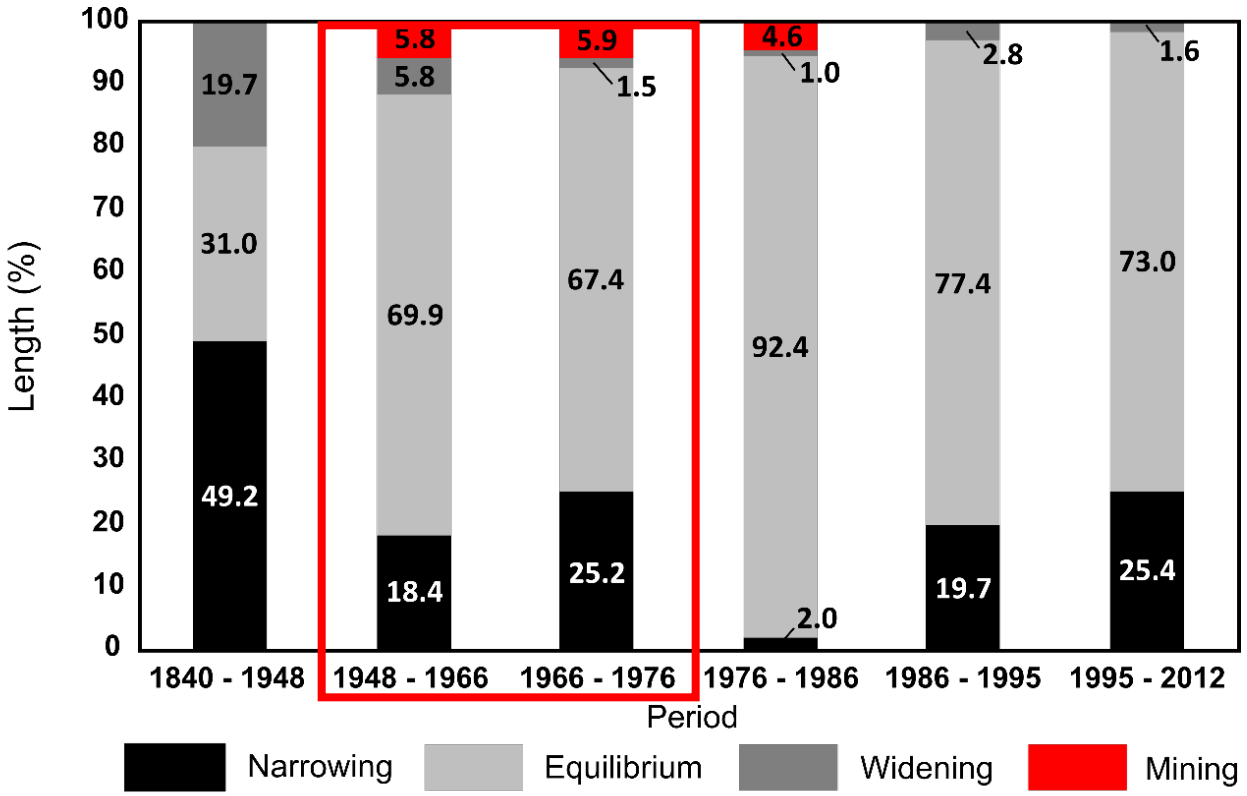


- Surfaces végétalisées -> proxy de l'incision et des apports de fines
- Contribution aux budgets sédimentaires/Volumes disponibles en plaine alluviale

3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

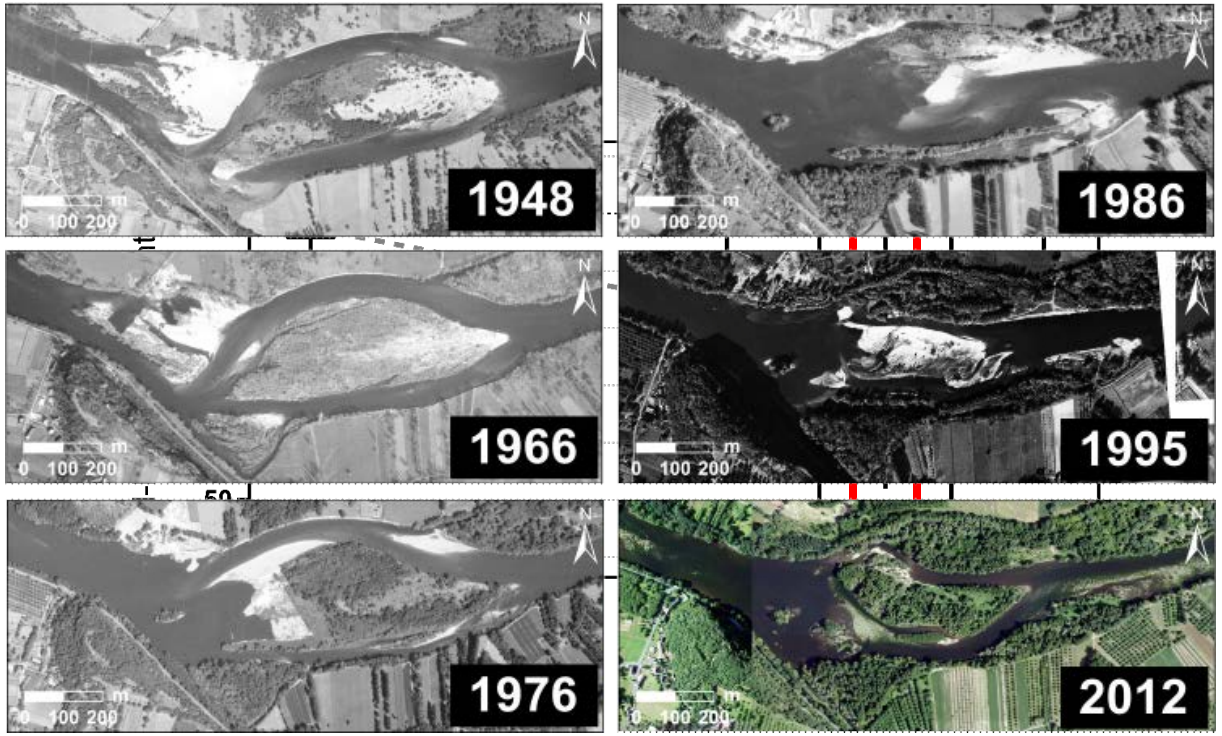
- Avant régulation (barrages) - > mobilité latérale et simplification lente
- Après régulation (barrages) - > plus de mobilité et végétalisation
- Incision (extractions)

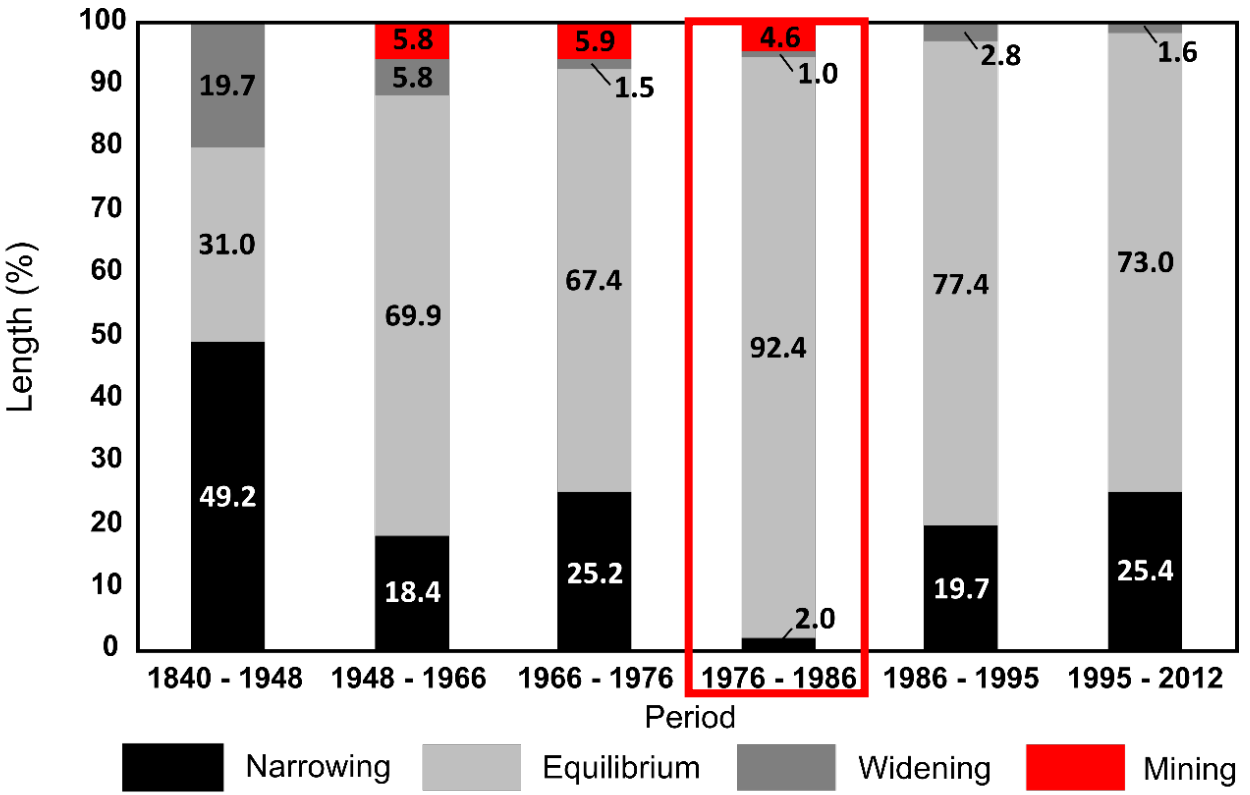




3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

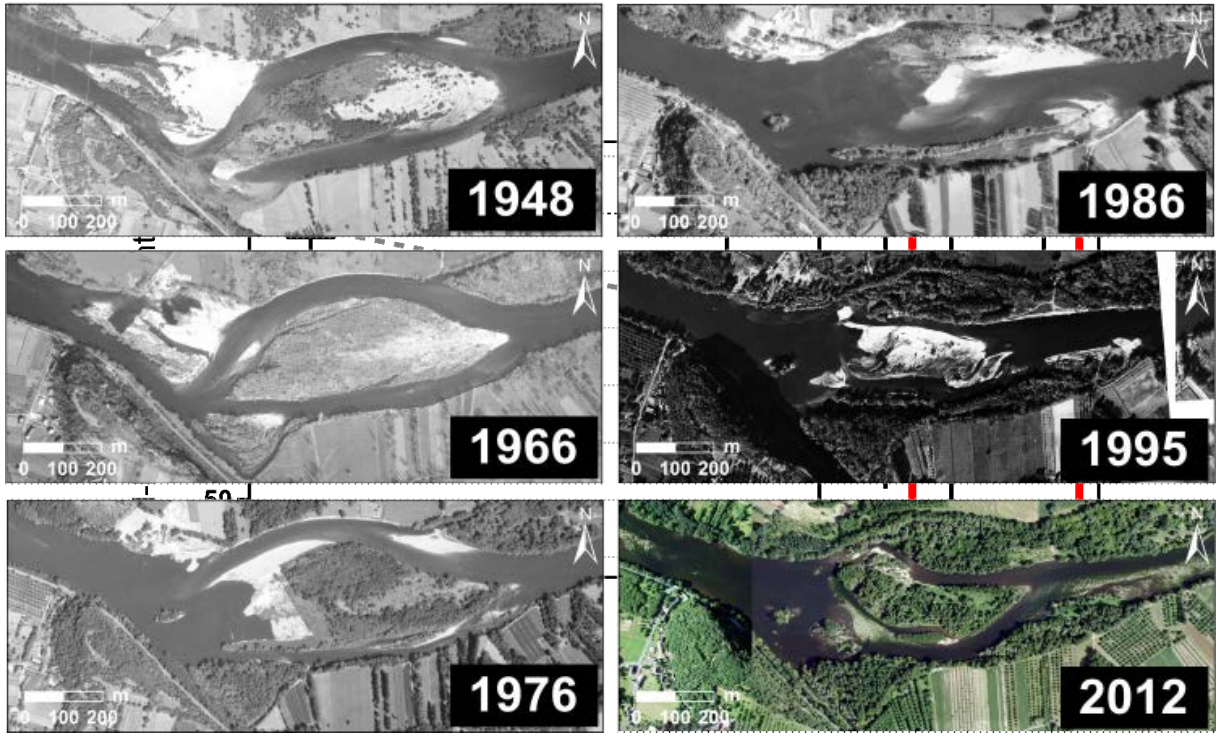
- Avant régulation (barrages) - > mobilité latérale et simplification lente
- Après régulation (barrages) - > plus de mobilité et végétalisation
- Incision (extractions)

