



Quel projet de gestion durable pour la Garonne débordante? 2 décembre 2011 à Seilh



Pour la récupération des services rendus par le fleuve à la société : approche de la dynamique fluviale de la Garonne « débordante »

D. Corenblit^{1,2}, J. Steiger^{1,2}

¹ Clermont Université, Université Blaise Pascal, Maison des Sciences de l'Homme, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France

² CNRS, UMR 6042, GEOLAB – Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale, F-63057 Clermont-Ferrand, France



Université Blaise Pascal





<http://eau-territoire.blogspot.com/>

« Eau du territoire et territoire de l'eau :
les enjeux liés à la restitution de la dynamique fluviale et des
services naturels rendus à la société »

Porteur du projet GALE&T – Garonne Allier Eaux & Territoires :

UMR GEOLAB CNRS – Université Clermont-Ferrand

Partenaires

- GEOLAB - Laboratoire de géographie physique et environnementale
- Réserve Naturelle du Val d'Allier (RNVA)
- Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne (CEPA)
- Conservatoire des Sites de l'Allier (CSA)
- ECOLAB - Laboratoire d'Écologie fonctionnelle
- GEODE – Laboratoire de géographie de l'environnement
- Syndicat Mixte d'Étude de l'Aménagement de la Garonne (SMEAG)
- Association Nature Midi-Pyrénées

La relation homme-milieu au sein des hydrosystèmes fluviaux : une situation complexe



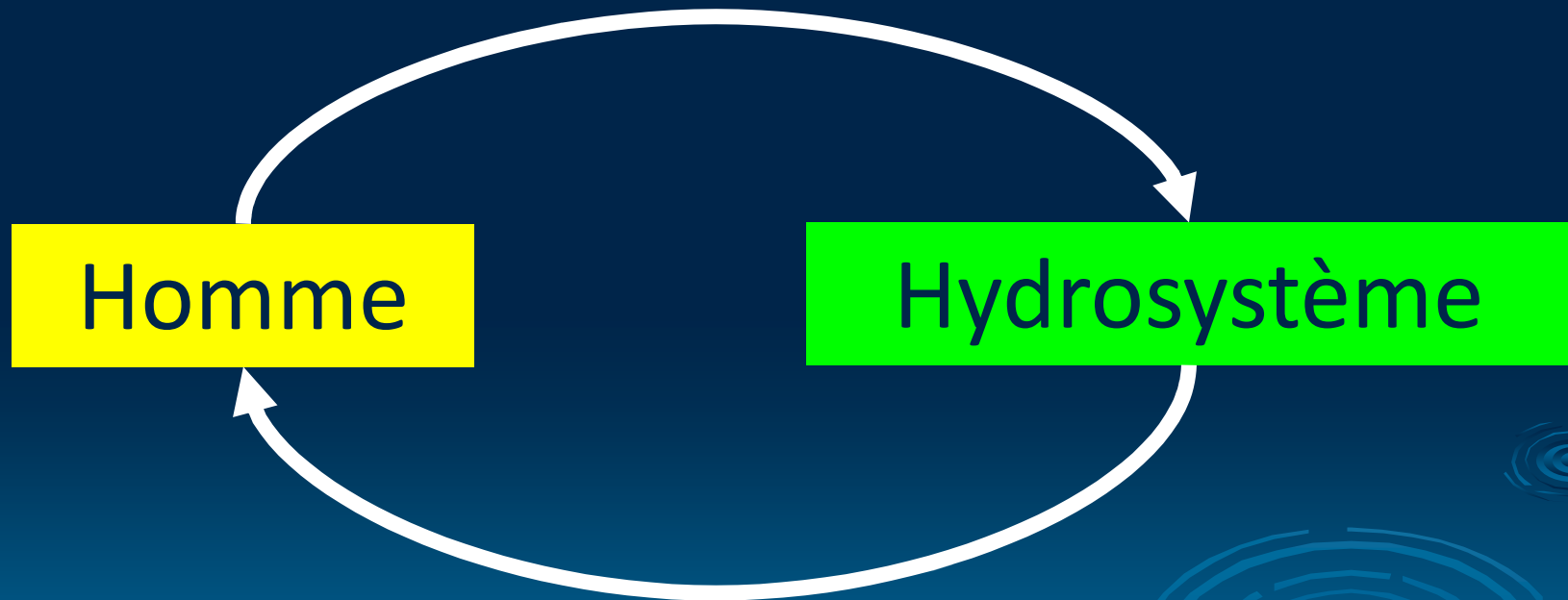
La relation homme-milieu au sein des hydrosystèmes fluviaux

Exploite
Aménage
Restaure
Gère

Homme

Hydrosystème

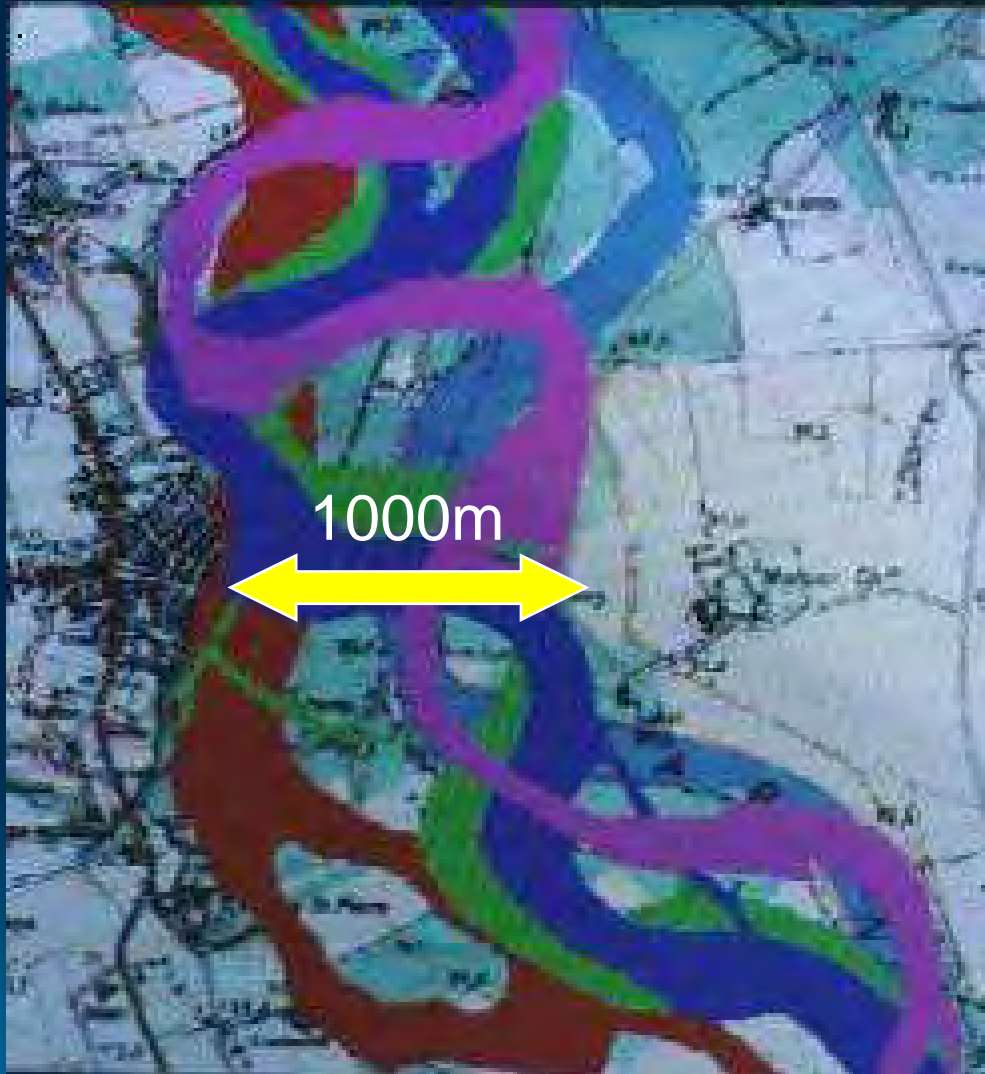
Menace des biens et des personnes
Offre des ressources et des services



