



# TERRITOIRES FLUVIAUX EUROPEENS

## Restauration des fonctions des cours d'eau : prise en considération de la dynamique morphologique de la Garonne

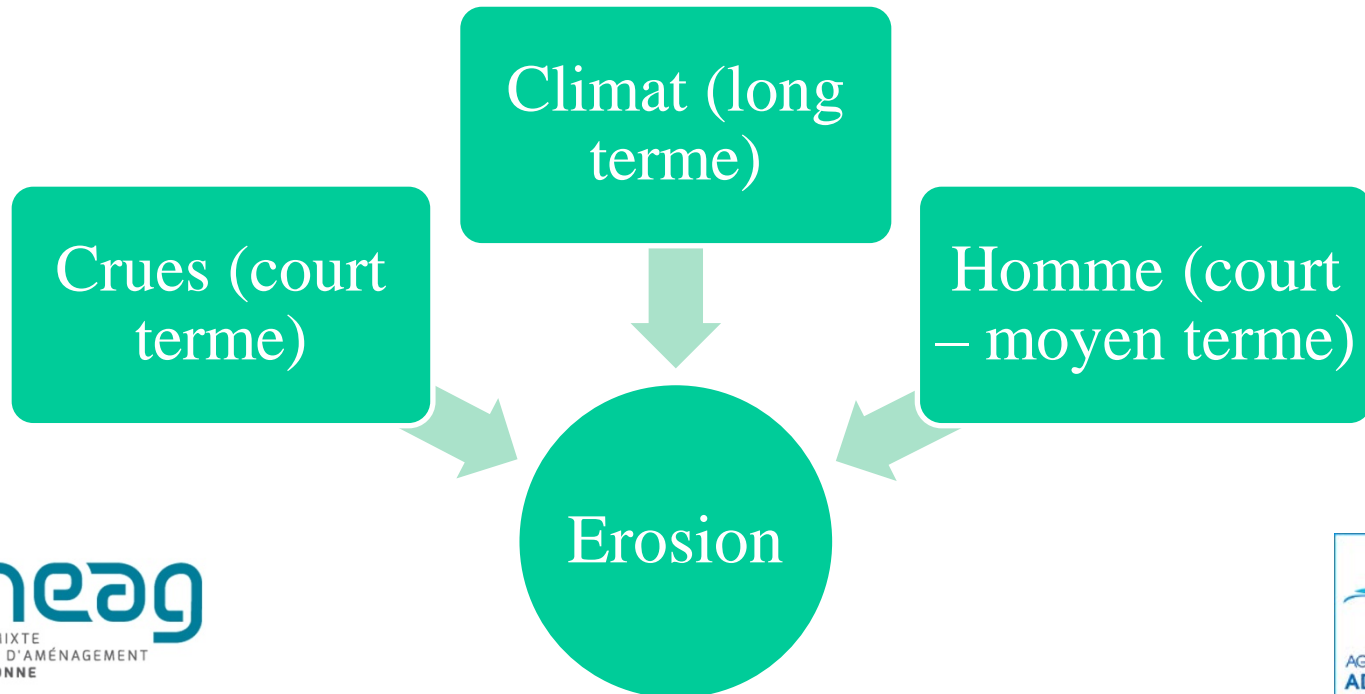
**Hervé BOUSQUET, Lindenia**

SEMINARIO FINAL TERRITORIOS FLUVIALES EUROPEOS

5 y 6 de junio, Pamplona



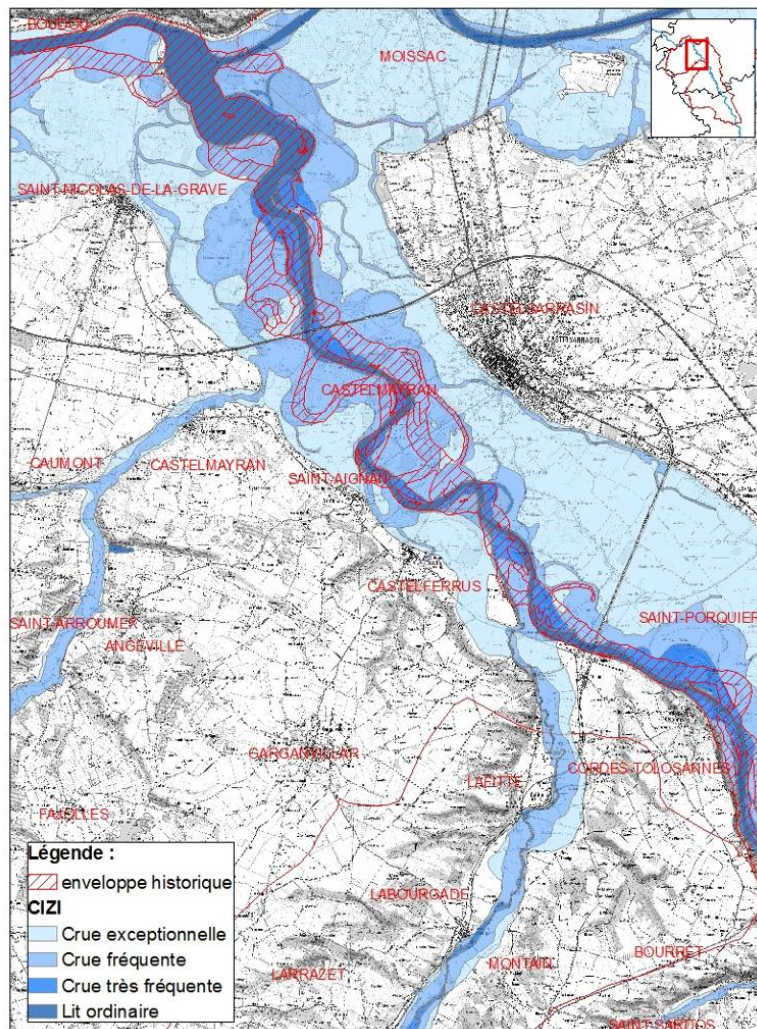
- Du grec *gê* = terre / *morphê* = forme / *logos* = discours
- La géomorphologie décrit et explique les formes du relief
- Pour un fleuve, la géomorphologie s'intéresse aux évolutions du lit, des berges et de la plaine : on parle de dynamique fluviale
- Il y a trois principales causes d'évolution du lit d'un cours d'eau :



Facteurs d'évolution	Directives concernées
Capacité hydraulique du lit et expansion des crues	Inondations
Mobilité du lit et érosion des berges	Inondations (risque naturel)
Diversité des faciès et état des habitats aquatiques	DCE + Habitats (aquatiques)
Capacité d'autoépuration des eaux par les galets et la ripisylve de pied de berge	DCE (chimie)
Fonctionnement hydraulique et écologique du corridor fluvial : connexions d'annexes et zones humides, état écologiques des espaces riverains en lien avec les eaux de surface et souterraines	DCE (autoépuration) + Habitats (espaces ouverts ou boisés humides)  + impact sur les activités

- Estimation du potentiel de dynamique fluviale :
  - ❖ Étude diachronique (mobilité historique)
  - ❖ Analyse de l'évolution des profils en long
  - ❖ Calcul des largeurs d'équilibre et comparaison à l'état actuel
  - ❖ Identification des méandres « instables »
- Evolution du fait de perturbations anthropiques :
  - ❖ Disparition du matelas alluvial (par extraction / blocage des apports amont)
  - ❖ Erosion régressive jusqu'au socle rocheux ou marneux
  - ❖ Incision généralisée du lit mineur
  - ❖ Adaptation des profils de berge et de la largeur d'équilibre