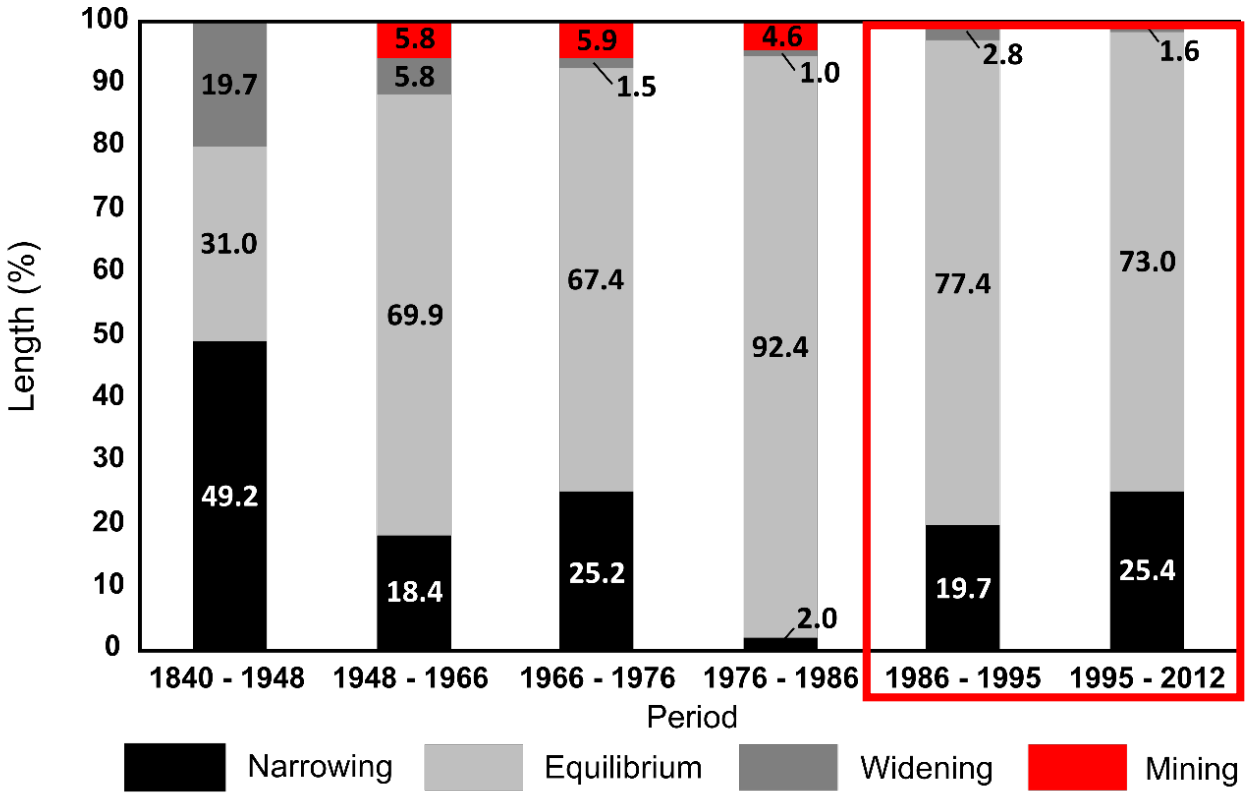




3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

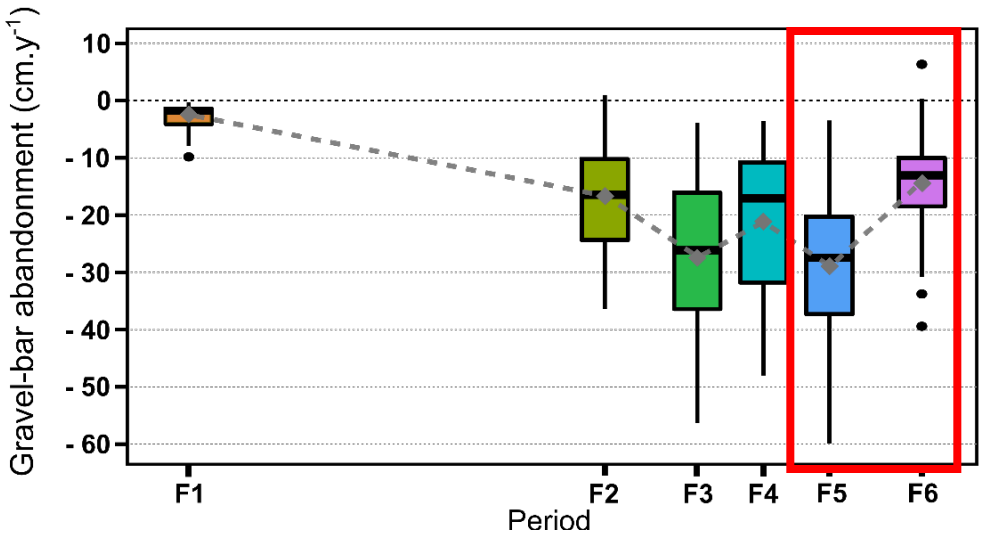
- Avant régulation (barrages) - > mobilité latérale et simplification lente
- Après régulation (barrages) - > plus de mobilité et végétalisation
- Incision (extractions)

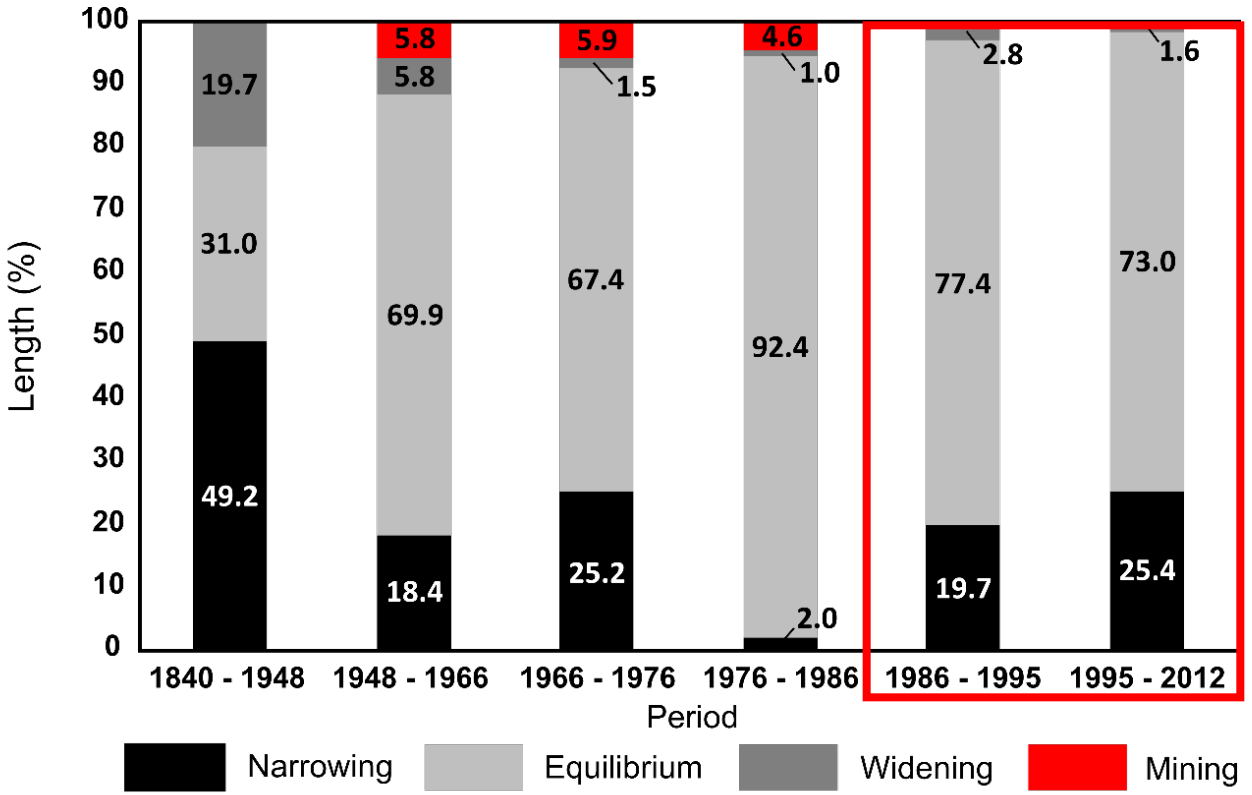




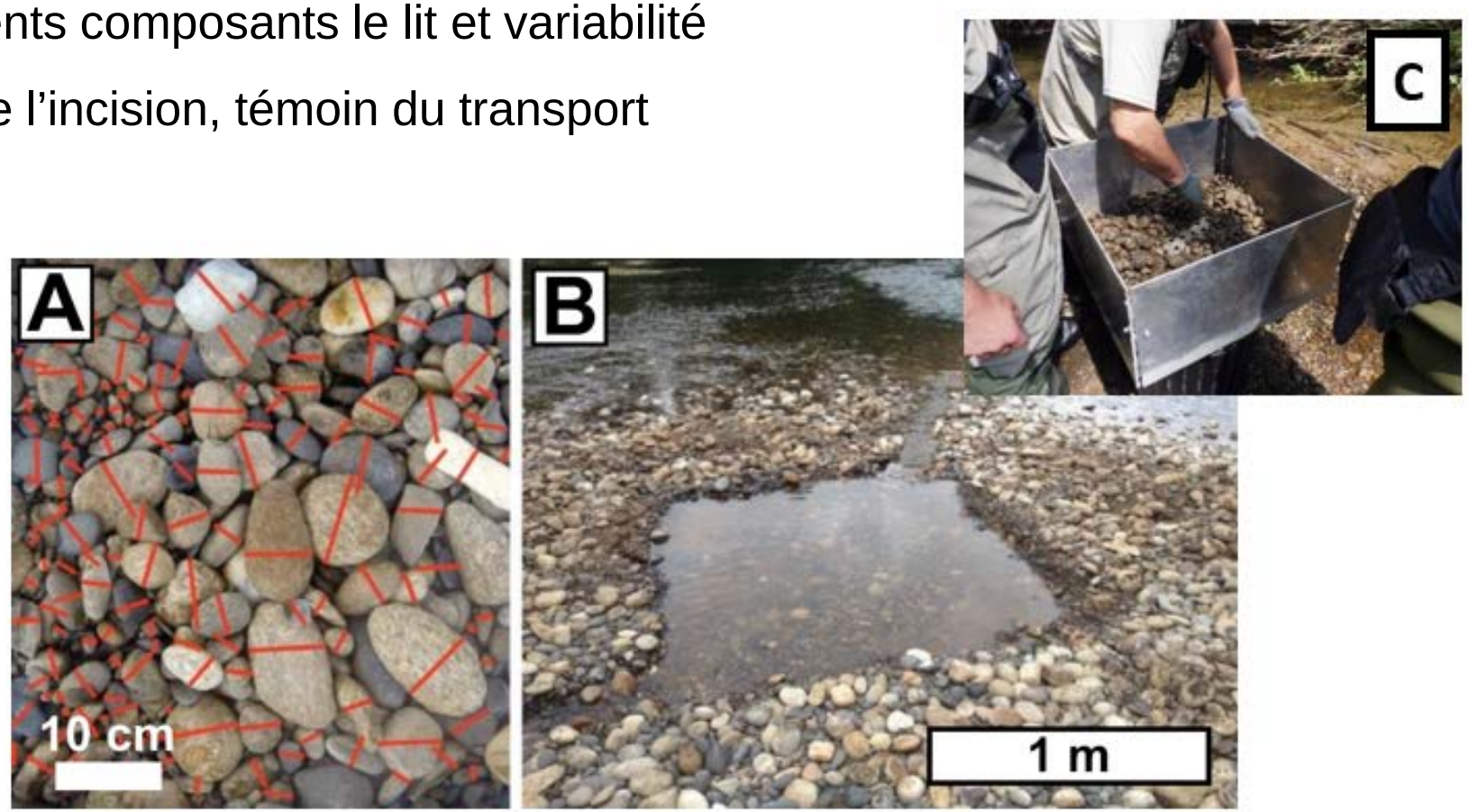
3. Trajectoires morphologiques et fonctionnelles

- Avant régulation (barrages) - > mobilité latérale et simplification lente
- Après régulation (barrages) - > plus de mobilité et végétalisation
- Incision (extractions)
- **Adjustment post-extractions ?**