1. Chenalisation de la Garonne



Avant le XX^e s., un fleuve mobile à chenaux multiples

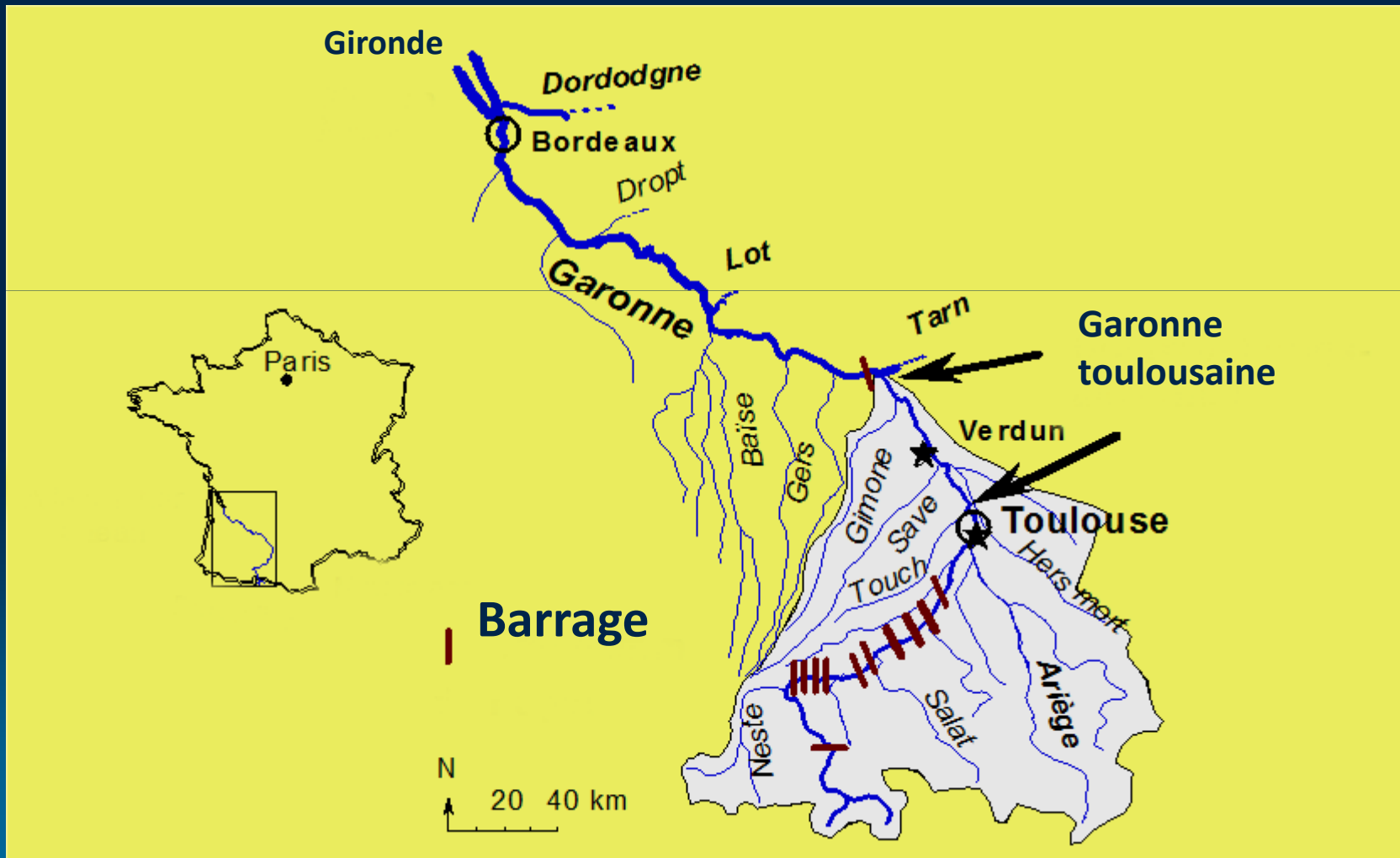


1775-1875

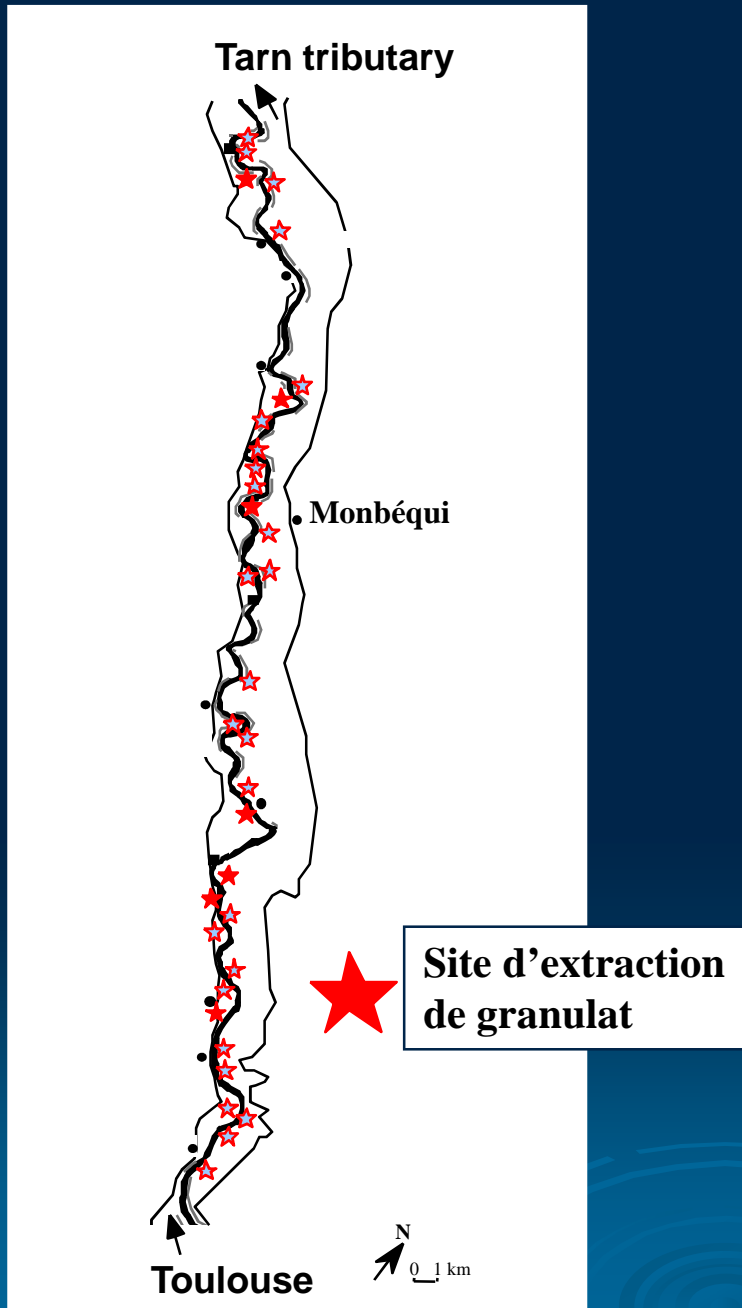
Cartographie : E. Muller - Ecolab

Construction de barrages pour la production hydro-électrique lors des années 1960 et 1970

→ Rétention des sédiments grossiers en amont



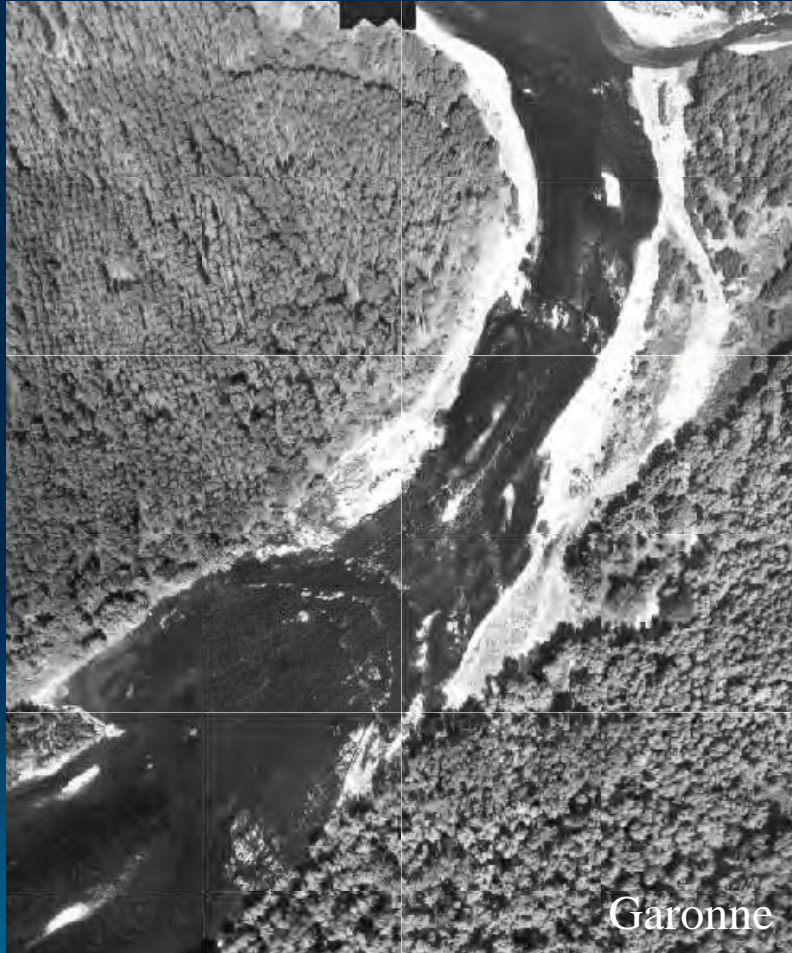
Extraction de granulats lors des années 1970 et 1980



Photographie : La Société SPHAIR, Toulouse, France.
1 September 1986 (Q : 28 m³/s).

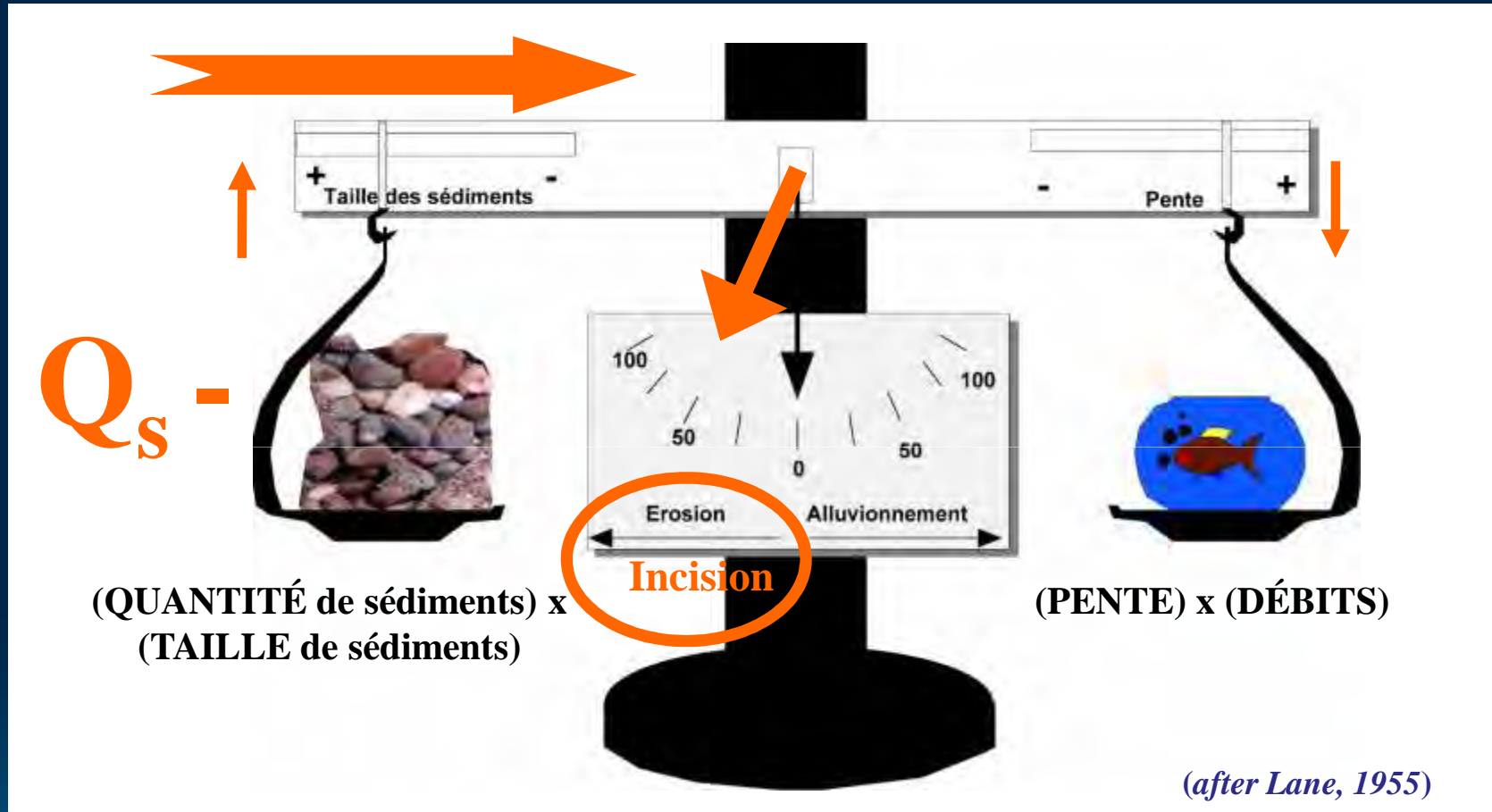
Impact : érosion progressive et régressive

→ Affleurements de bancs de molasse au sein du chenal



Photographie : La Société SPHAIR, Toulouse, France.
1 septembre 1986 (Q : 28 m³/s).

