

PLAN DE GESTION DES MATERIAUX SOLIDES

JOURNEE TECHNIQUE D'INFORMATION ET D'ECHANGES
Le 13 octobre 2011 à Saint Donat sur l'Herbasse (26)

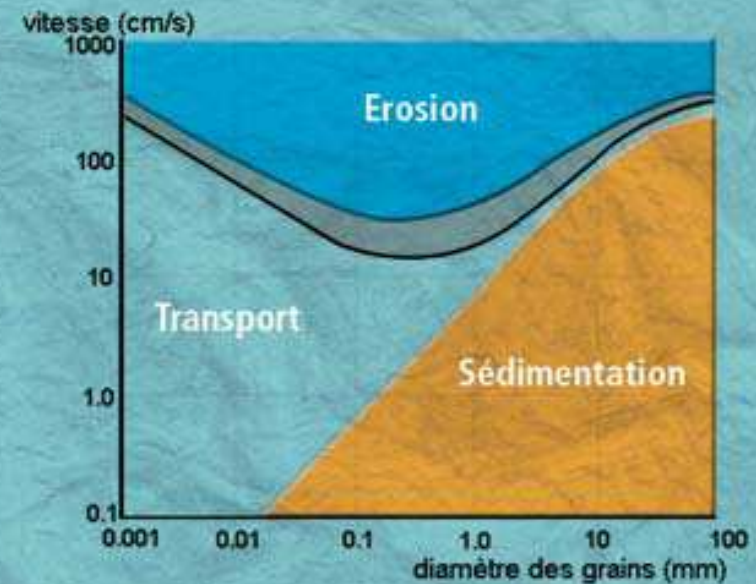
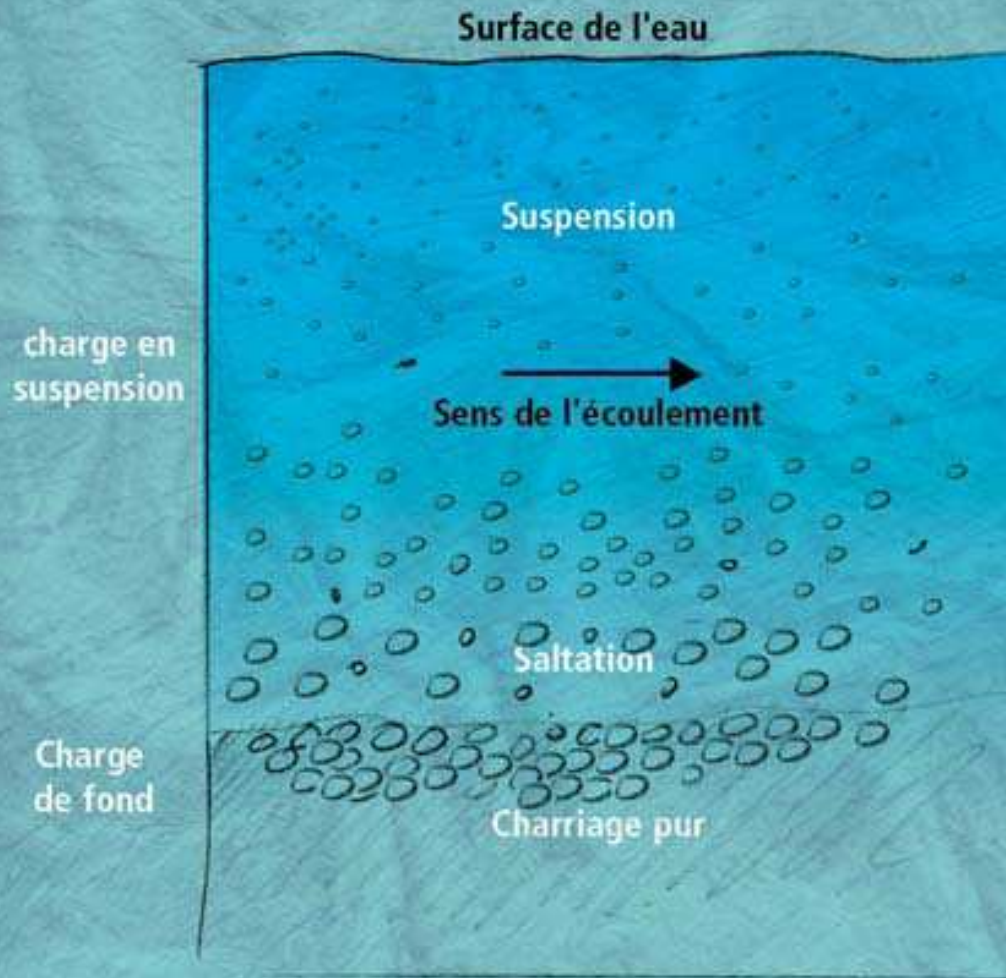
Le transport solide en rivière : fonctionnement et dysfonctionnements