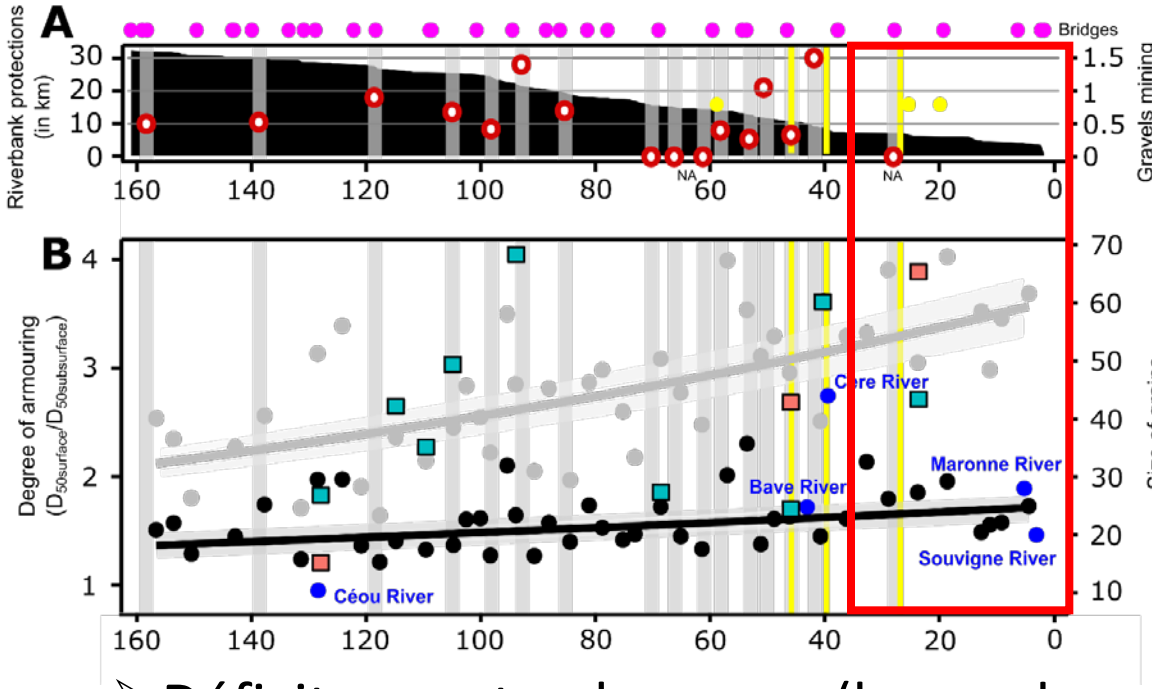


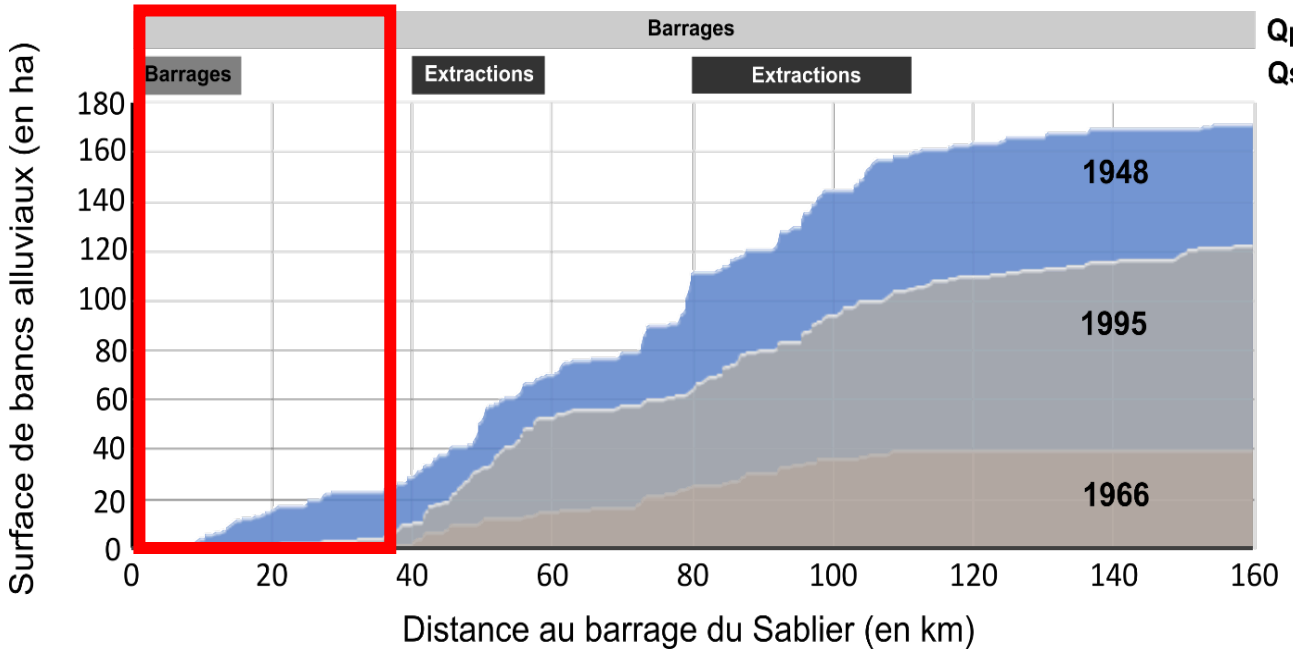


- Tailles des sédiments composants le lit et variabilité spatiale (impact de l'incision, témoin du transport solide…)



4. Emprises dégradations et capacité



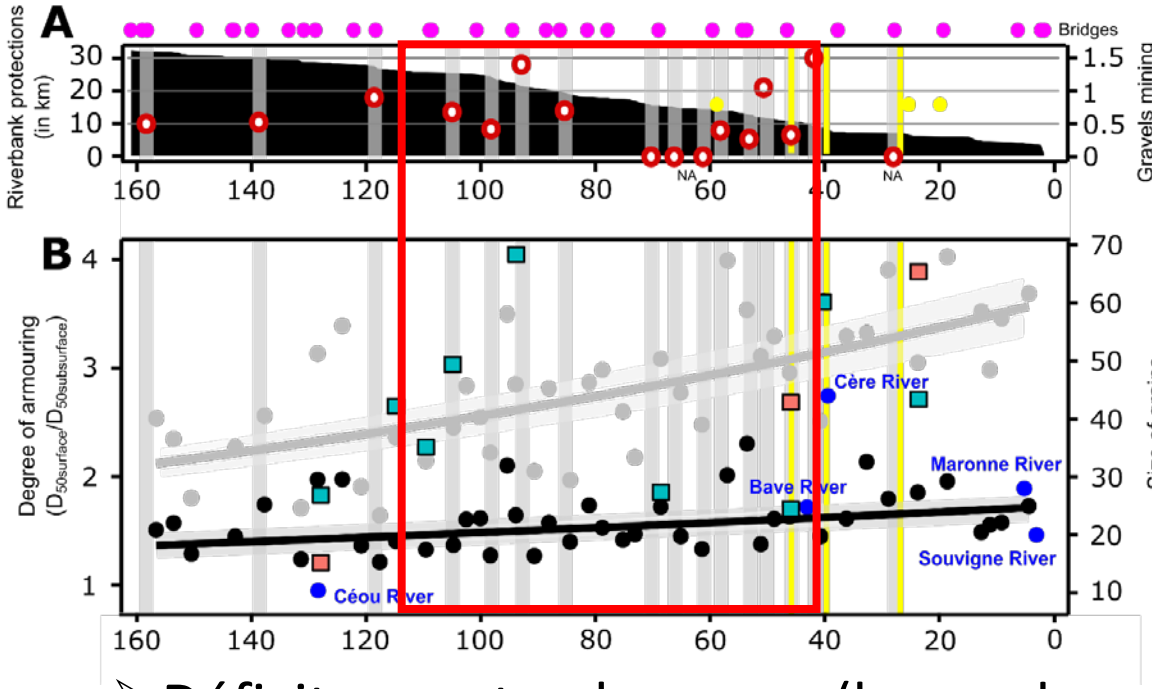


➢Déficit amont <- barrages (bancs de galets : -20 ha; pavement)

Crue amplifie

✖

4. Emprises dégradations et capacité



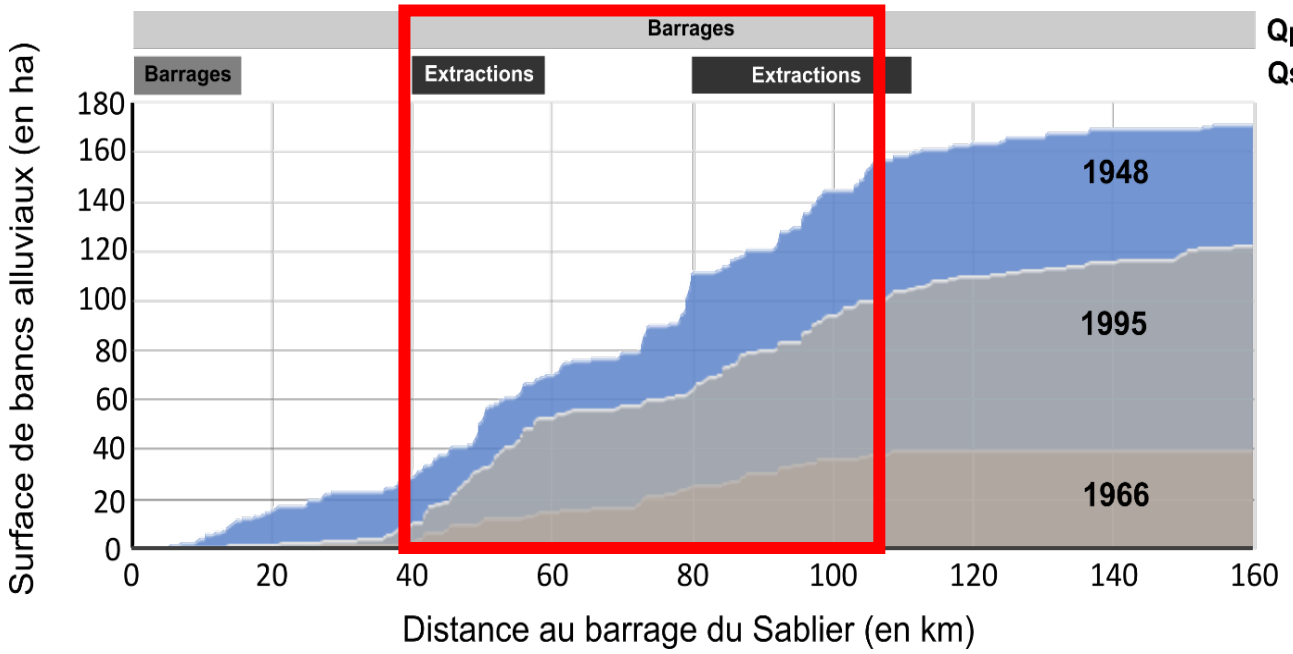
➢Déficit amont <- barrages (bancs de galets : -20 ha; pavement)

Crue amplifie

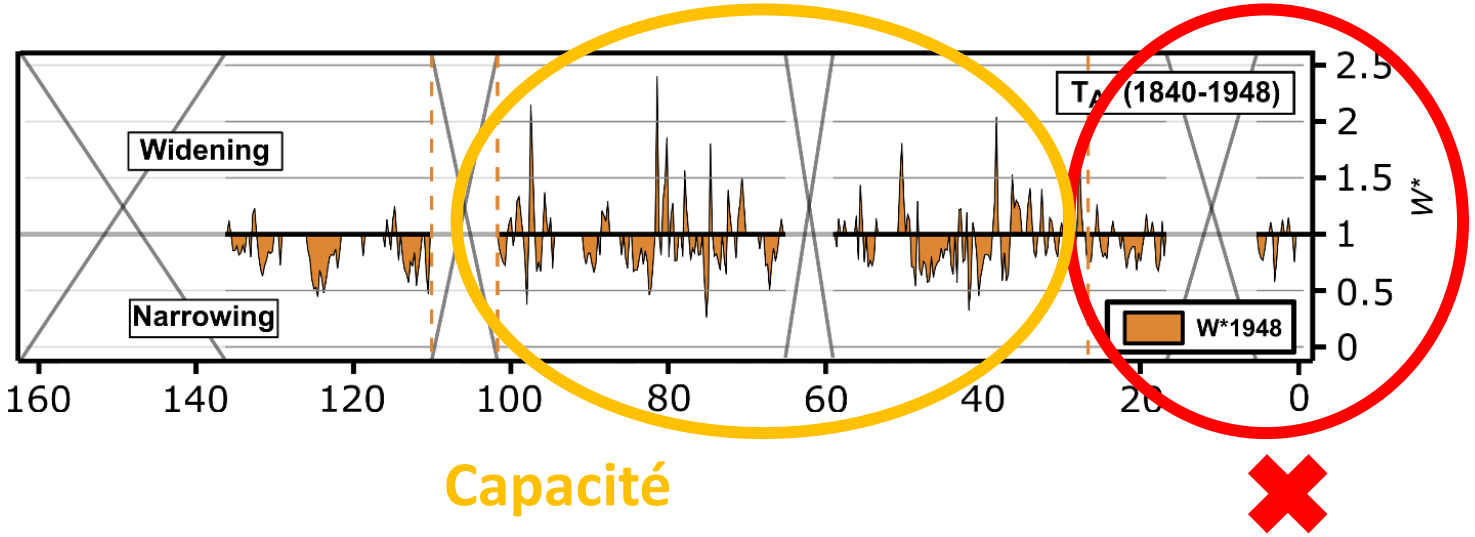
✖

➢Déficit aval <- extractions (bancs de galets : -60 ha)