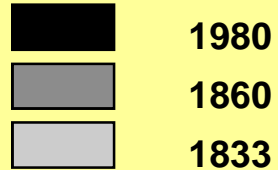
Stabilité et ajustements géomorphologiques




Ce phénomène doit être compensé par la recharge latérale ...

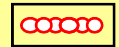
A la suite de la crue du 3 février 1952 : aménagements des berges et rescindement de méandres


Position du lit mineur dans la plaine alluviale en :




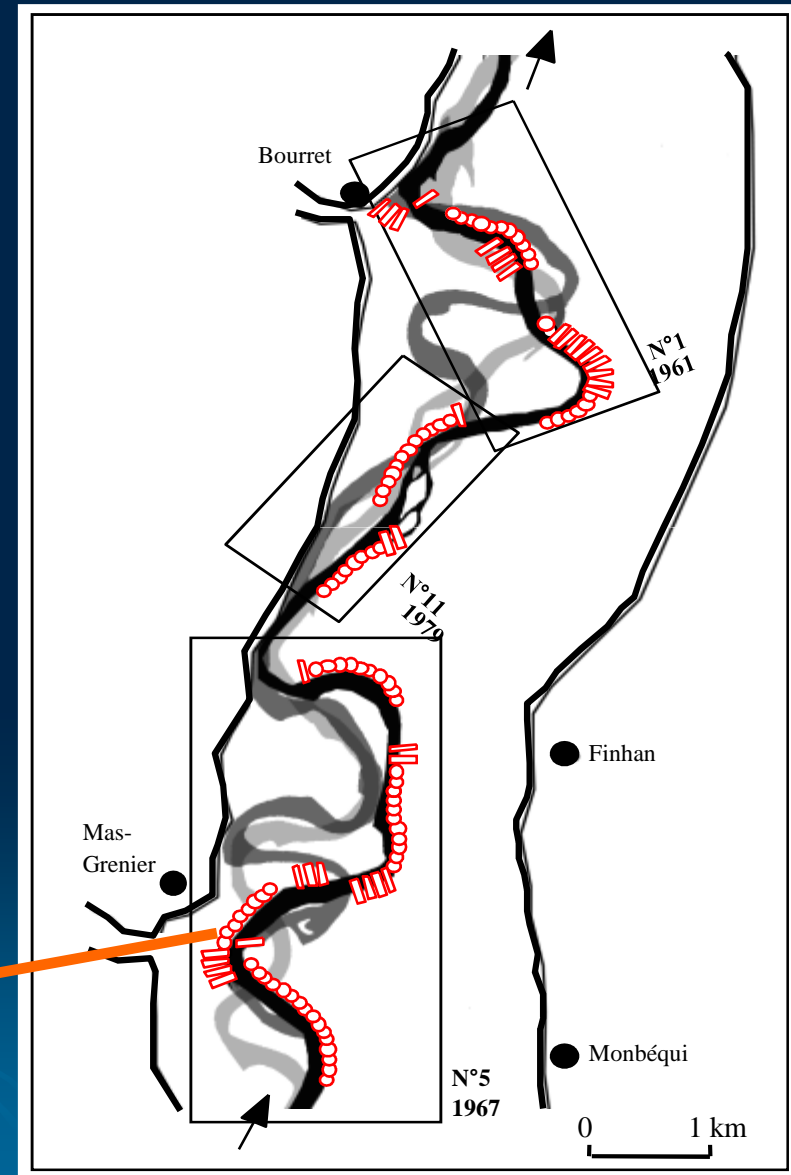
 Rebord de terrasse

Aménagements :

 Enrochements

 Épis

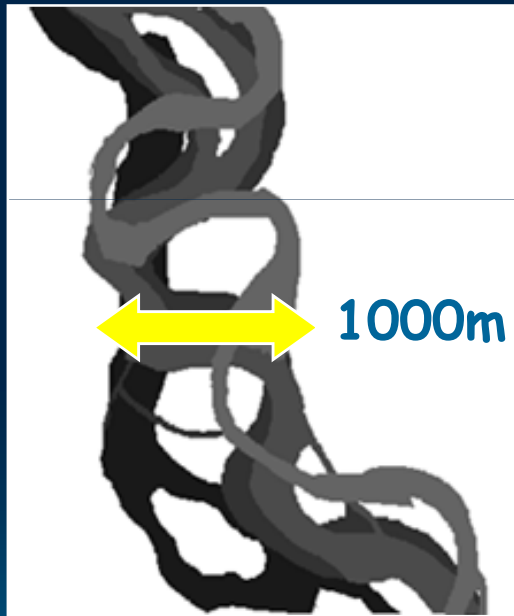
 N°5
1967 N° et date de la tranche d'aménagement



Steiger, Corenblit et Vervier (2000)

Impact : perte de la mobilité latérale, donc des possibilités de recharge en sédiments

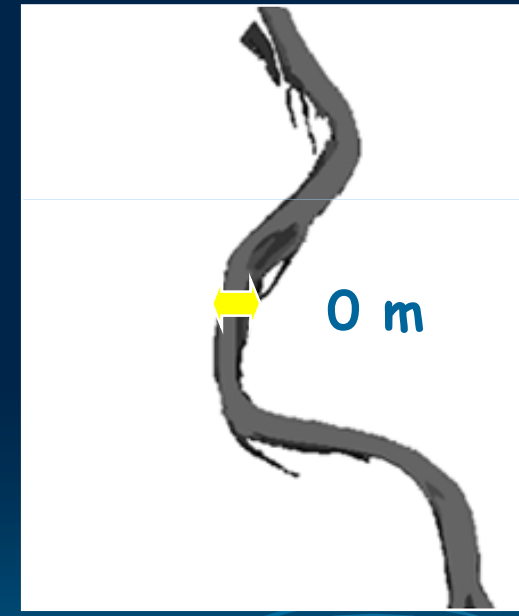
Forte
1775-1875



Réduite
1875-1975



Stabilisation
1975-2000

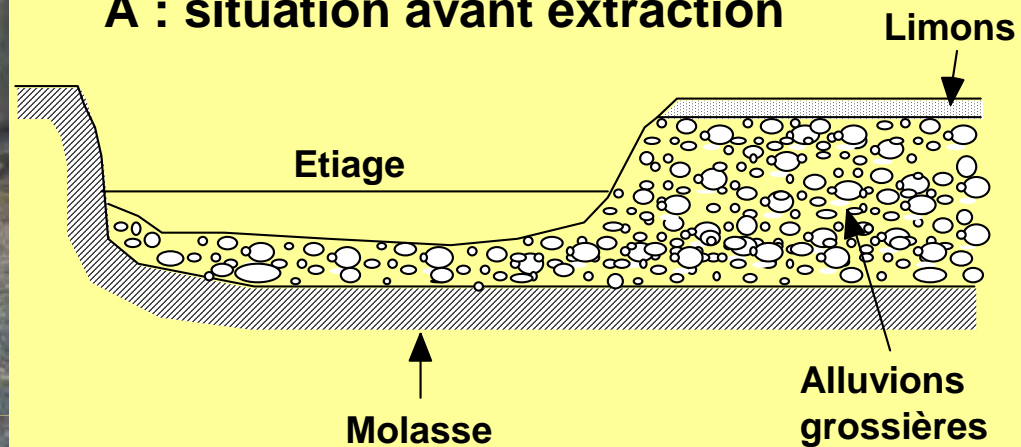


Site de Mas Grenier

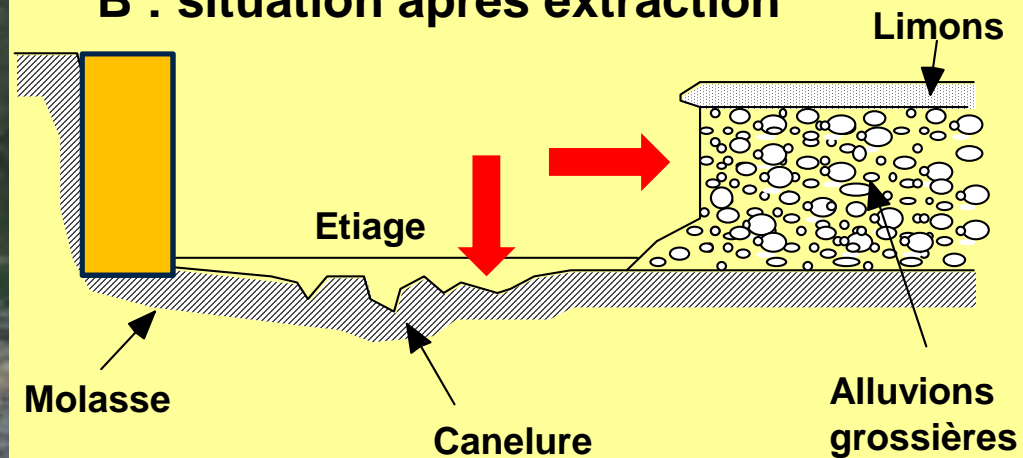
Blocage de la dynamique de recharge sédimentaire : incision verticale très prononcée du chenal