Jean-René Malavoi – Pôle Onema/Cemagref - LYON

1. RAPPELS :

DICHOTOMIE CHARGE GROSSIÈRE/FINE L'ÉQUILIBRE DYNAMIQUE

DICHOTOMIE CHARGE GROSSIÈRE/FINE = Dichotomie charriage/suspension



Les rivières sont en **ÉQUILIBRE DYNAMIQUE**

entre

2 variables de contrôle majeures :

**leur charge solide grossière
(volume et granulométrie)**

et leur puissance (pente x débit)

La balance de Lane

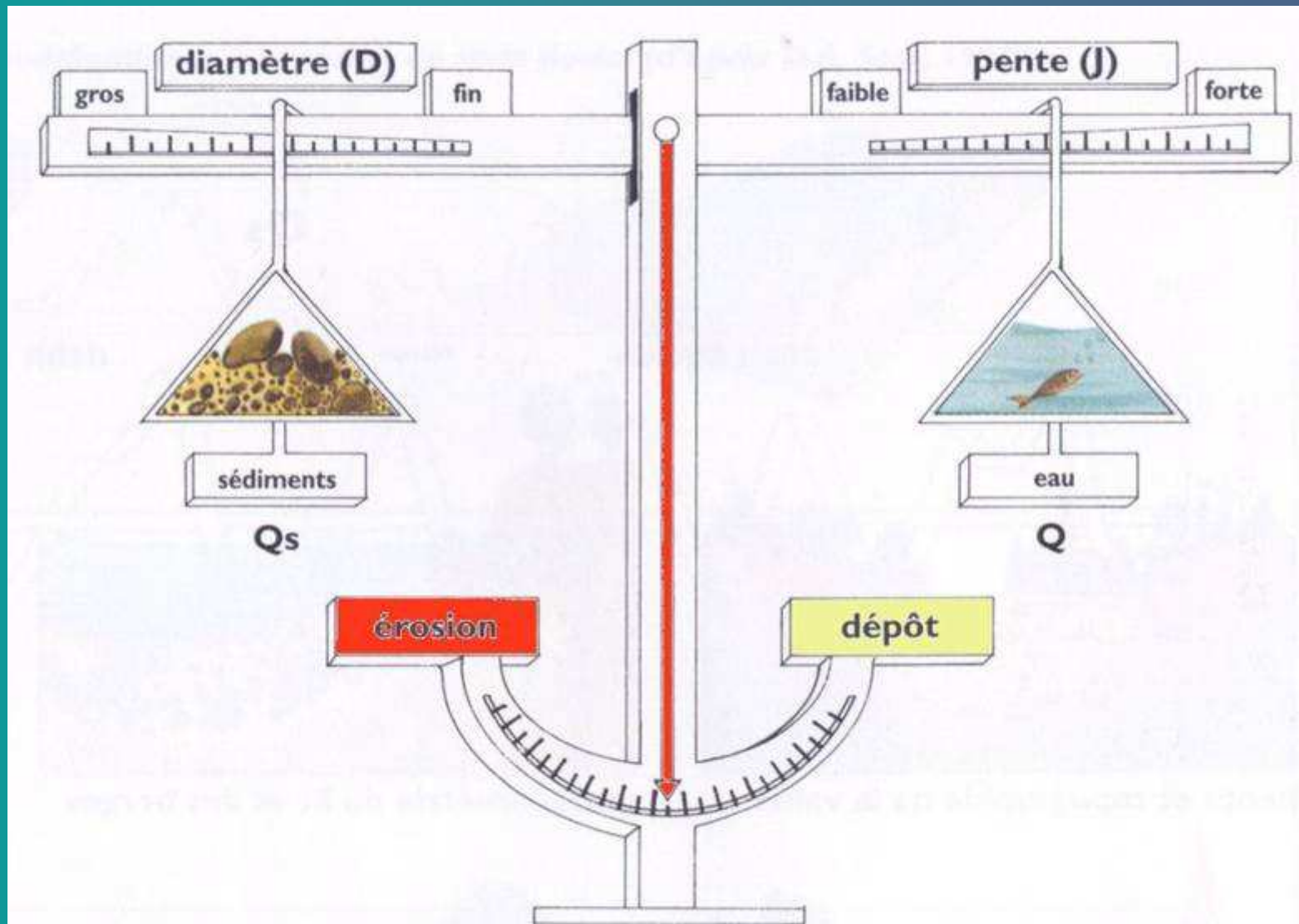
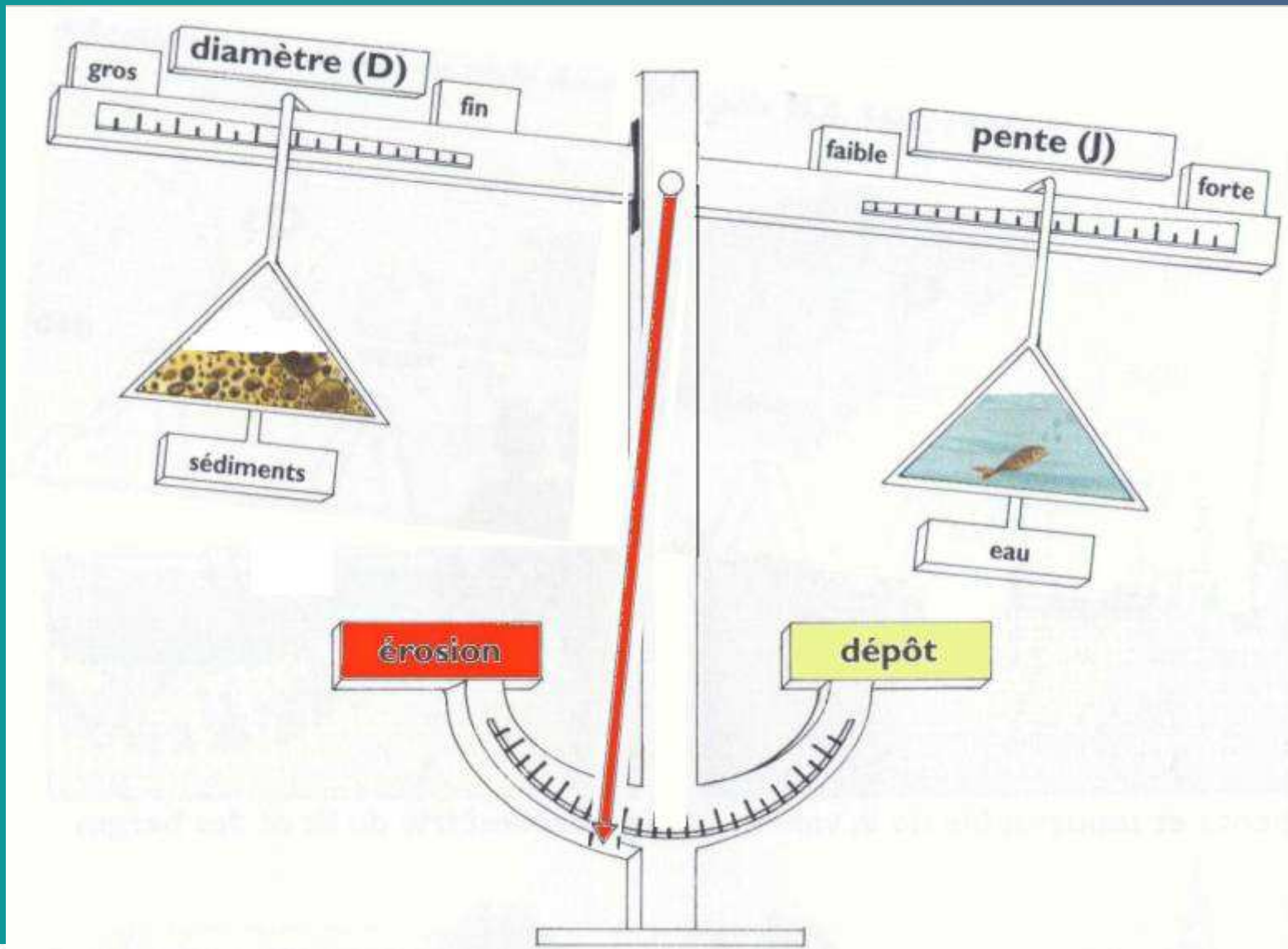
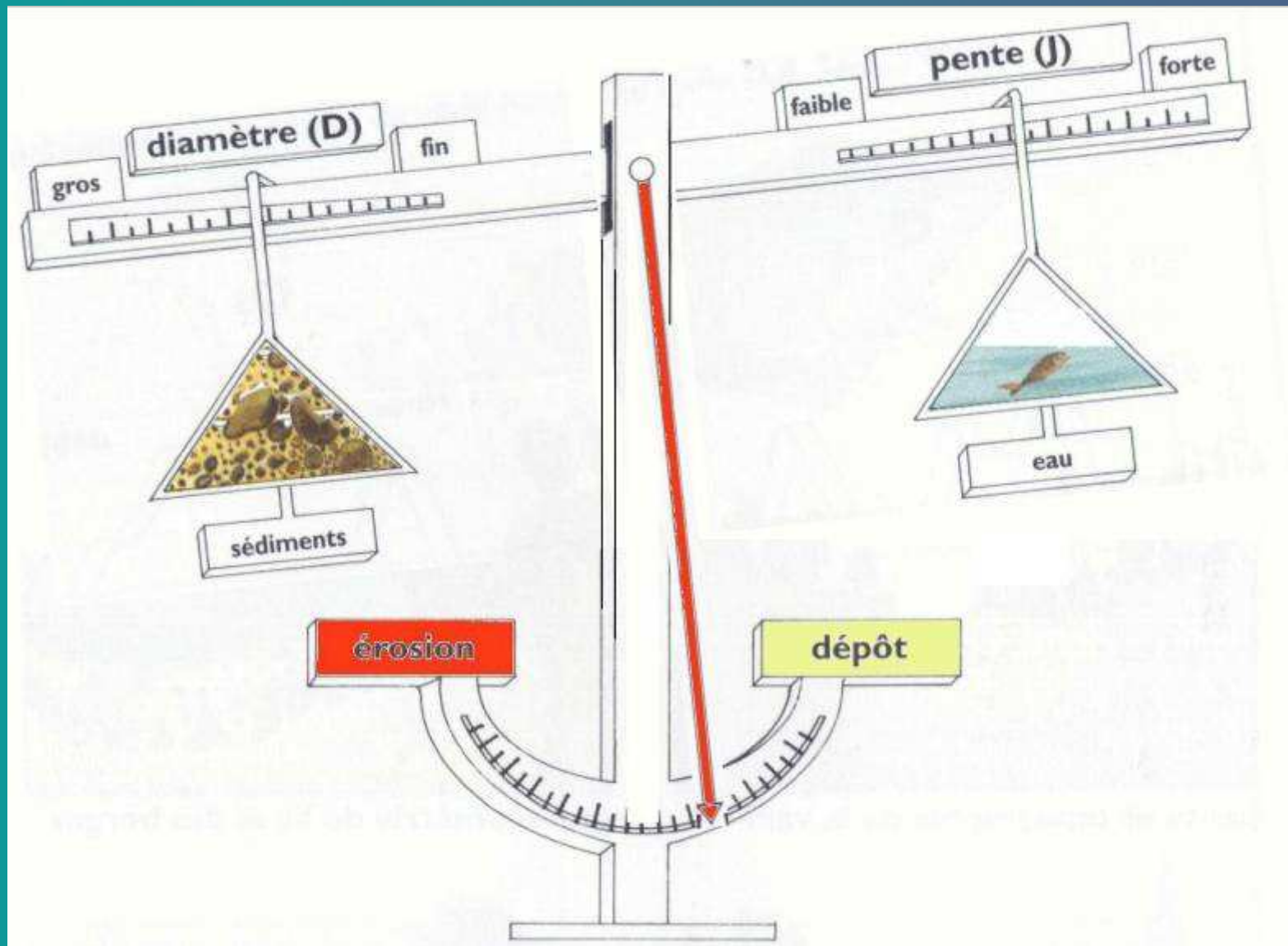