Crue ajuste partiellement

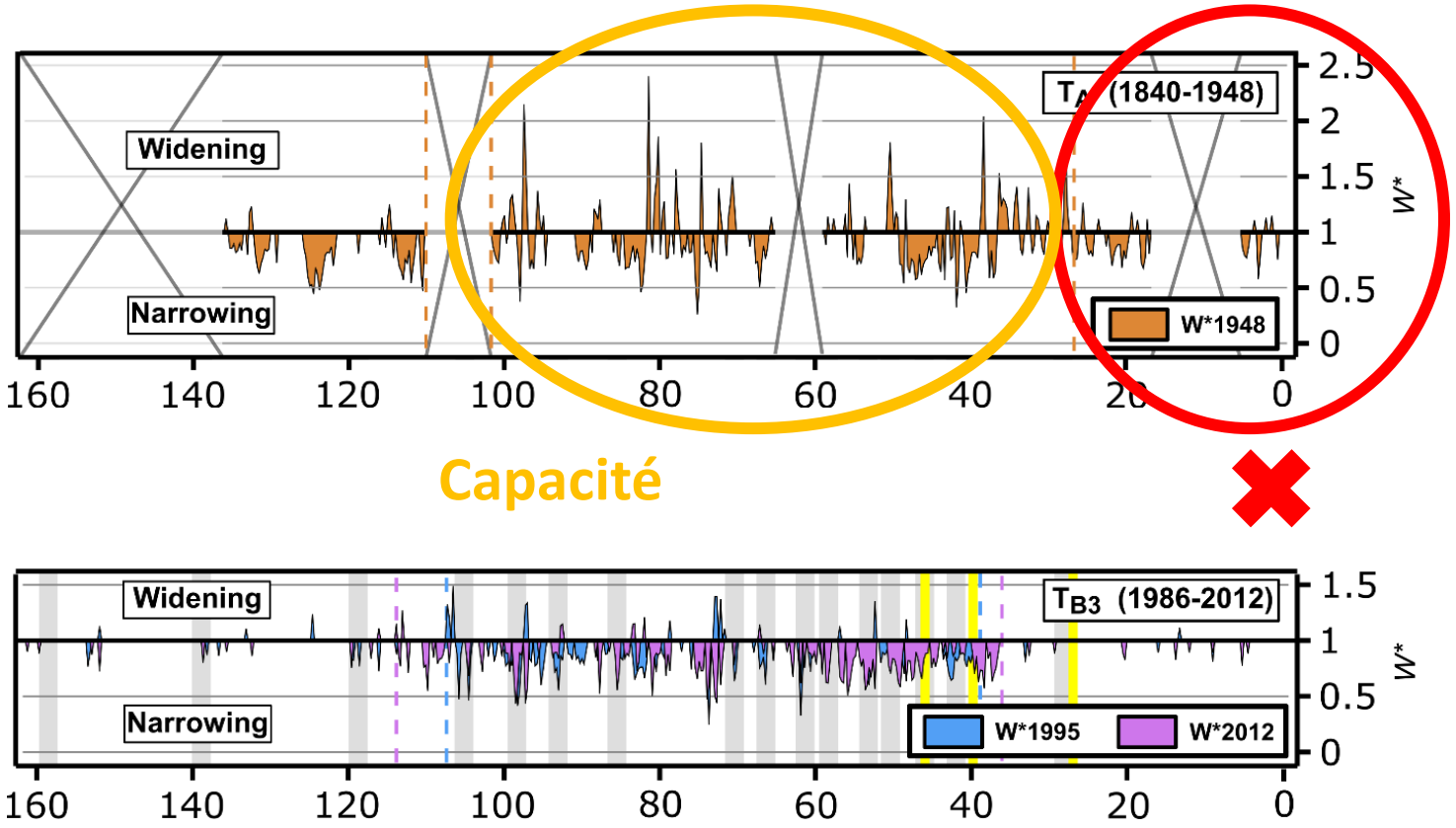


4. Emprises dégradations et capacité



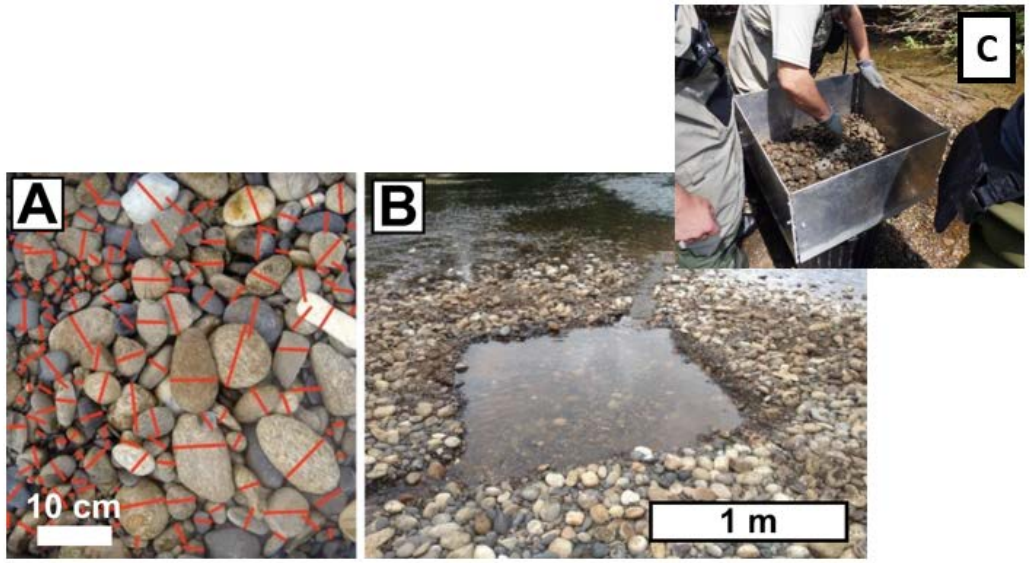
Capacité

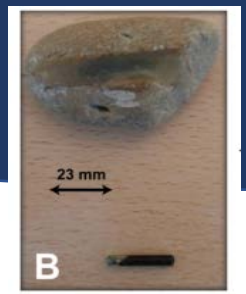
4. Emprises dégradations et capacité



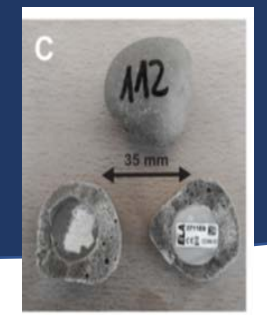
➢ Limitée par la régulation des crues par les barrages

4. Emprises dégradations et capacité





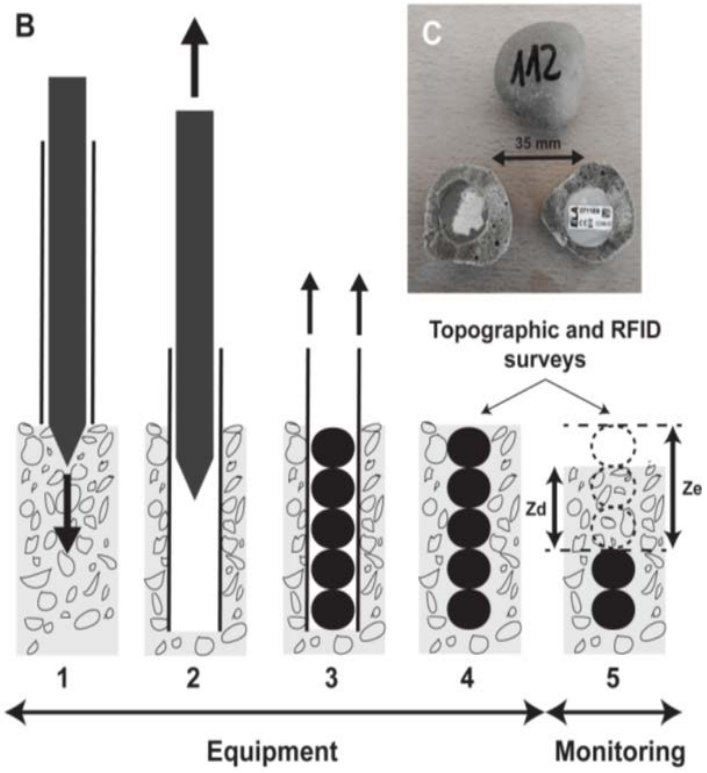
Rollet, 2007



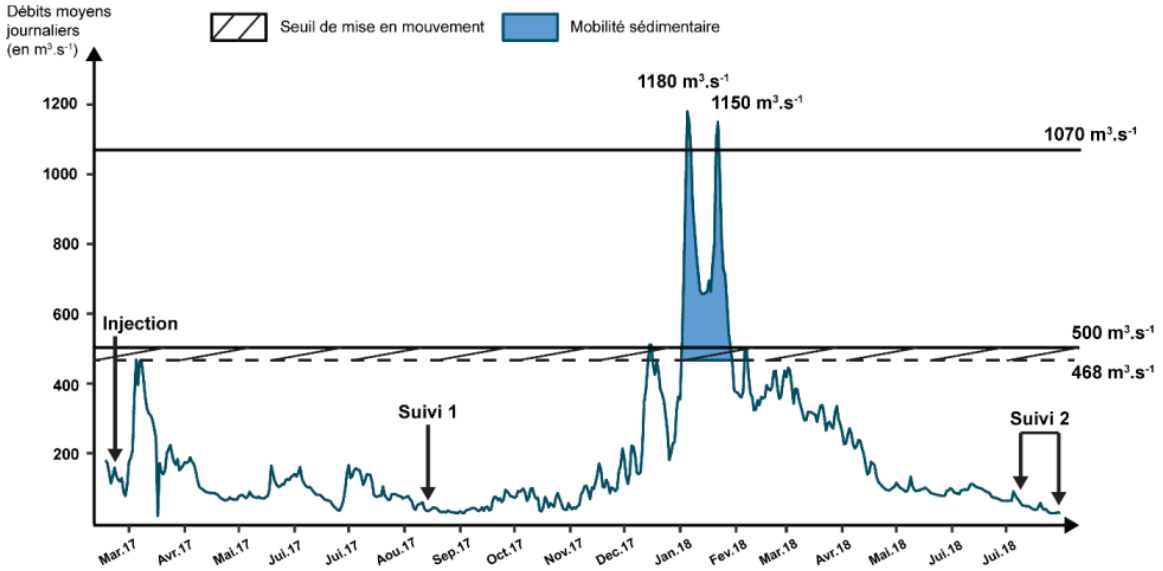
Cassel, 2017

- Capacité de transport (distance et volume)