A : situation avant extraction



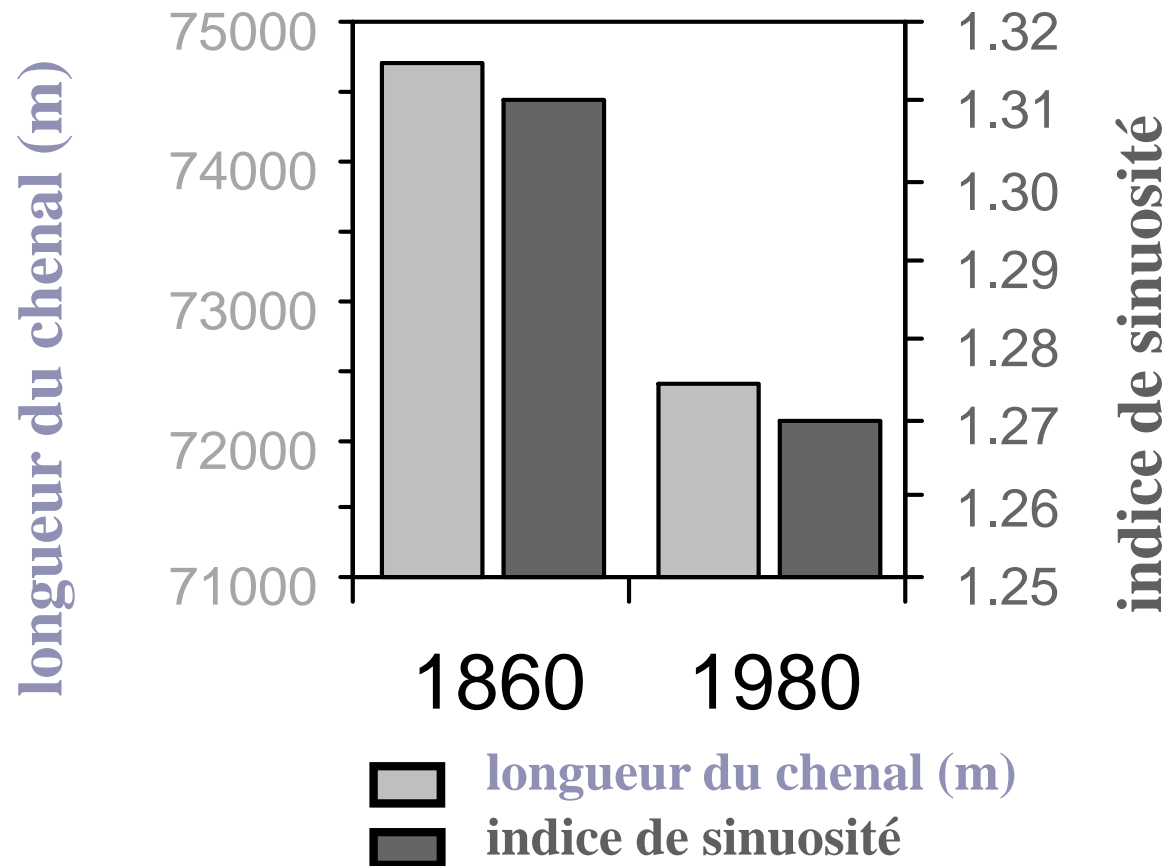
B : situation après extraction



Affleurement généralisé de la molasse, notamment en aval de Toulouse

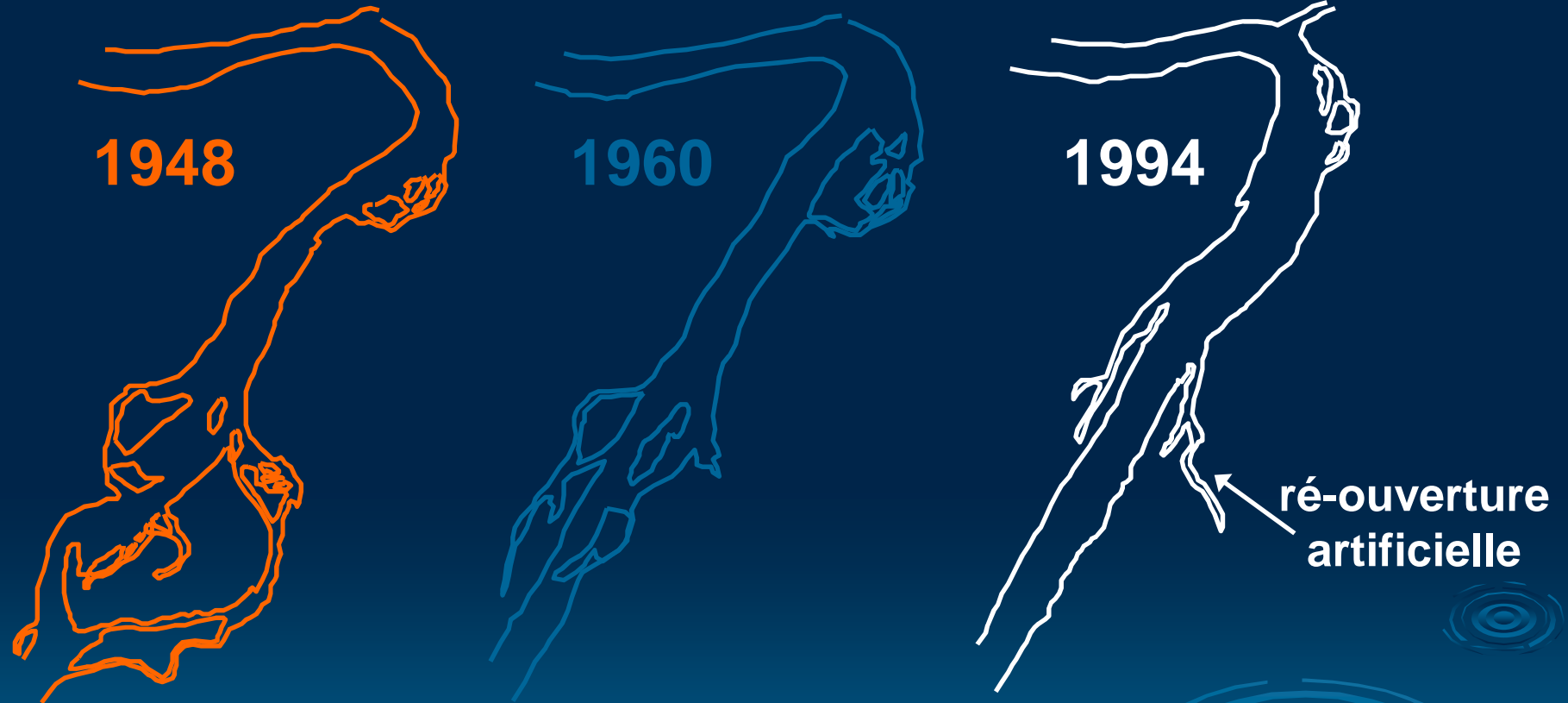


Diminution de la longueur du chenal et de l'indice de sinuosité entre 1860 et 1980

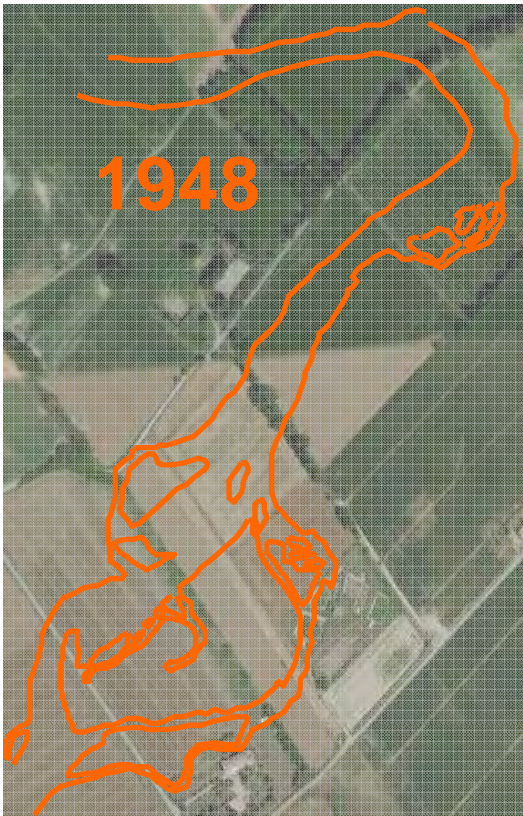


Steiger, Corenblit et Vervier (2000)

Mono-chenalisation de certains tronçons : Style à chenaux multiples vers style à chenal unique



(Steiger et Gazelle, 1994)



2. Implications hydro-écologiques

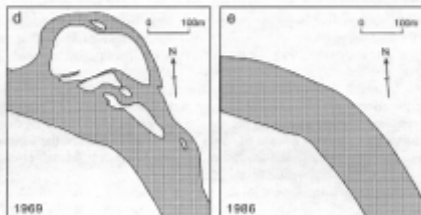
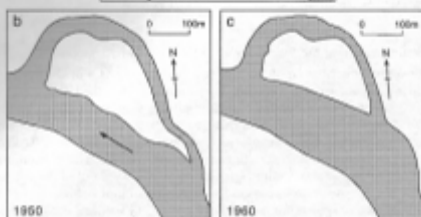
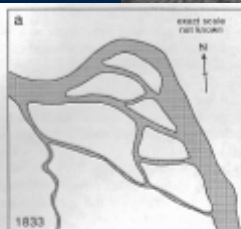
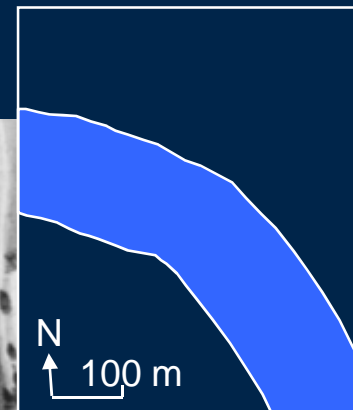
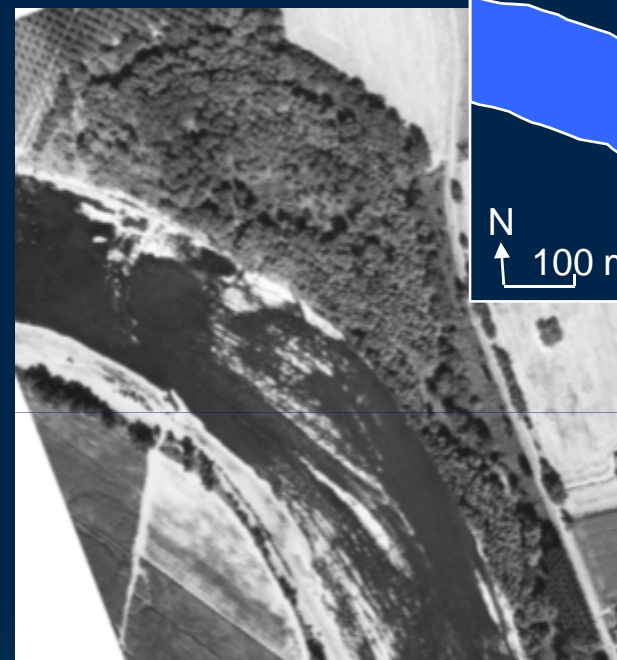