# Evolution historique



2 700

Meters

LINDENIA



**smeag**  
SYNDICAT MIXTE  
D'ÉTUDES & D'AMÉNAGEMENT  
DE LA GARONNE

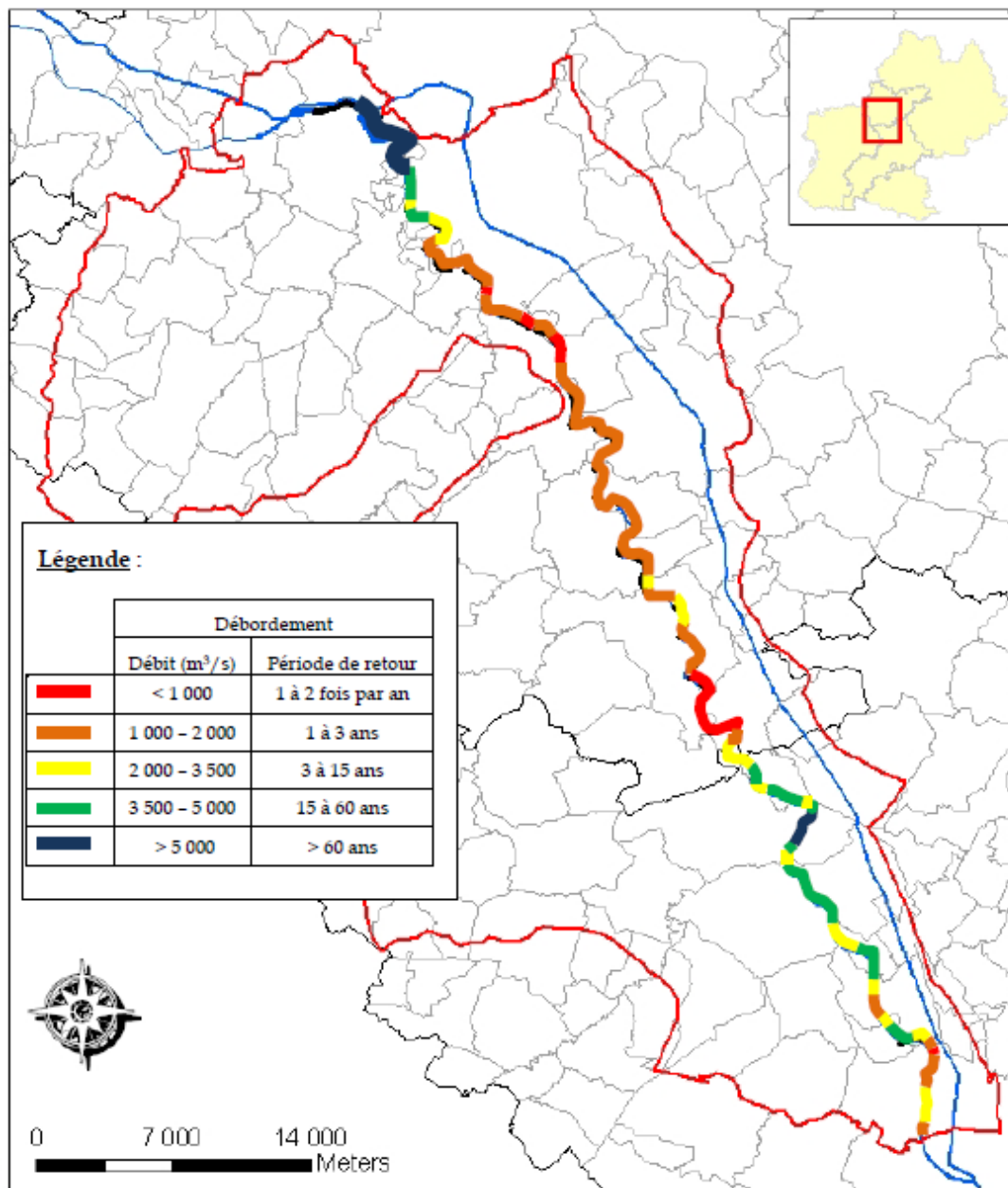
Espace de mobilité  
historique :

assimilable à la zone  
fréquemment inondable au  
sens de la CIZI

# Paramètres hydro-géomorphologiques

- Paramètres principaux:
  - ❖ Débit liquide  $Q$
  - ❖ Largeur du lit à plein bord  $w$
  - ❖ Hauteur des berges à plein bord  $h$
  - ❖ Pente d'énergie  $J$
  - ❖ Érodabilité des berges (géologie, végétation, régularité)
- Facteurs de stabilité hydromorphologique:
  - ❖ Puissance spécifique :  $\Omega = \gamma \cdot Q \cdot J / w$
  - ❖ Relation entre  $w$  et  $Q$  :  $w = a \times Q^{0,50}$
- Les écarts de la largeur réelle à la largeur d'équilibre mesurent le potentiel d'érosion latérale