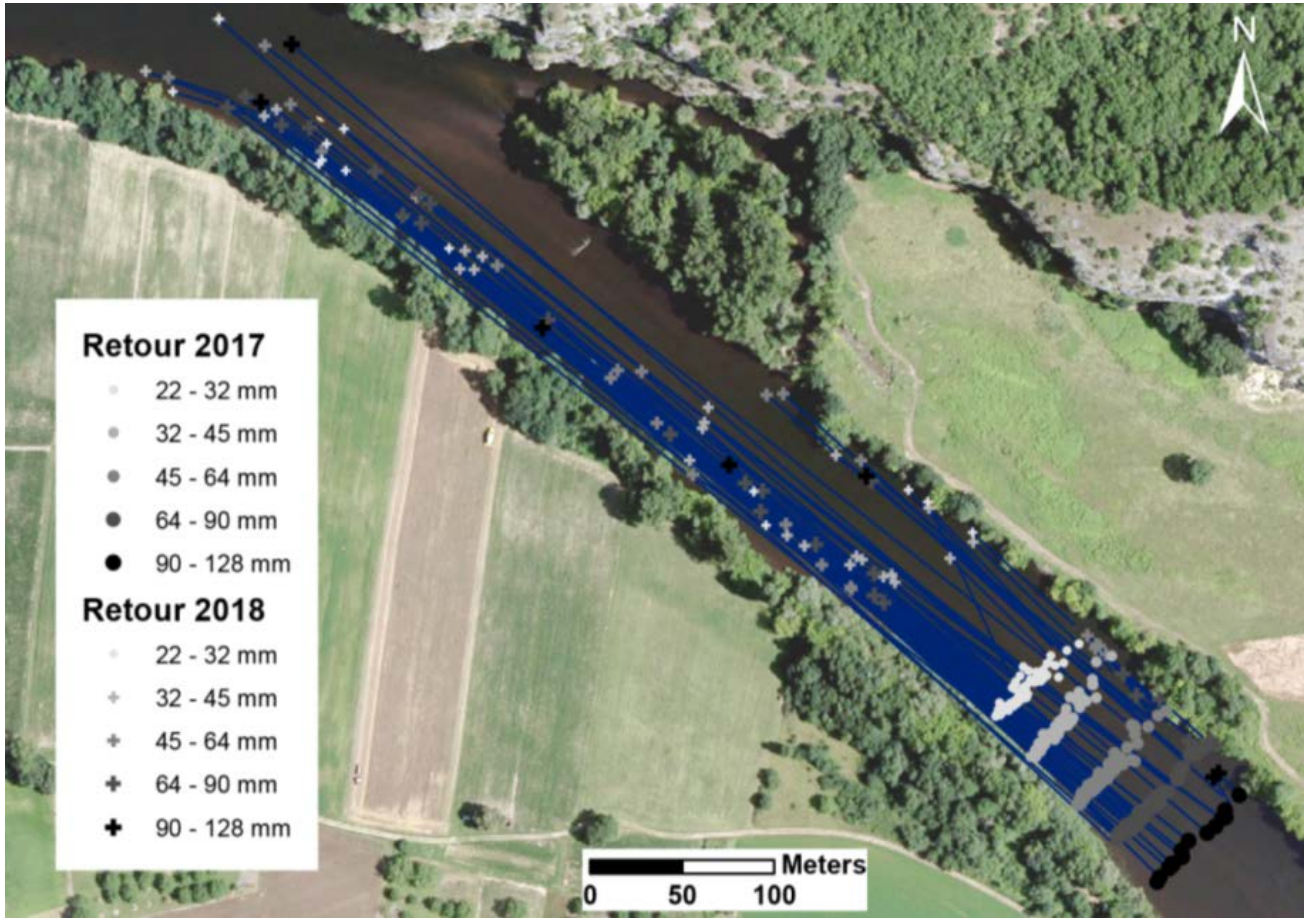




4. Emprises dégradations et capacité

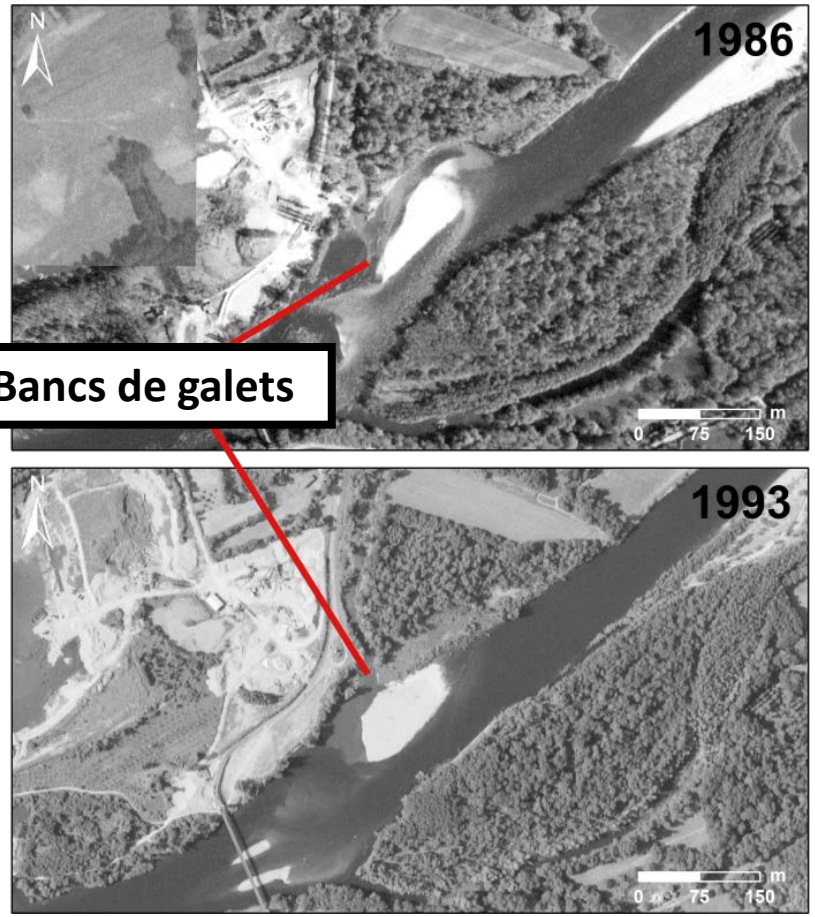


- Distance : 250 $m.a^{-1}$
- Volume : 4300 m^3
- Validation : déficit amont et récupération partielle à l'aval