Déconnexion progressive entre le chenal principal et les annexes hydrauliques

1969



1986



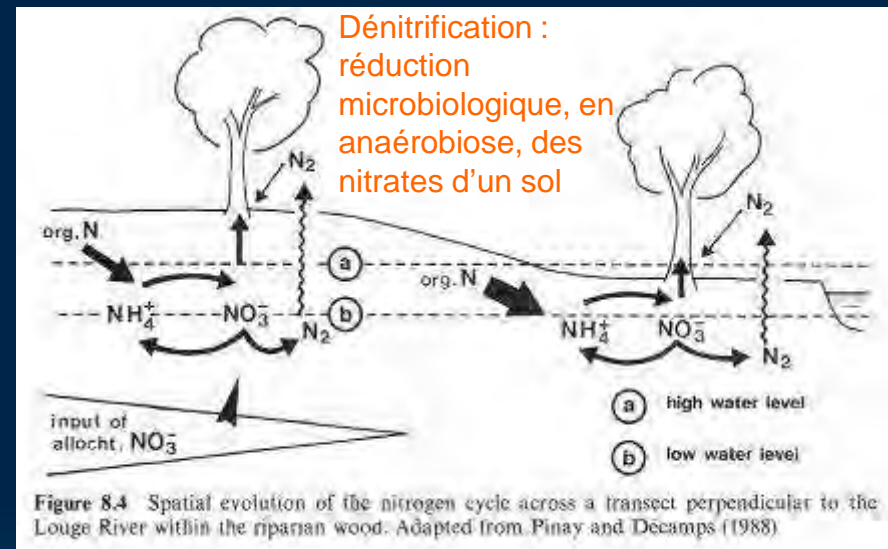
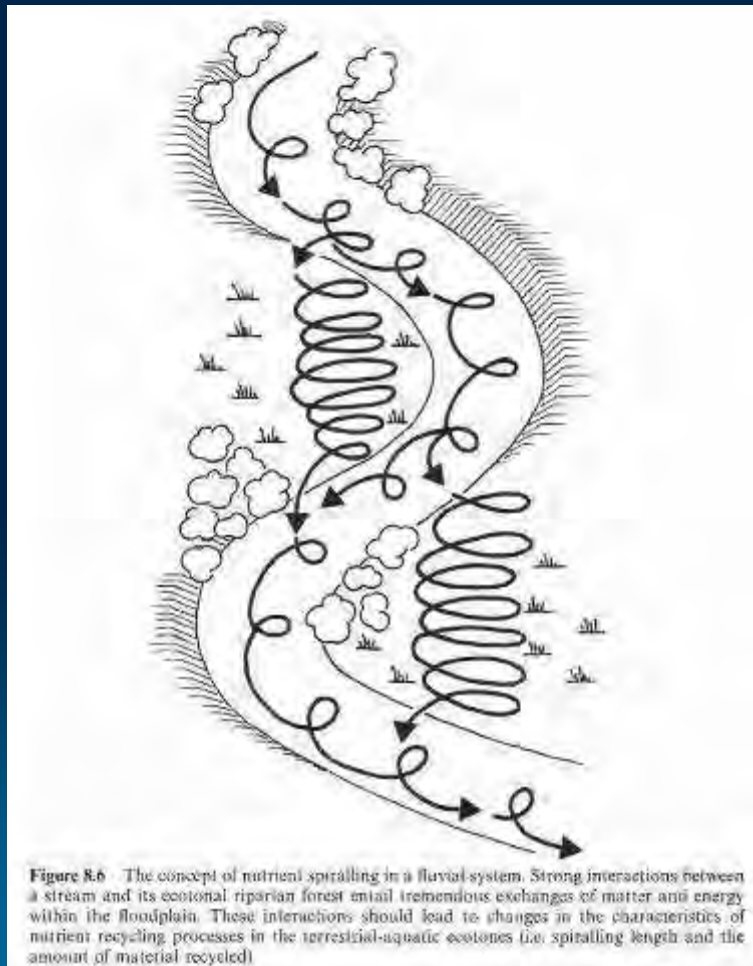
Etude DDE Tarn et Garonne :

déconnexion des entrées et des sorties de certains bras morts lors d'un faible débit de $45 \text{ m}^3/\text{s}$, mais également lors d'un fort débit de $300 \text{ m}^3/\text{s}$ (module : $200 \text{ m}^3/\text{s}$)

Steiger et al. (2001)

Impact : perte de services liés au recyclage de nutriments dans la zone riveraine

- 1) absorption, utilisation, transformation et libération des nutriments
- 2) augmentation de la productivité (MO) de ces zones
- 3) augmentation du potentiel d'auto-épuration du cours d'eau

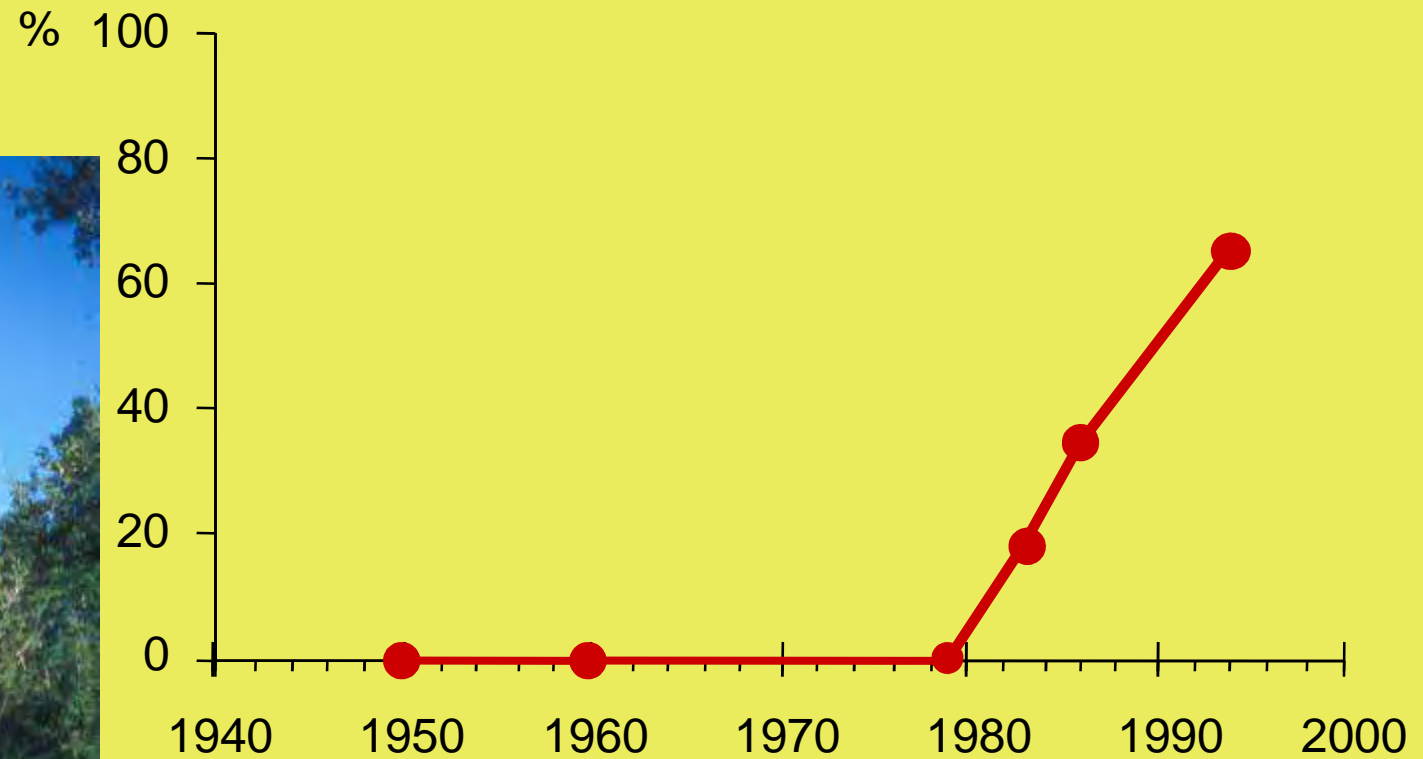


Pinay et al. Functions of ecotones in fluvial systems. In: Naiman & Décamps. (Ed.). The Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecotones. MAB.

« Concept of nutrient spiralling » de Newbold J.D., Elwood J.W., O'Neill R.V. & Van Winkle W. 1981. Measuring nutrient spiralling in streams. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 38: 860-863.

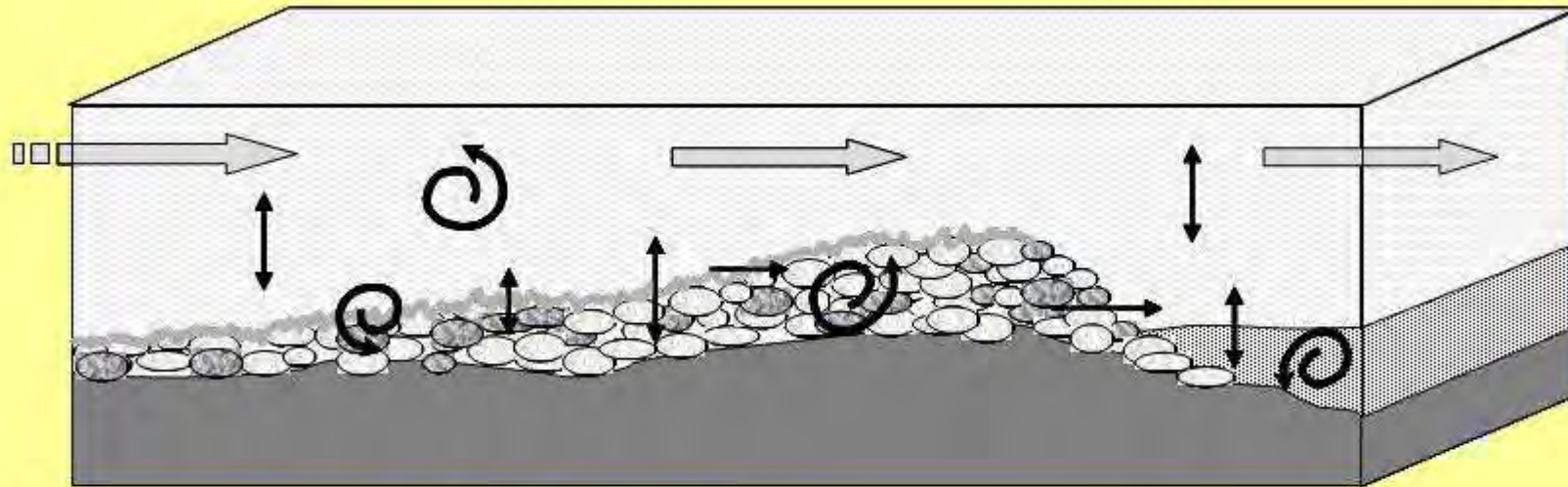
Impact : dépérissement de la ripisylve (par ex. *Salix alba* L.) et diminution de la biodiversité riveraine

Dépérissement de la ripisylve

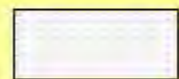


(James, 1996 ; Steiger et al., 1998)

Perte du tapis d'alluvions = modification des « compartiments fonctionnels » dans le lit mineur