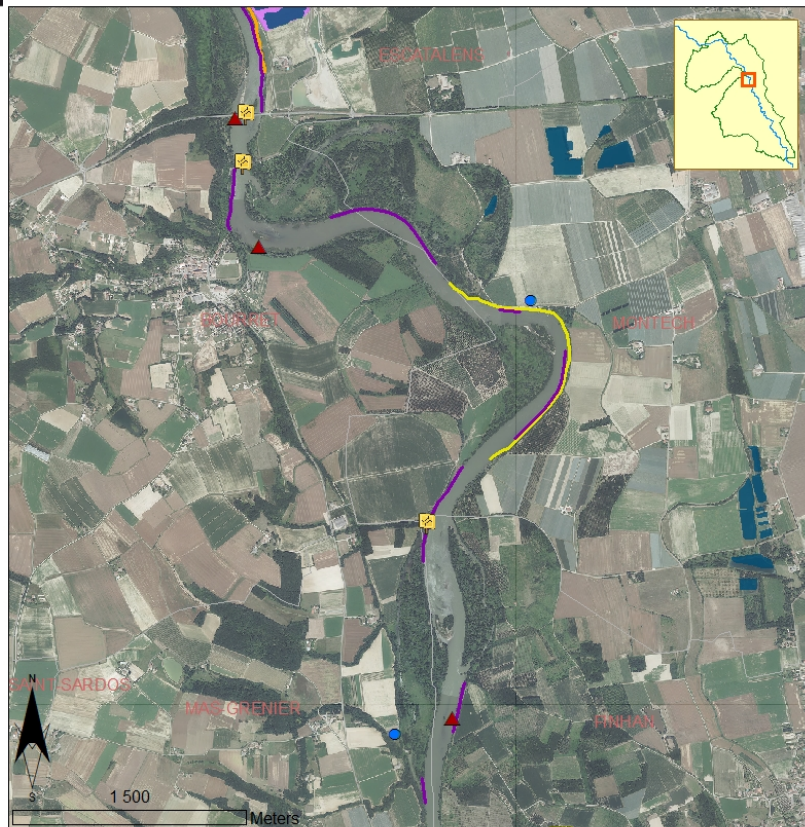
# Capacité de la Garonne



- Analyse théorique de migration des méandres :
  - ❖ Largeur du lit à plein bord  $w$
  - ❖ Coefficient de sinuosité  $SI = \text{Longueur de lit} / \text{longueur de vallée}$
  - ❖ Longueur d'onde  $LO$  et longueur d'arc des méandres  $LA$
  - ❖ Amplitude des sinuosités  $A$
  - ❖ Rayon de courbure des méandres  $Rc$
- Relations empiriques: forte mobilité si  $Rc / w = 2$  à  $3 \dots$



# Potentiel de mobilité du lit



## Légende :

- enrochements
- ▲ érosion active

### Migration potentielle type

- Migration potentielle de méandre
- Elargissement potentiel du lit

### enjeux physiques type

- prise d'eau
- St. pomp
- St. epur
- poste gaz
- poste elec
- ☎ ponts

- Plans d'eau d'anciennes gravières
- Gravières actives en eau en 2011
- Gravières actives en 2011

Mobilité potentielle du lit de la Garonne :

-> élargissement sur des secteurs contraints ou des zones de turbulence (19 sites)

-> migration potentielle de méandres (9 sites)

- Perte des bancs de sables et galets induisant :
  - ❖ Réduction de l'autoépuration (par les bancs et la ripisylve)
  - ❖ Banalisation de faciès et perte de biodiversité
  - ❖ Perte de sites de reproduction de poissons
  - ❖ Réduction des surfaces de ripisylve en constat avec l'eau
- Modification de capacité hydraulique (crues courantes)
- Augmentation du risque d'érosion de berge mais réduction de la mobilité du lit
- Déconnexion des annexes hydrauliques et abaissement de la nappe alluviale, avec conséquence sur l'écologie (dépérissement de forêts alluviales, banalisation des milieux naturels et des paysages...) et les activités

## Actions anthropiques

## Conséquences sur le transport solide

**Extraction en lit mineur** de la Garonne dans les années 1950 - 1970

Processus d'érosion régressive causant l'évacuation du matelas alluvial de galet et un enfoncement de 2 à 3 m ( / marne)

**Barrages** de Boussens (1968), Saint-Julien (1964) et Palaminy (1964) entre piémont et Toulouse + Plan d'Arem

Blocage du transport sédimentaires de sables, graviers et galets en provenance des Pyrénées → déficit en aval

**Barrage** de Malause (plan d'eau de Saint-Nicolas-de-la-Grave) - 1973

Plan d'eau piégeant le transport solide résiduel, avec déficit supplémentaire en aval et envasement de la retenue

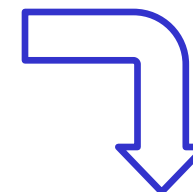
**Enrochement** des berges de Garonne (années 1960 – 1980)

Impossibilité de recharge du lit en galet à partir des berges du fleuve + création de zones « étroites » accentuant l'incision du lit