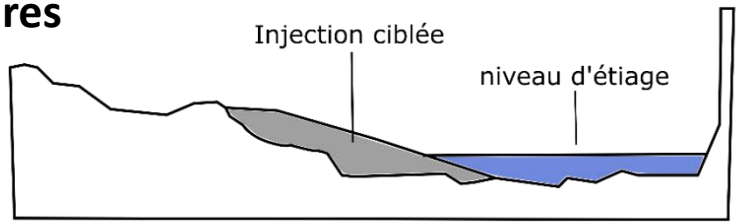


5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

➢ **Maintien des usages**



➢ **Frayères**









➢ **Annexes fluviales**

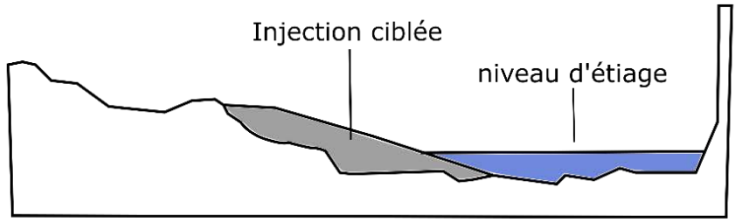


➢ **Extractions**



5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

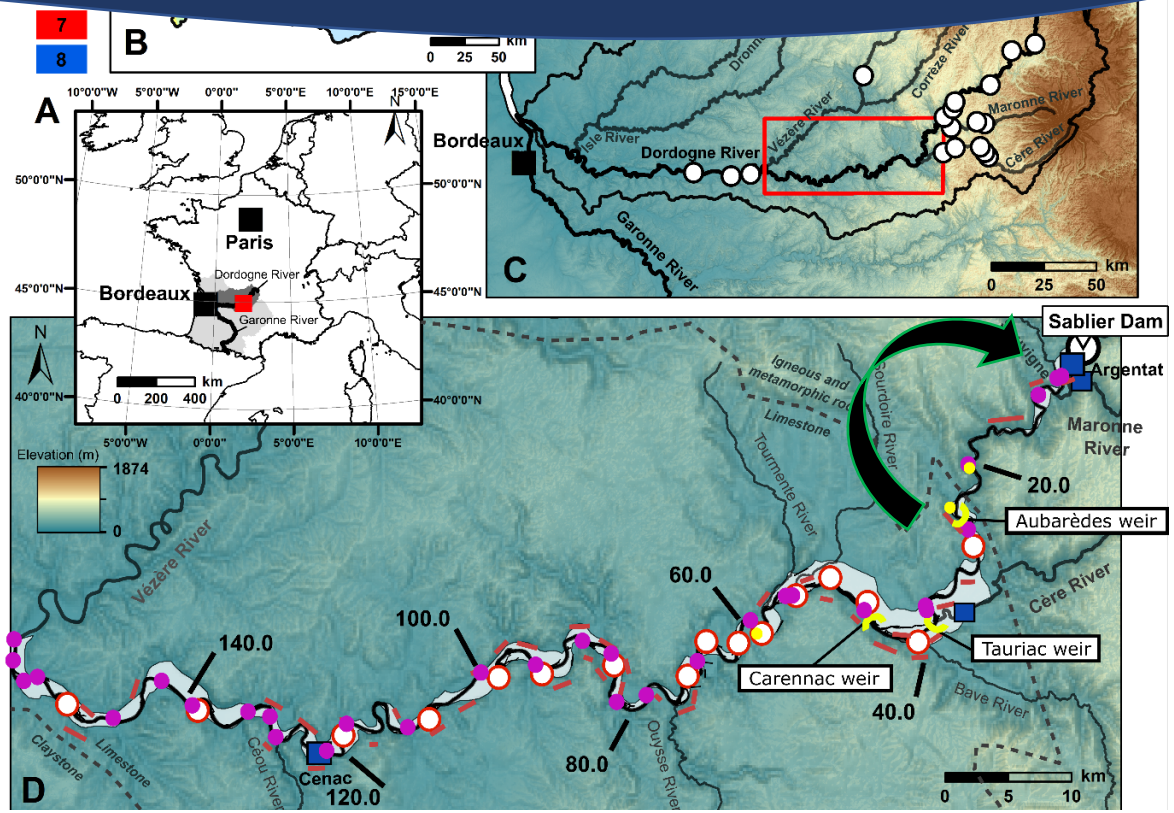
Upstream deficit





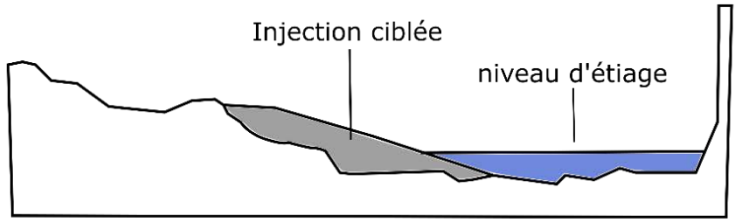






5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

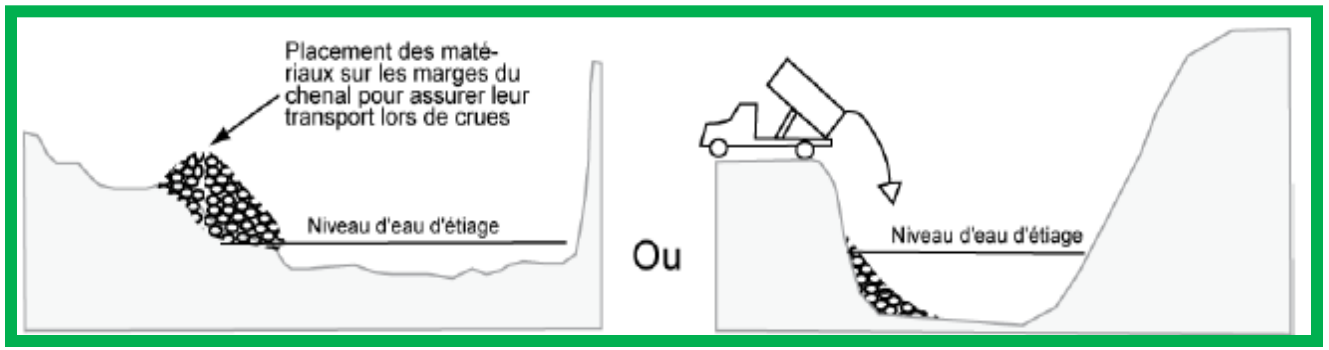
Upstream deficit

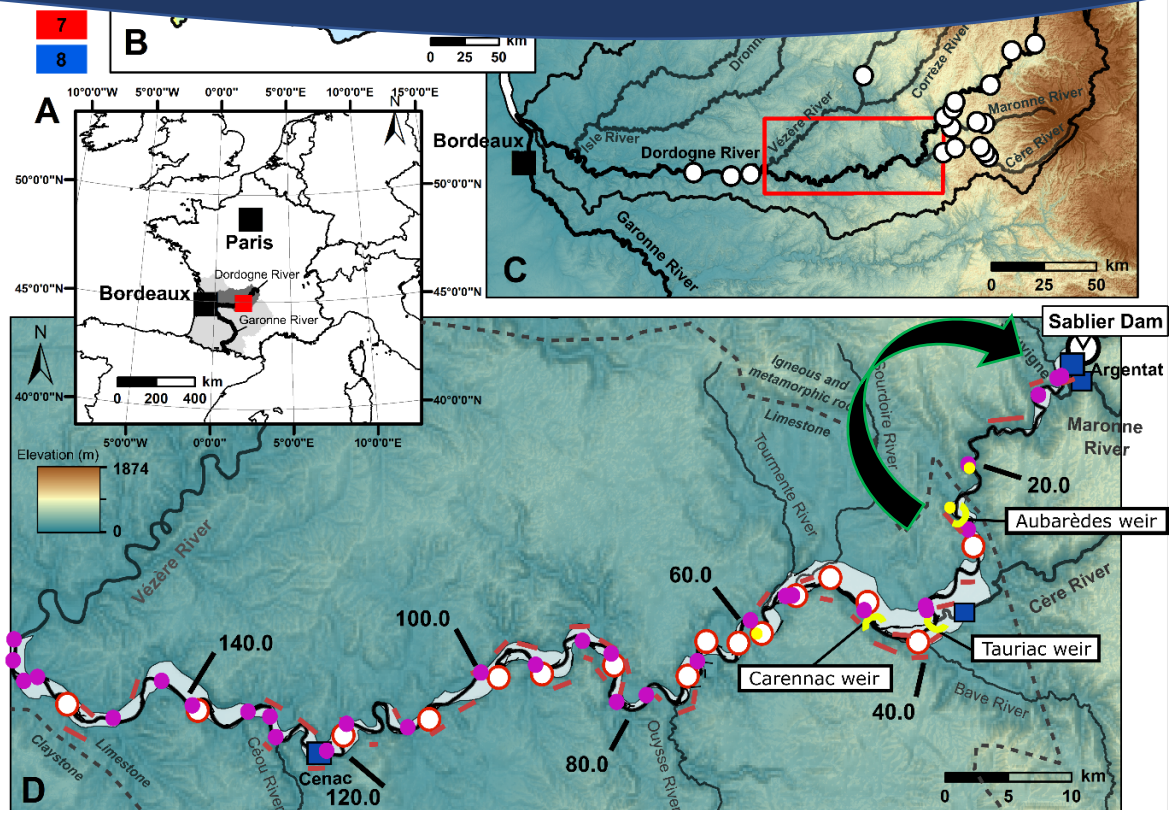






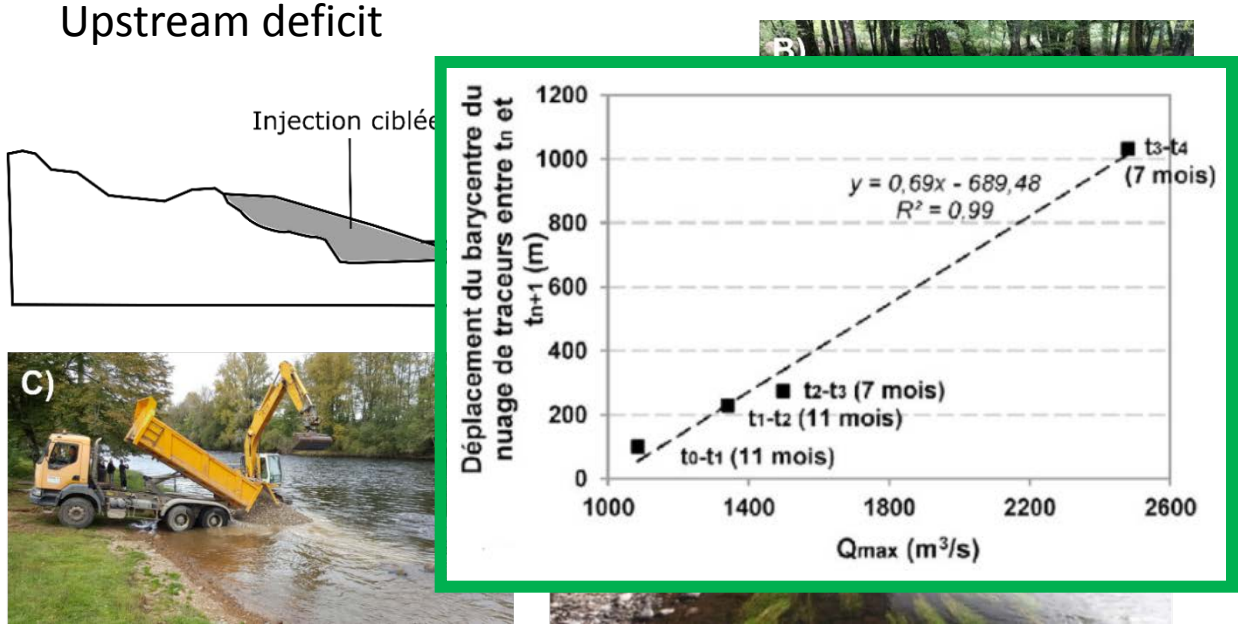


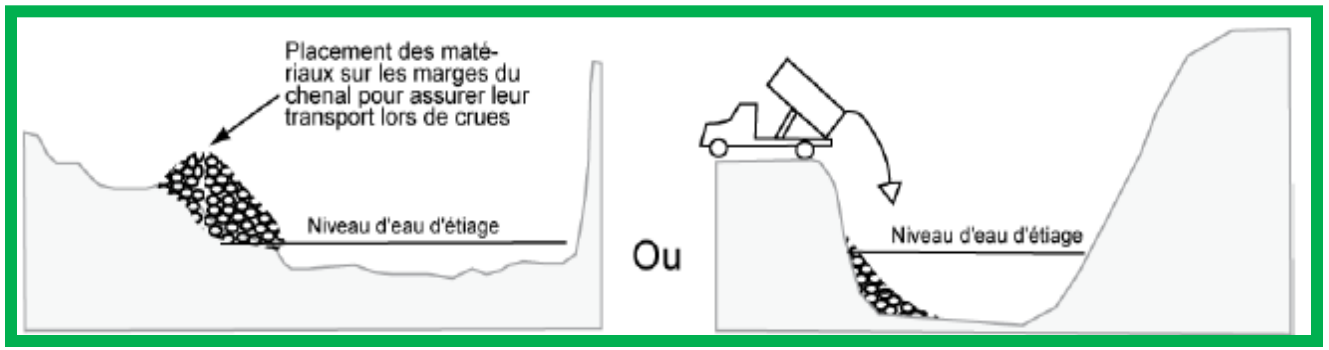


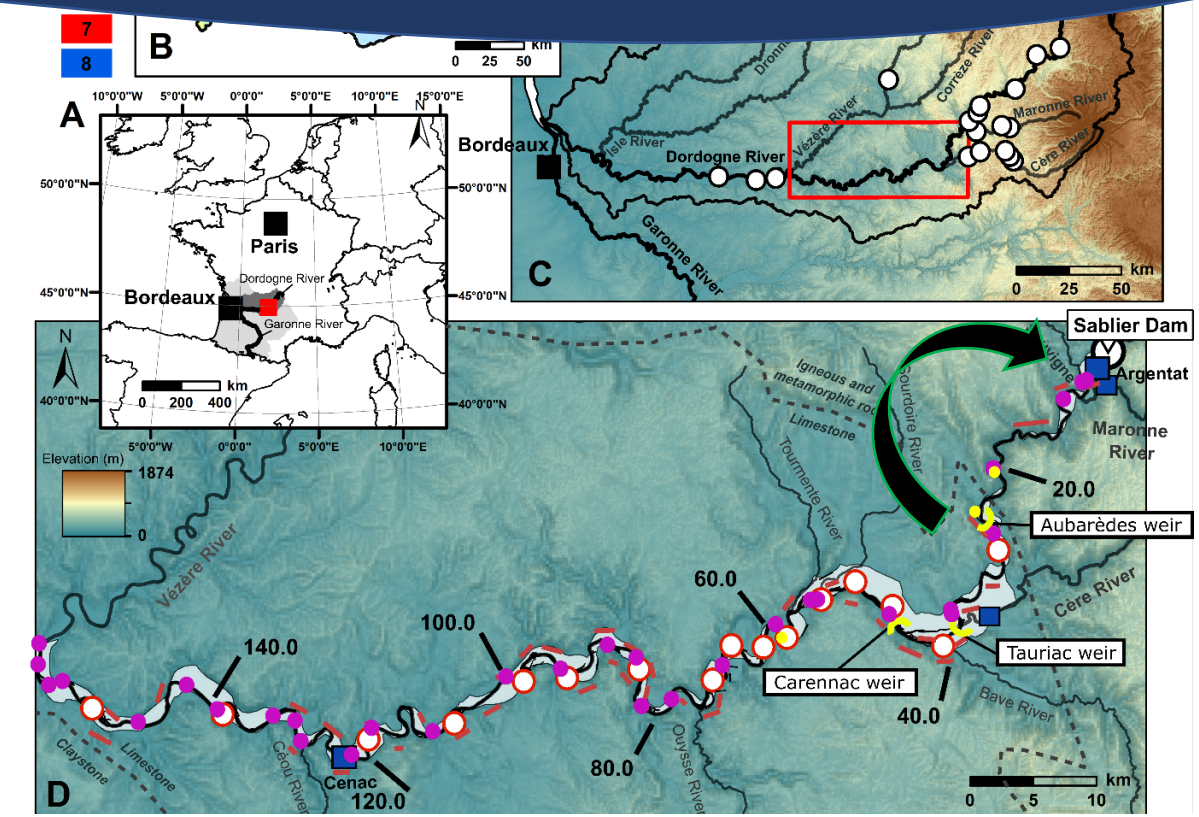


5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

Upstream deficit

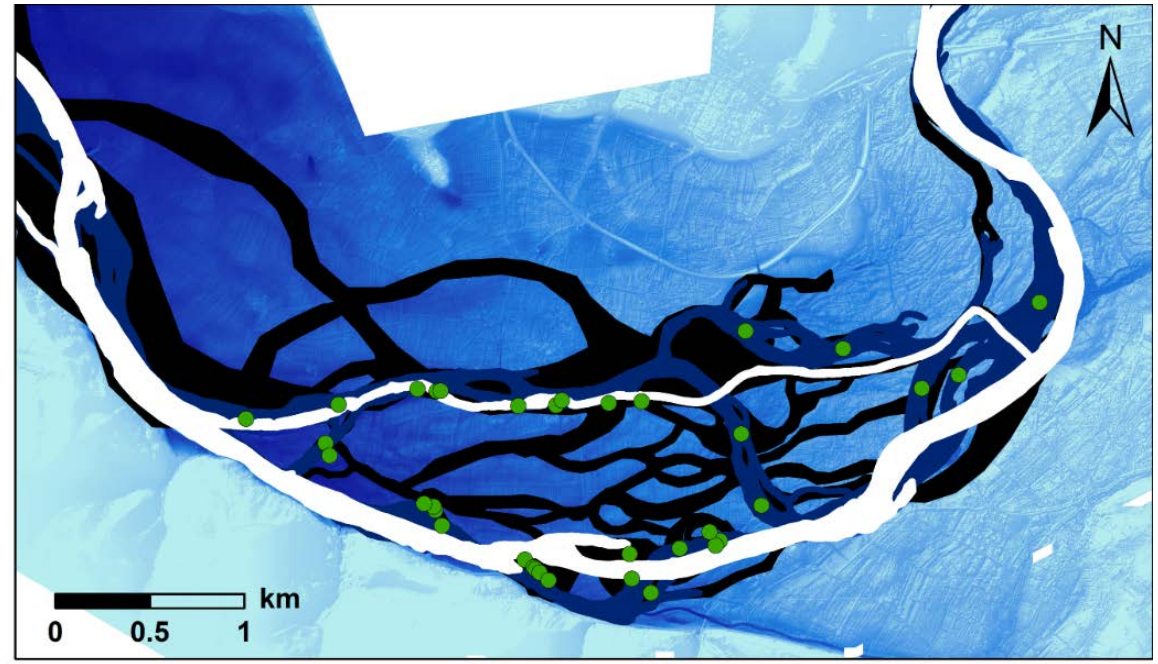






5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

Upstream deficit



Elevation (en m)