Compartiments fonctionnels:



Pleine eau



Sous-écoulement



Sédiments fins



Complexe périphyton



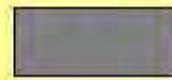
Flux d'eau et
d'éléments biogènes



Échanges d'eau et
d'éléments biogènes



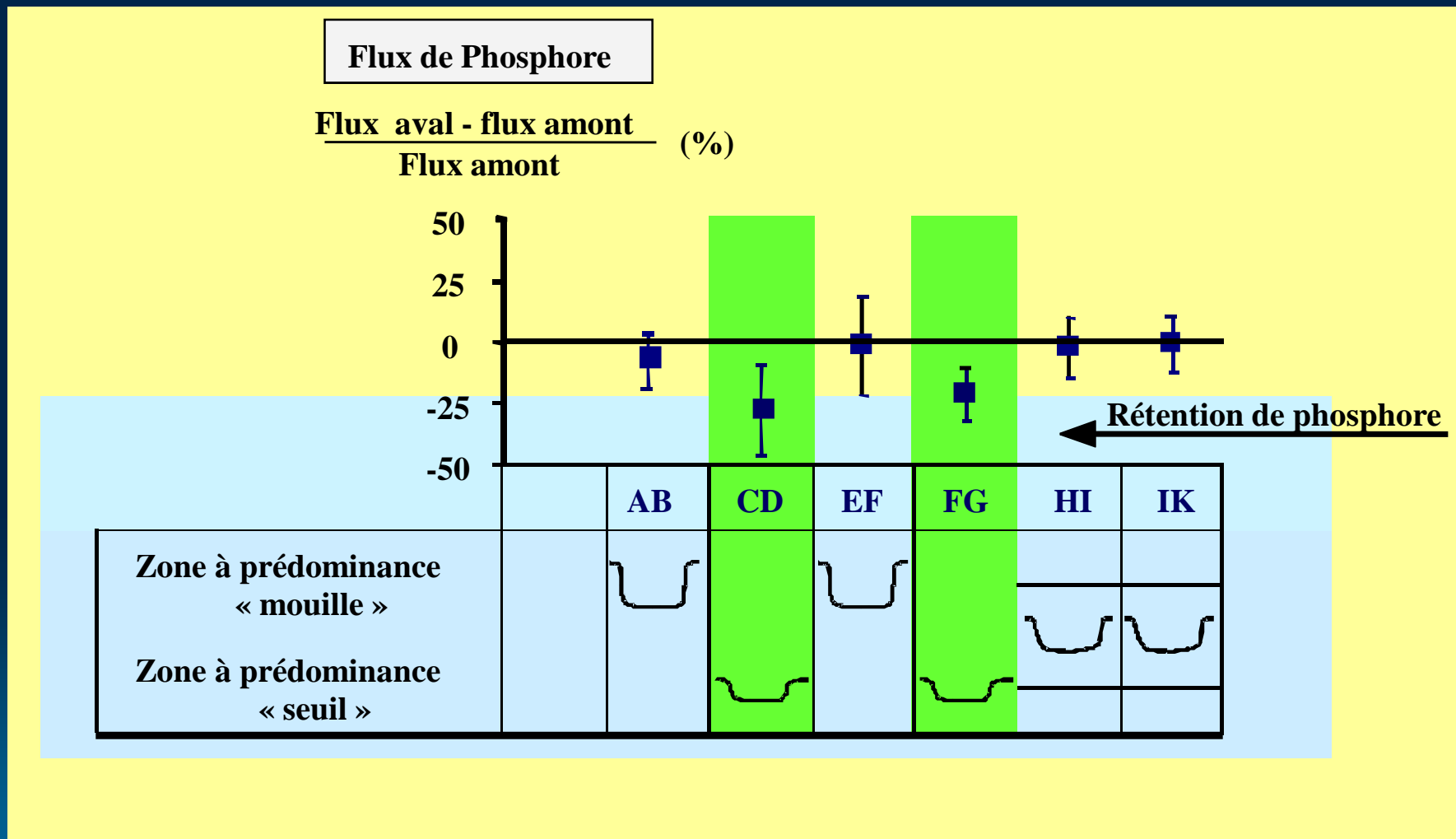
Transformation des
éléments biogènes



Substratum - Molasse

Par ex. : perte de rétention du P dans les zones de seuil

(taux de variation entre les entrées et les sorties des tronçons à seuils et à mouilles)



En bref, perte de connectivité latérale = terrestrialisation

➤ Perte de biodiversité

- Perte de diversité paysagère
- Perte de diversité d'habitat
- Perte de diversité des espèces
- Perte de diversité génétique

➤ Perte de potentiel d'auto-épuration

➤ Perte de l'effet tampon

- Perte de dissipation de l'énergie des crues
- Diminution du piégeage des sédiments et des bois morts



**3. Utiliser le potentiel naturel
d'auto-ajustement de la Garonne
pour restaurer les services écologiques**



Il faut recréer une zone riveraine

Définition : « zones de transition entre les chenaux et les plaines d'inondation »

Elles sont caractérisées par des gradients environnementaux importants et des perturbations fréquentes qui créent des mosaïques de formes fluviales et de communautés biologiques

(d'après Gregory et al., 1991; Naiman & Décamps, 1997)

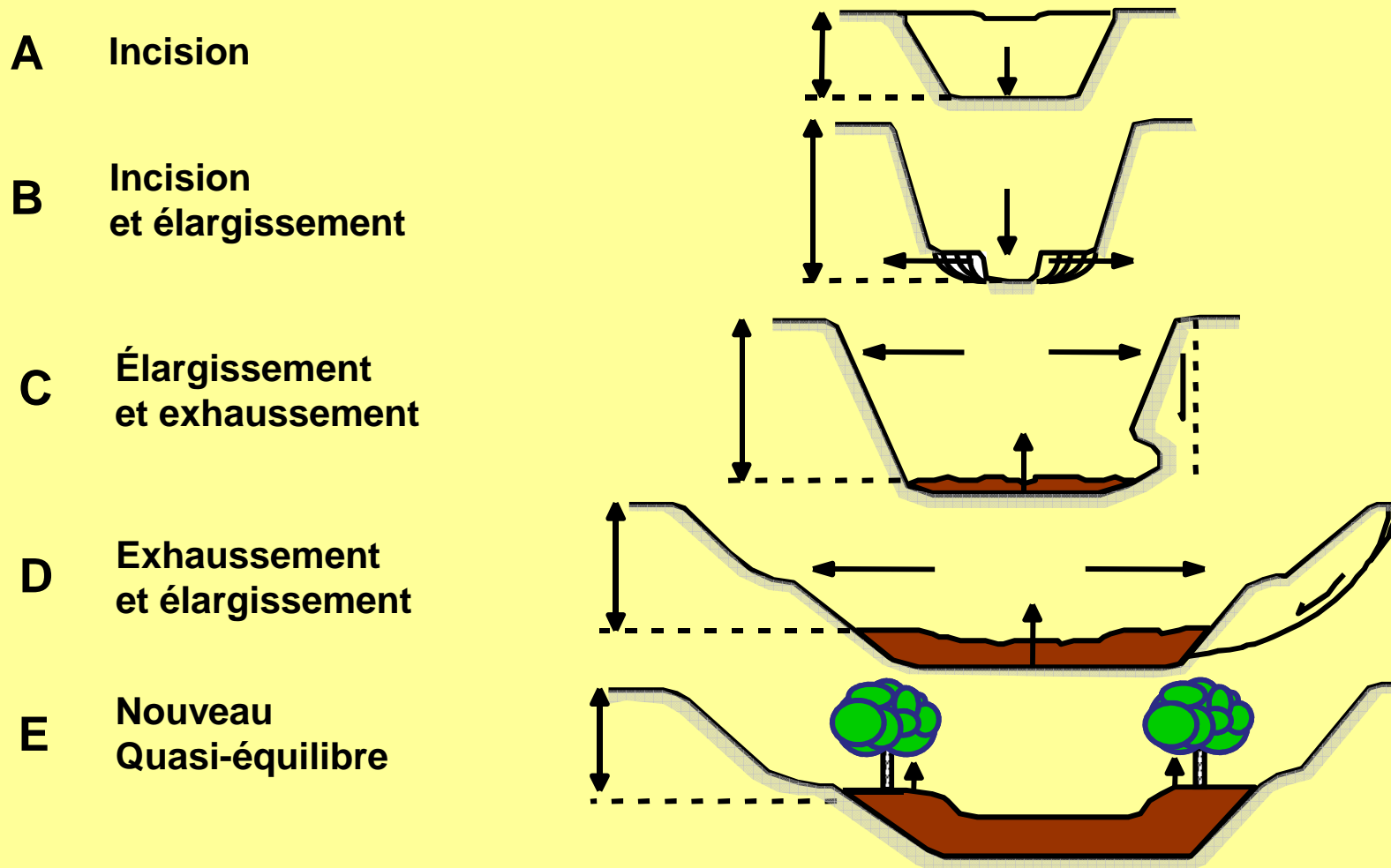


Photo : J. Saillard, CEPA

Rivière Allier, Auvergne

Des adjustments post-chenalisation

Le profil en long et en travers d'un cours d'eau perturbé ou instable peut présenter différents stades de déséquilibre

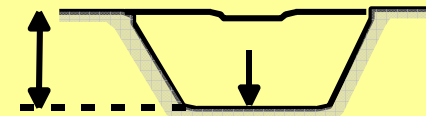


(d'après Schumm et al., 1984 ; Hupp et Simon, 1991)

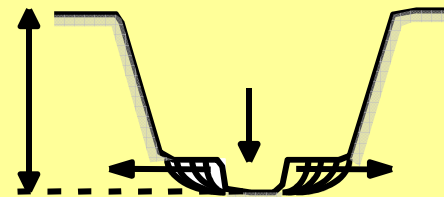
Des adjustments post-chenalisation

Le profil en long et en travers d'un cours d'eau perturbé ou instable peut présenter différents stades de déséquilibre

A Incision



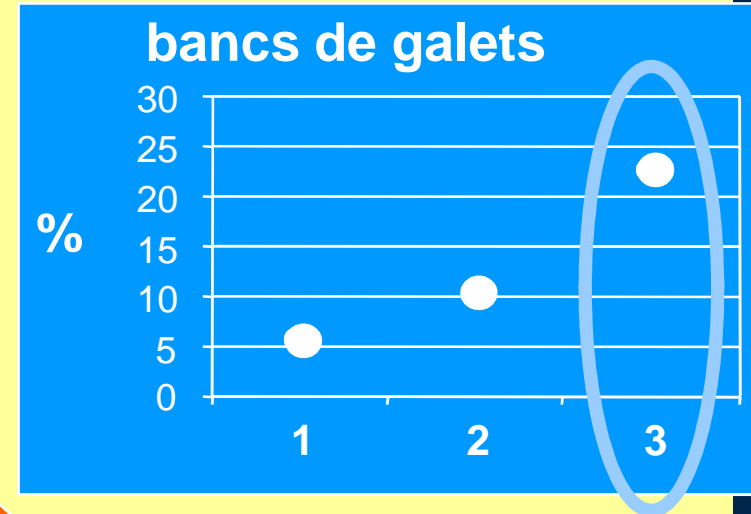
B Incision et élargissement



Garonne

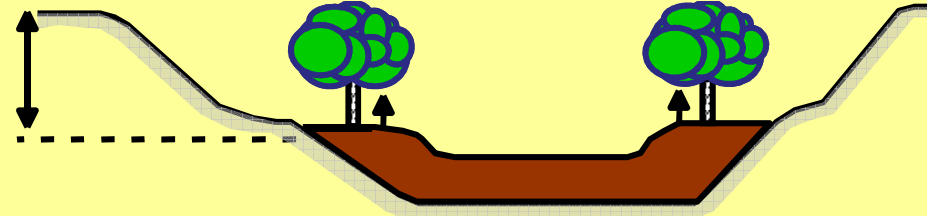
(d'après Schumm et al., 1984 ; Hupp et Simon, 1991)

Il peut y avoir création de nouvelles annexes fluviales



Steiger, Corenblit et Vervier (2000)

Nouveau
Quasi-équilibre



Nouveaux ajustements à la fin des extractions ...