Modification des **pratiques agricoles** sur la plaine et le bassin versant

Augmentation des apports de limons et produits phytosanitaires

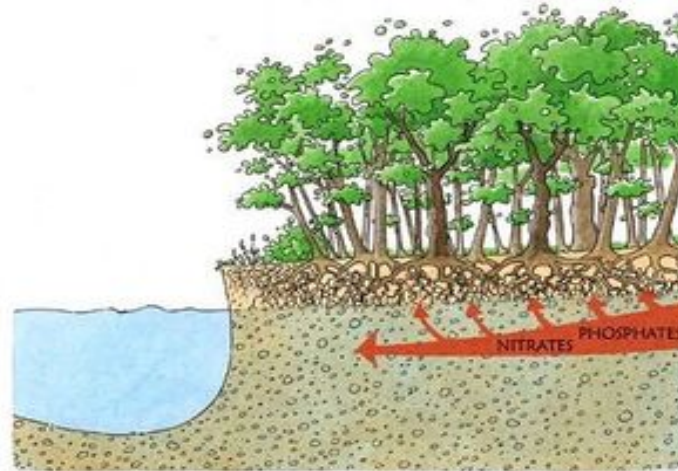
# Quelques illustrations de ce que l'on devrait avoir ...



... et ce que l'on a !



- Autoépuration des eaux de Garonne par les bancs de galets, la ripisylve de pied de berge et les annexes
- Autoépuration des eaux de nappe alluviale



- Perte de biodiversité par disparition d'habitats et zones de frai
- Perte de continuité écologique et d'échange plaine / fleuve
- Menaces pour des activités humaines sociales ou économiques

➤ Pour l'autoépuration :

- ❖ Préserver les bancs de galets opérationnels
- ❖ Favoriser la formation et la pérennité de bancs de galets, avec réinjection ou restauration d'une dynamique érosive des berges
- ❖ Restaurer des connexions de bras morts
- ❖ Restaurer une ripisylve de pied de berge



## Quelles actions ? (2/3)

### ➤ Pour l'écologie du corridor fluvial :

- ❖ Favoriser la ripisylve de pied de berge après retalutage / retrait d'encrochements
- ❖ Favoriser la formation d'une ripisylve large de haut de berge et une diversité des milieux naturels (mosaïque d'habitats)