319.9

118.6

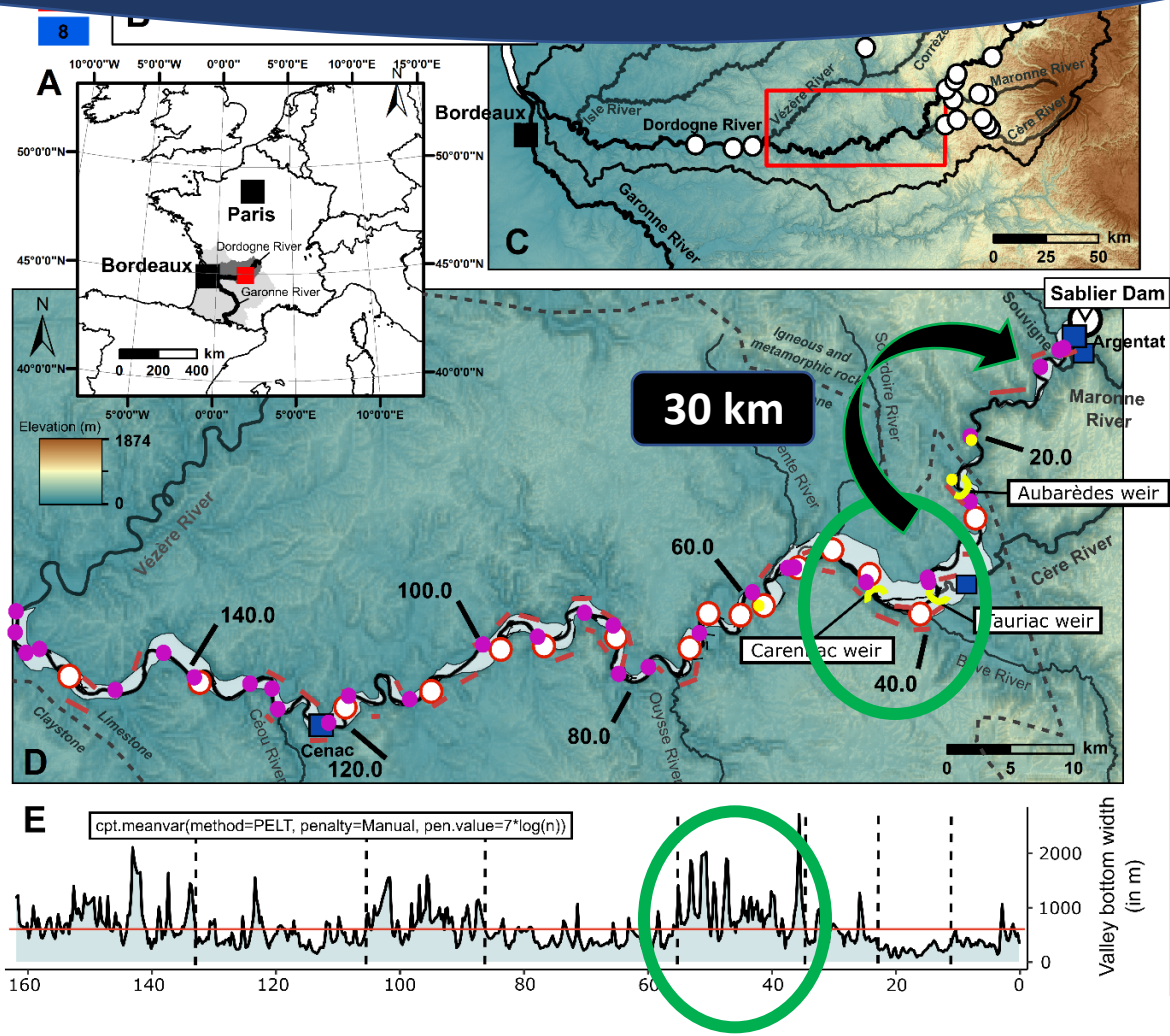
Bande active

avant 1840

1840-1995

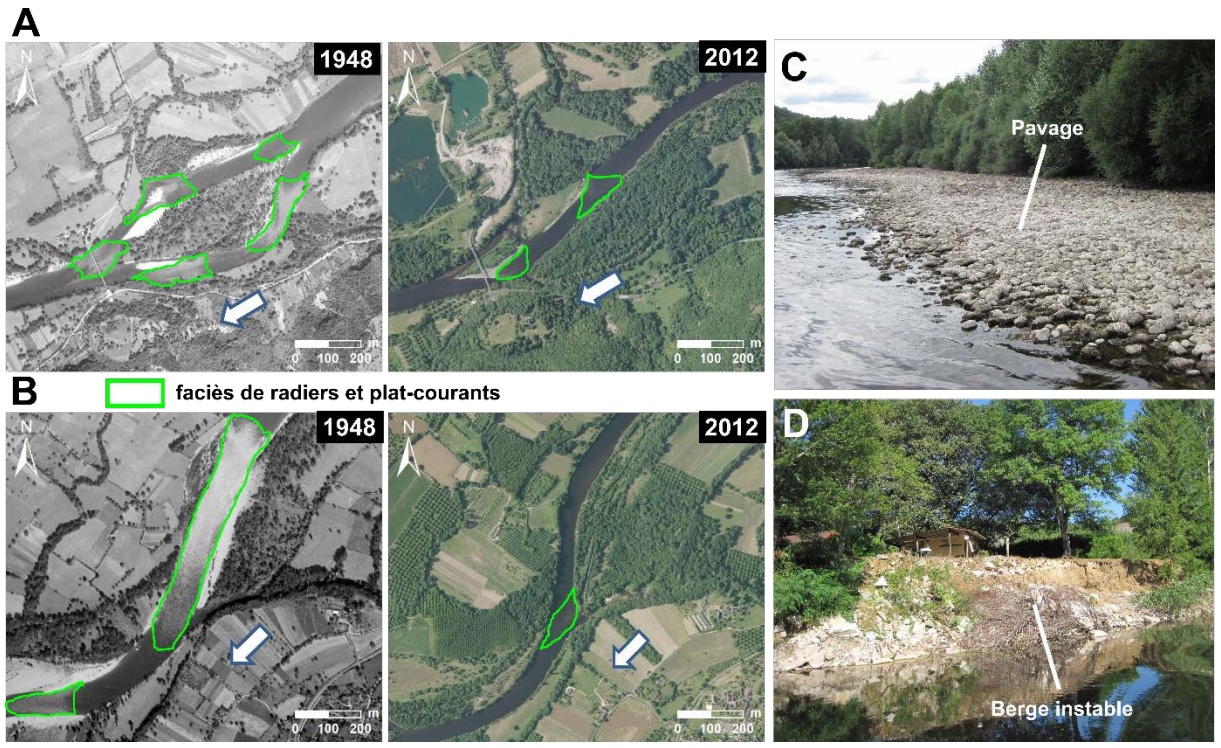
2012

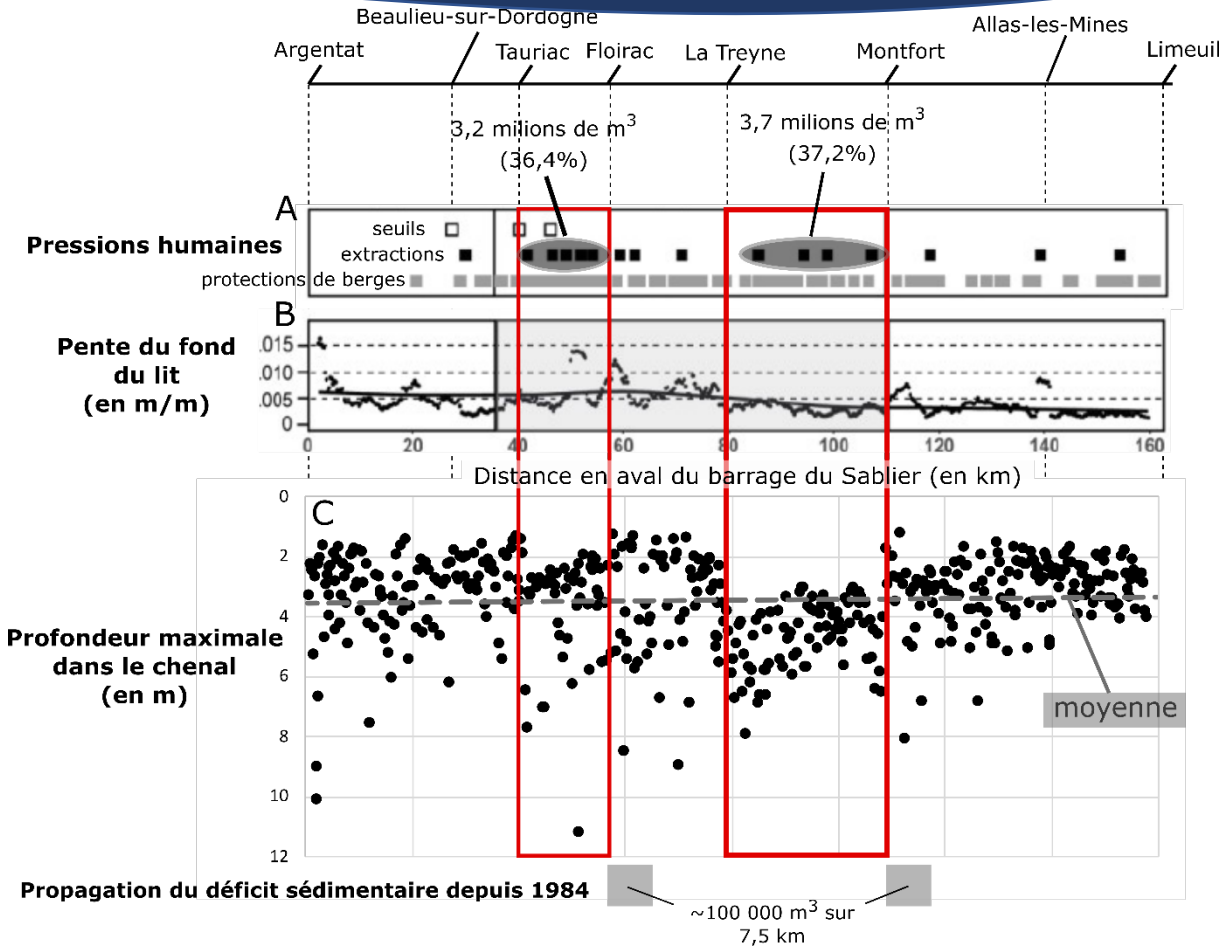
Mesure d'altitude du toit de galets



5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

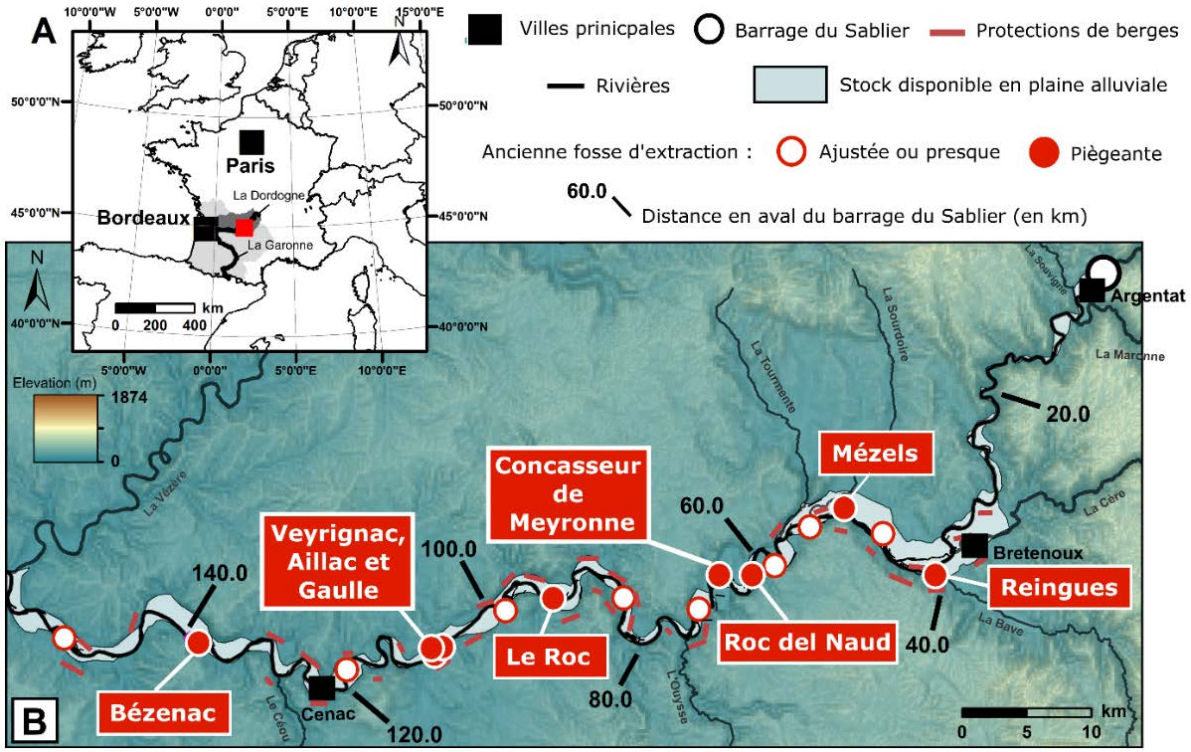
Downstream deficit

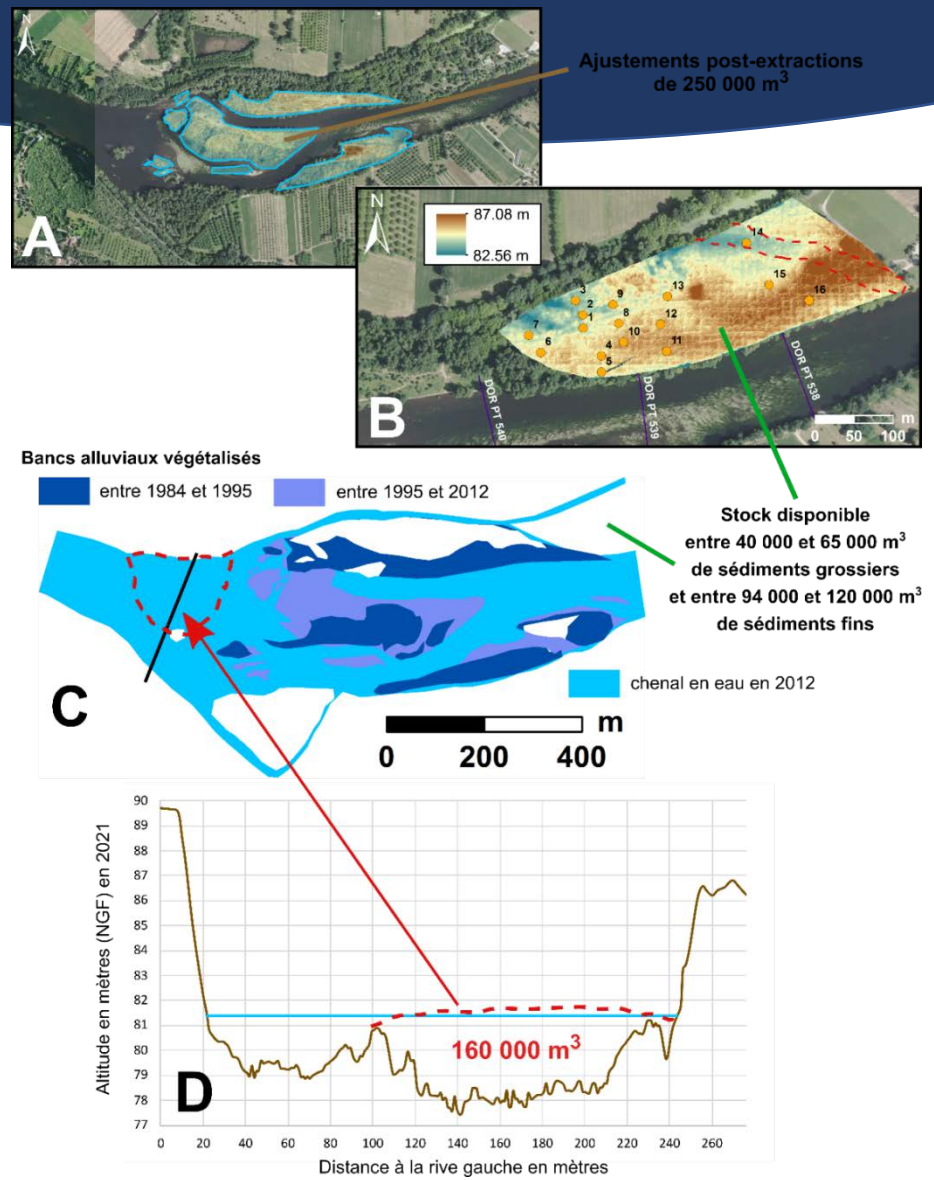




5. Accompagner le système avec une stratégie la plus efficiente possible

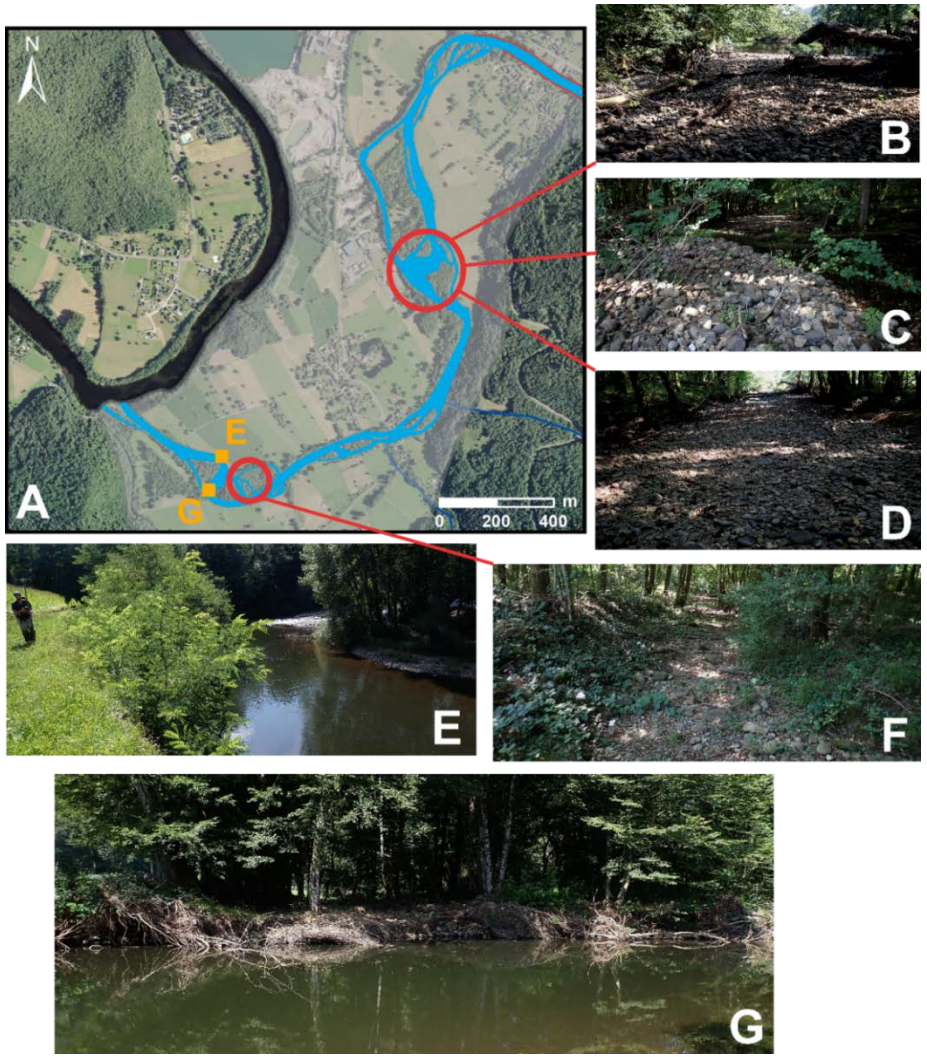
Déficit aval

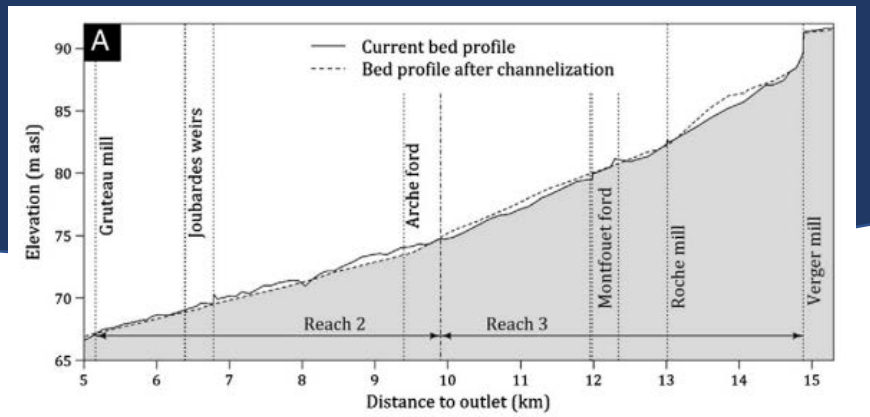




6. Sur un « petit » cours d'eau