1986



Photography : La Société SPHAIR, Toulouse, France.
1 September 1986 (Q : 28 m³/s).

Site de Monbéqui

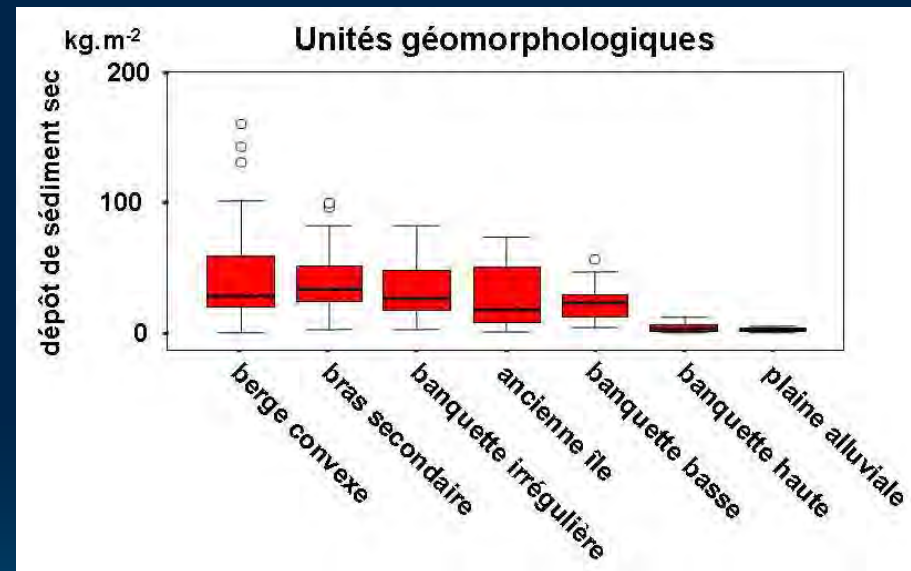
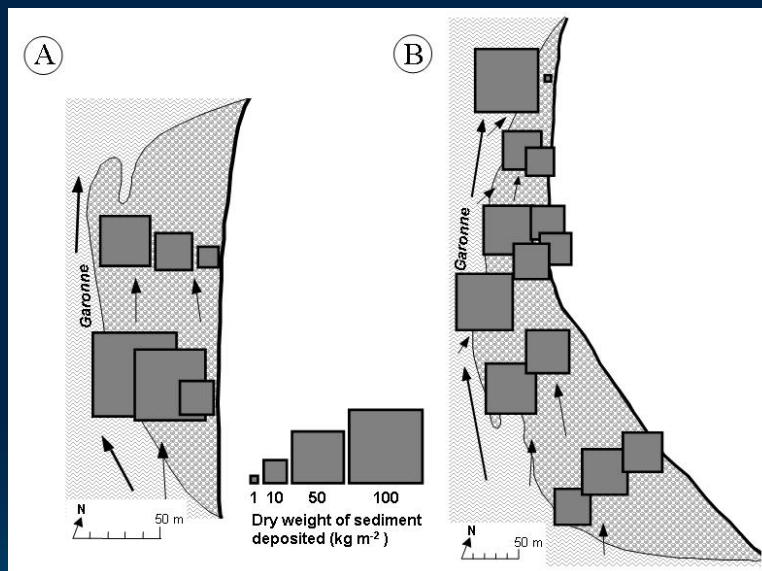
1992



Une nouvelle
zone riveraine ?

Forte rétention des sédiments fins dans la zone riveraine

Patrons de sédimentation dans la zone riveraine de la Garonne lors d'événements de crues débordantes



Steiger et Gurnell (2003)

Forte reconquête végétale par *Populus nigra* L. sur les bancs alluviaux

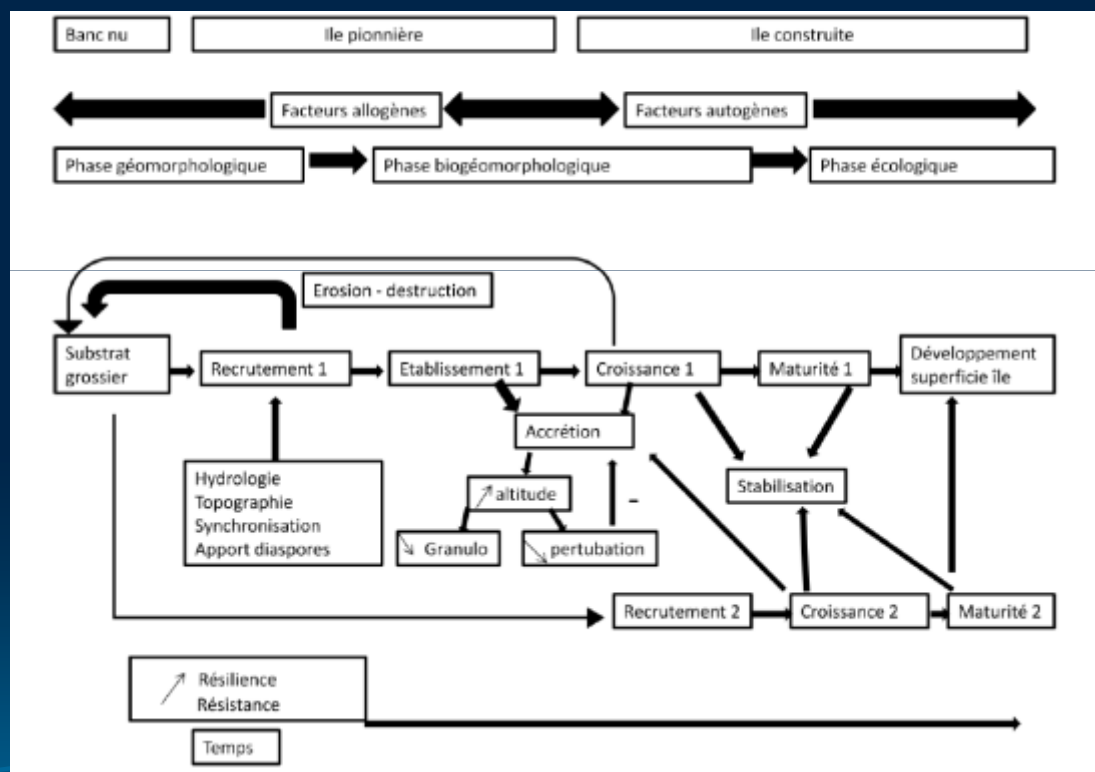


Site de Ondes

Stabilisation des bancs alluviaux et formation d'îles



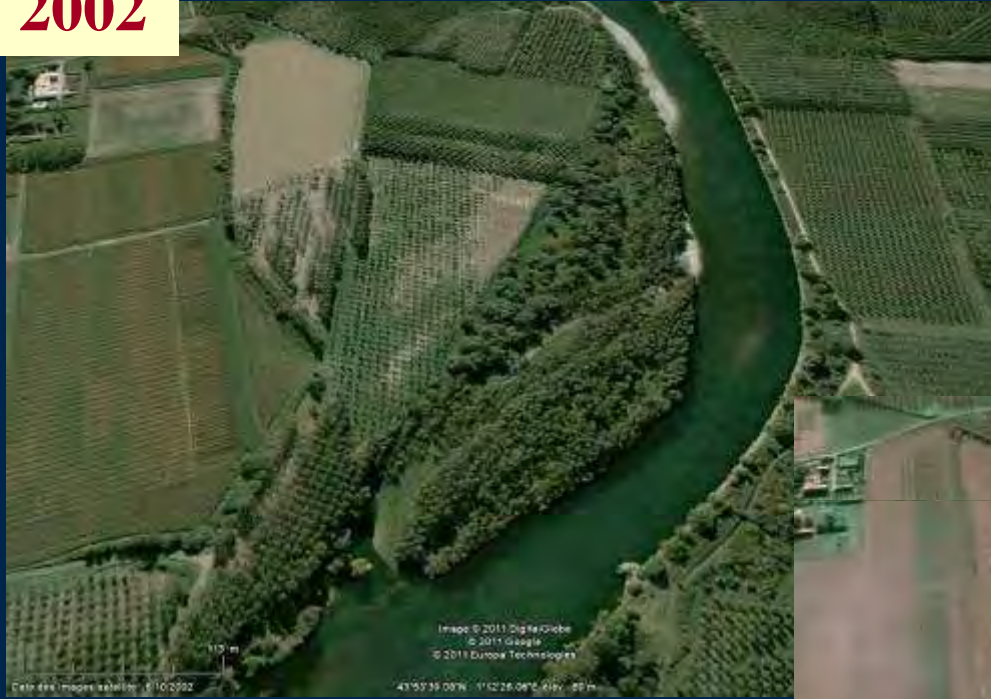
Site de Ondes



Dousseau (2010) ; Pilard (2010)
 Mémoires de Master sous la
 direction de D. Corenblit (Geolab)