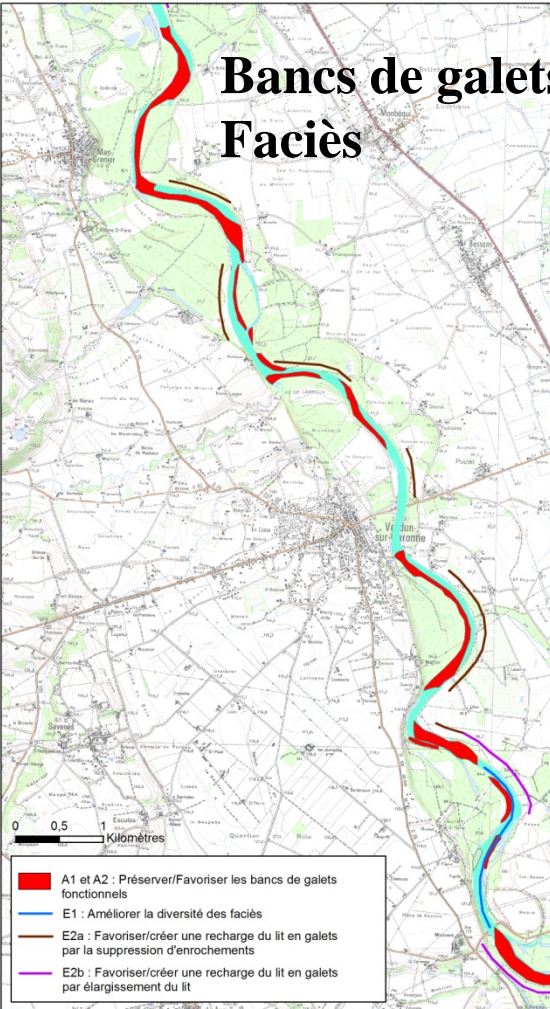




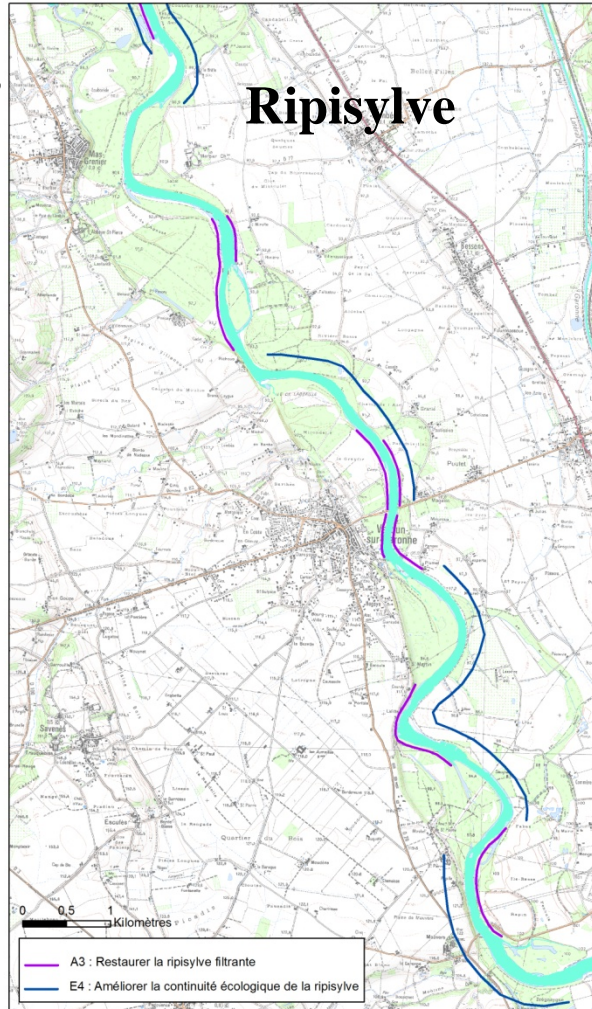
- Pour la réappropriation du fleuve par les riverains :
  - ❖ Accompagner des activités compatibles avec les enjeux écologiques en tenant compte de la dynamique fluviale
  - ❖ Restaurer des accès au fleuve sur des plages de galets ou des secteurs de berge à pente douce



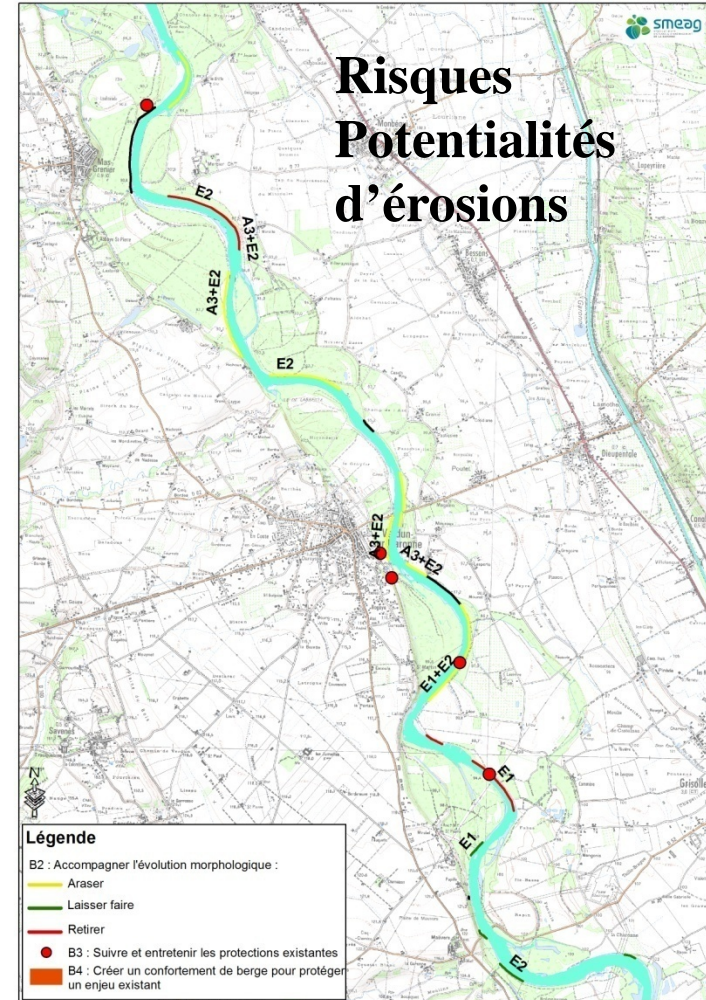
## Bancs de galets Faciès



## Ripisylve



## Risques Potentialités d'érosions





# TERRITOIRES FLUVIAUX EUROPEENS

Restauration des fonctions des cours  
d'eau : prise en considération de la  
dynamique morphologique de la Garonne

MERCI de votre attention

SEMINARIO FINAL TERRITORIOS FLUVIALES EUROPEOS

5 y 6 de junio, Pamplona