Tout pareil ! Sauf pour ajustements, mesures GPS et LIDAR













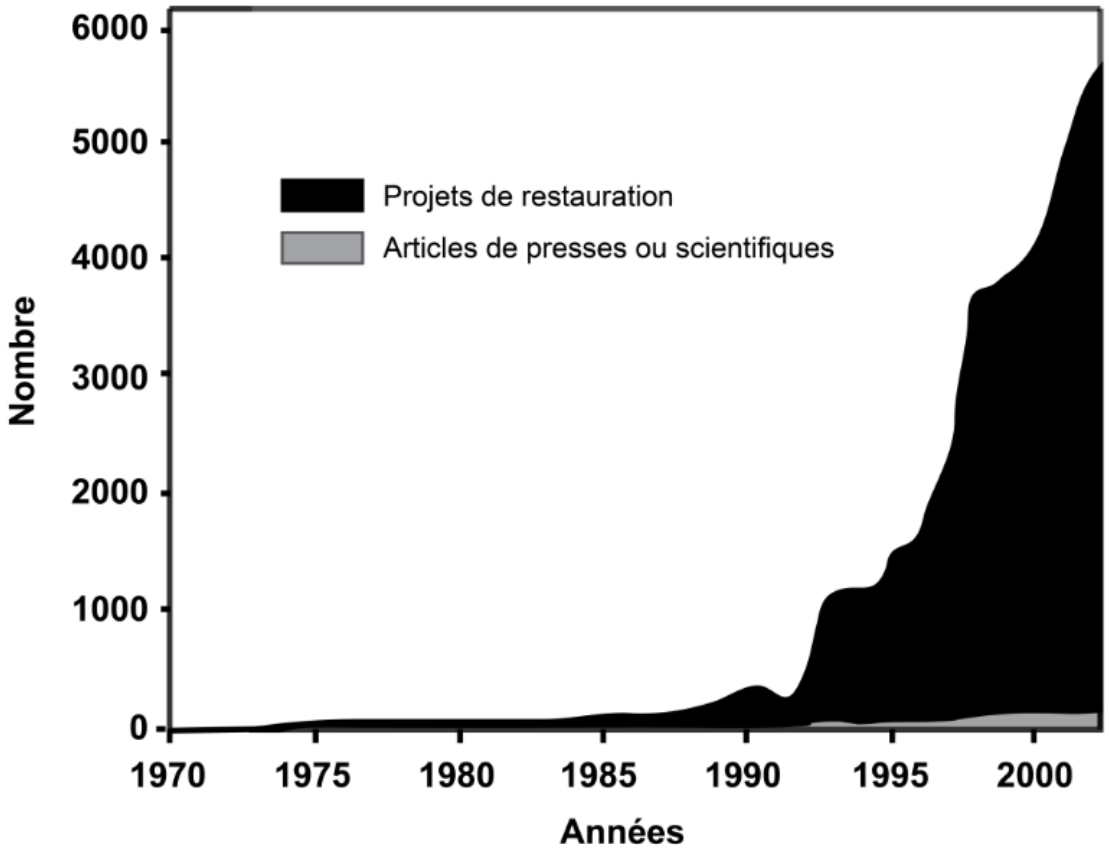
7. Gérer : c’est agir, et donc suivre l’évolution

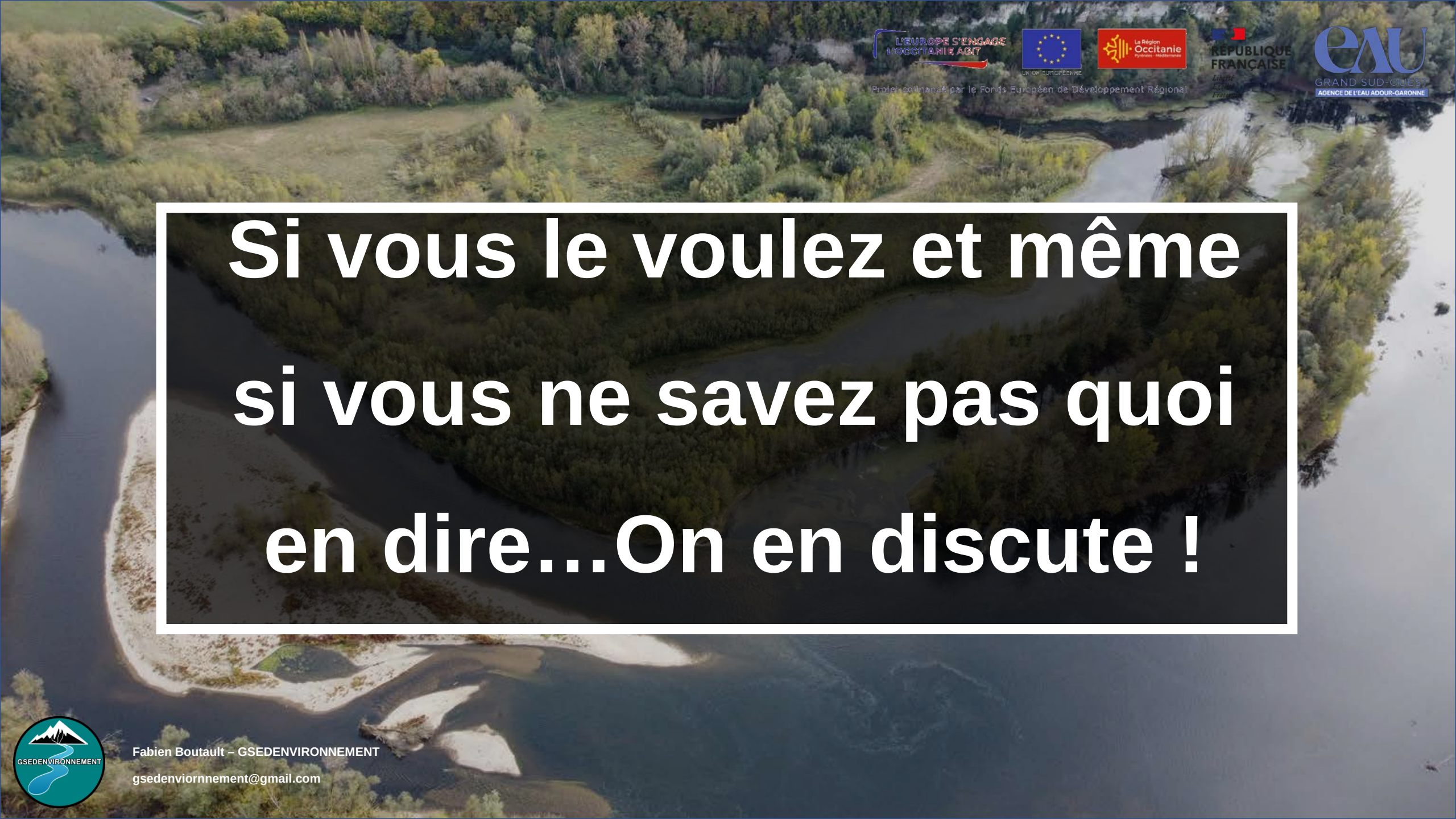
Une science jeune et des besoins en connaissances sur certains contextes (zone de stockage)

En transport solide (sédiments fins)

Des suivis essentiels pour convaincre de poursuivre et être en mesure de s’adapter aux changements à venir (trajectoire)

Sur les petits cours d’eau, plus de mesures terrains





Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional

Fabien Boutault – GSEDENVIRONNEMENT
gsedenviornnement@gmail.com