Situation actuelle de « blocage » de la dynamique

2002



Site de Ondes

2009



1992

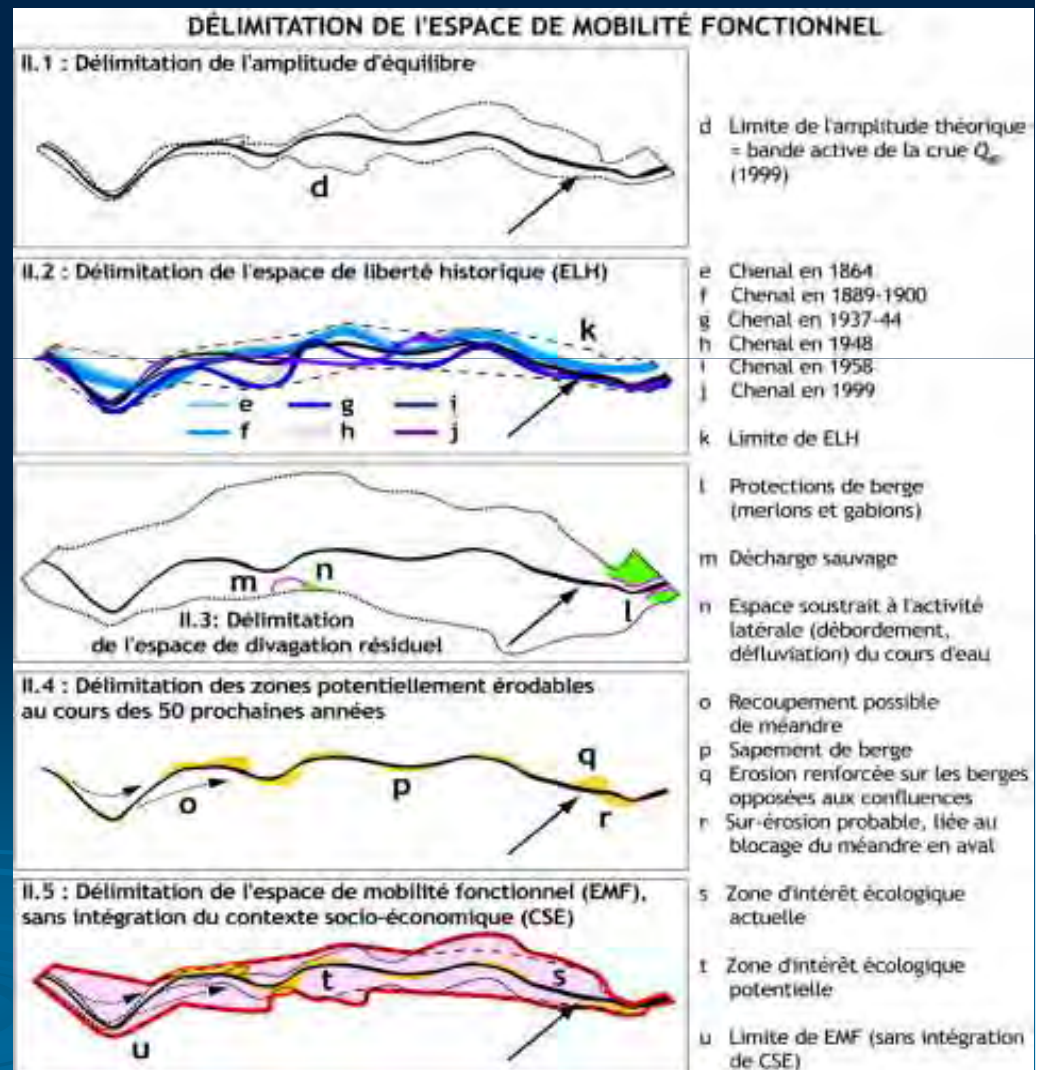
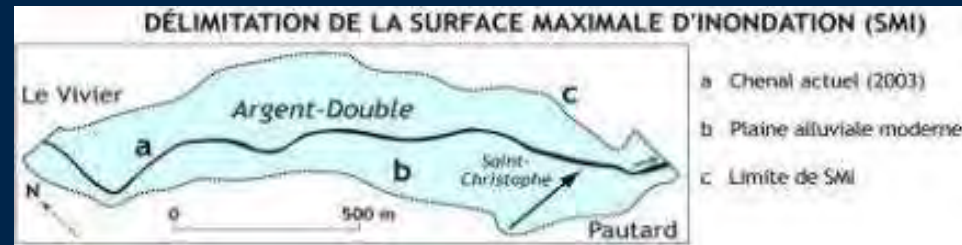
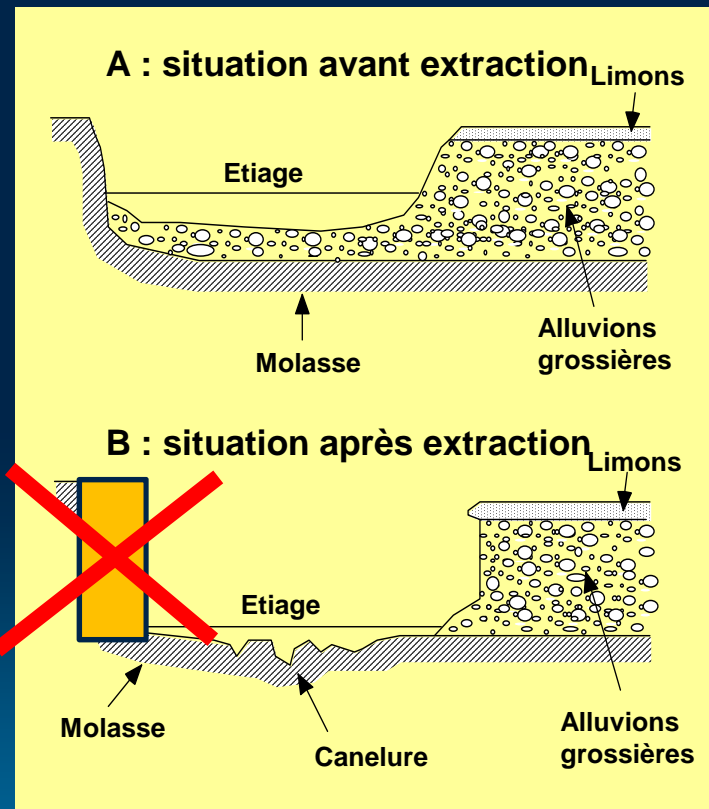


Une nouvelle zone riveraine ?

Il y a création d'une mosaïque
dynamique d'habitats riverains si les
possibilités de mobilité latérale restent
suffisantes



Il faut redéfinir un espace de mobilité minimum pour restaurer une zone riveraine et un bon fonctionnement hydro-écologique



D'après Arnaud-Fassetta & Fort (2009), inspiré de Malavoi *et al.* (1998)

Manipulation d'un site Effacement d'enrochements pour la réhabilitation de la mobilité latérale de la Garonne

Projet SUD'EAU (Programme INTERREG) et Projet GALE&T

Lizoun : forte acceptation publique, mais très problématique en ce qui concerne les aménagements

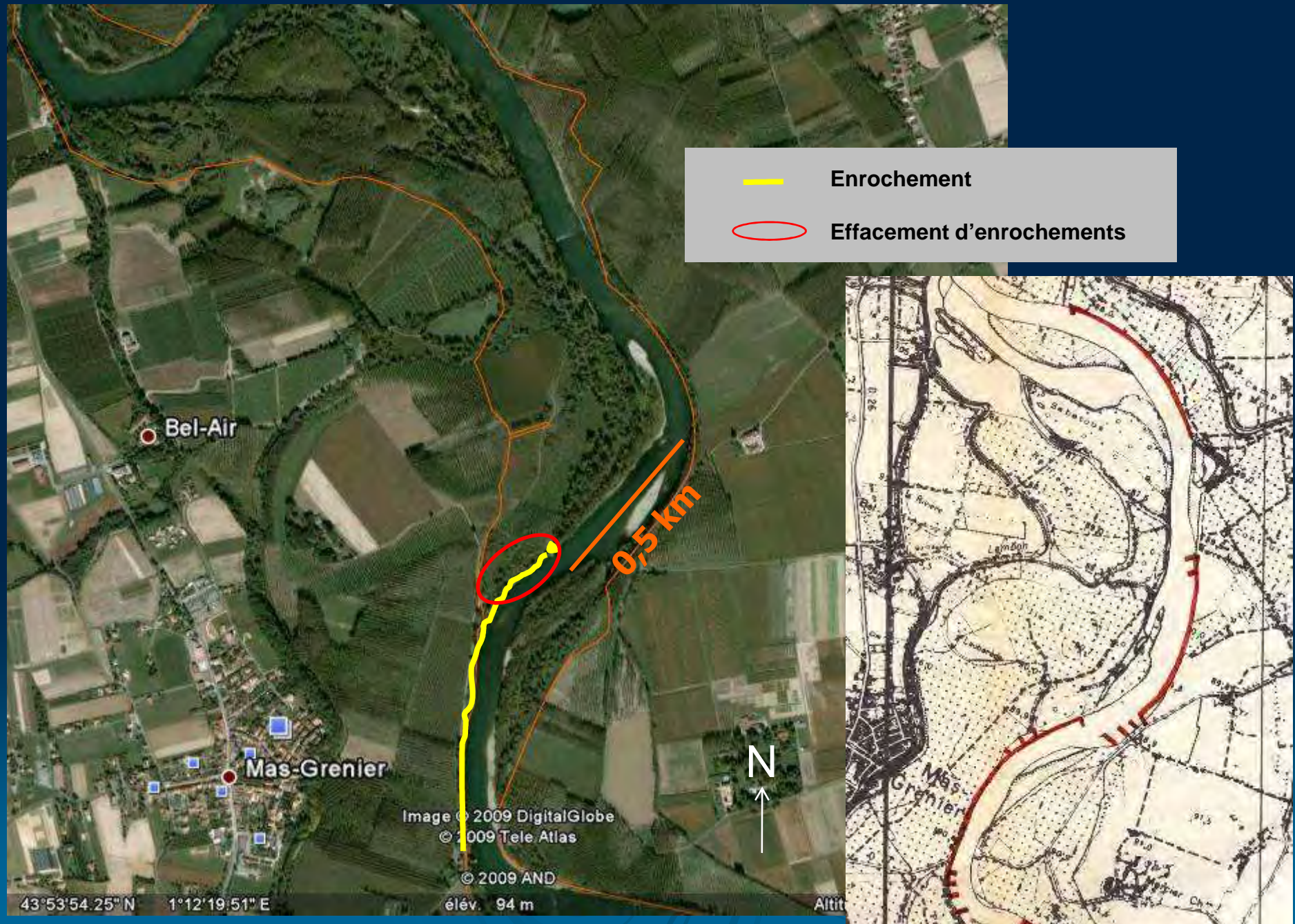


- Enrochement
- Effacement d'enrochements



Enrochements :
1968

Mas Grenier : une alternative mais un contexte géomorphologique moins favorable



Bourret ?

Il faudra définir un site pilote au sein de la Garonne débordante pour quantifier la résilience hydro-écologique





Rivière Allier



Merci pour votre attention