Figure 4. Principe de l'équilibre dynamique. D'après Lane, 1955.





2. ORIGINE ET PROPAGATION DE LA CHARGE SOLIDE GROSSIERE (Bedload)

APPORTS EXTERNES

APPORTS INTERNES

APPORTS EXTERNES

Production primaire



Production secondaire apports des affluents, constitués eux-mêmes d'apports externes et internes

Production secondaire



Le Ger et la Garonne (31)

APPORTS INTERNES

Stock en lit mineur

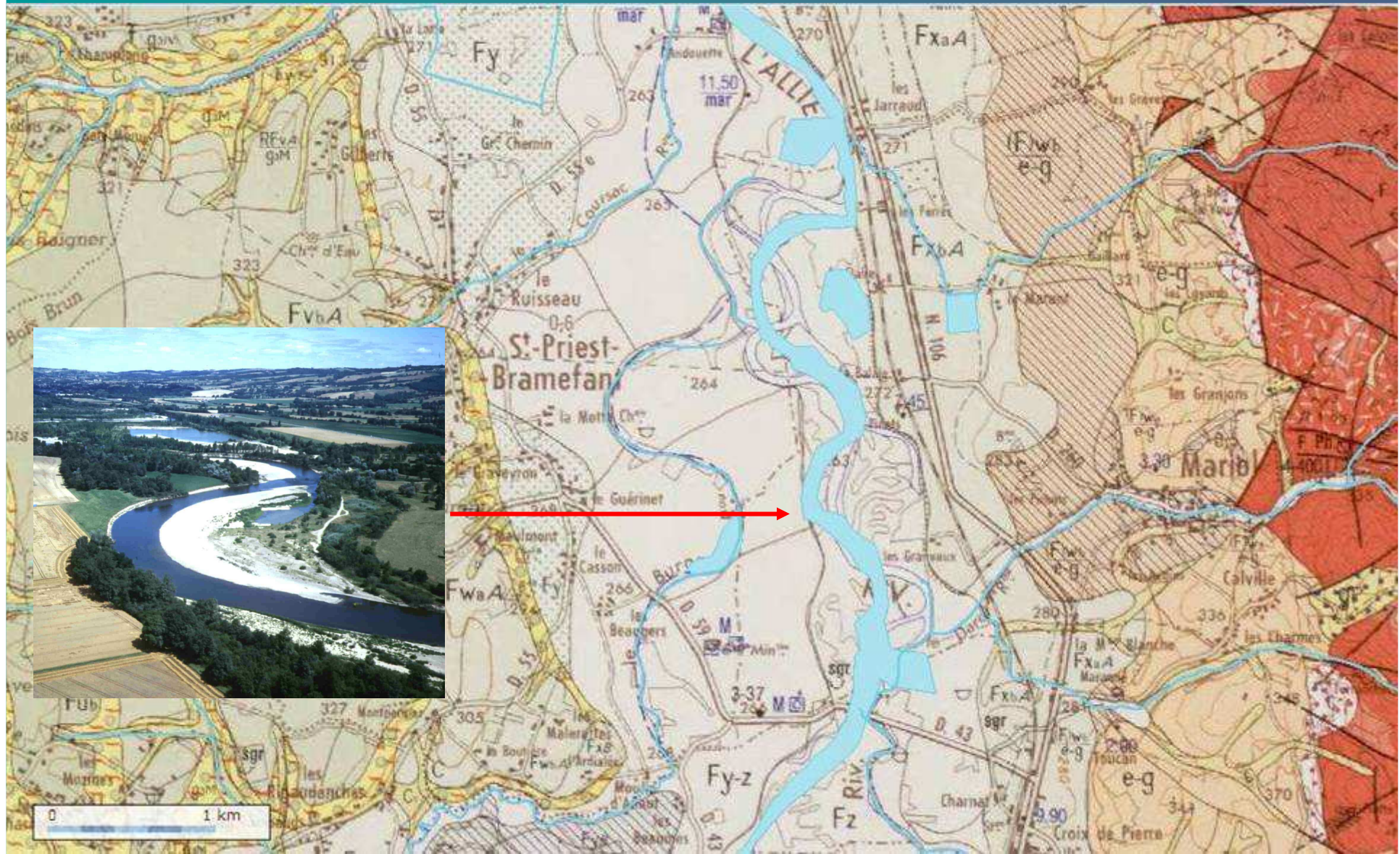
Stock en lit « majeur » : holocène + terrasses

STOCK EN LIT MINEUR

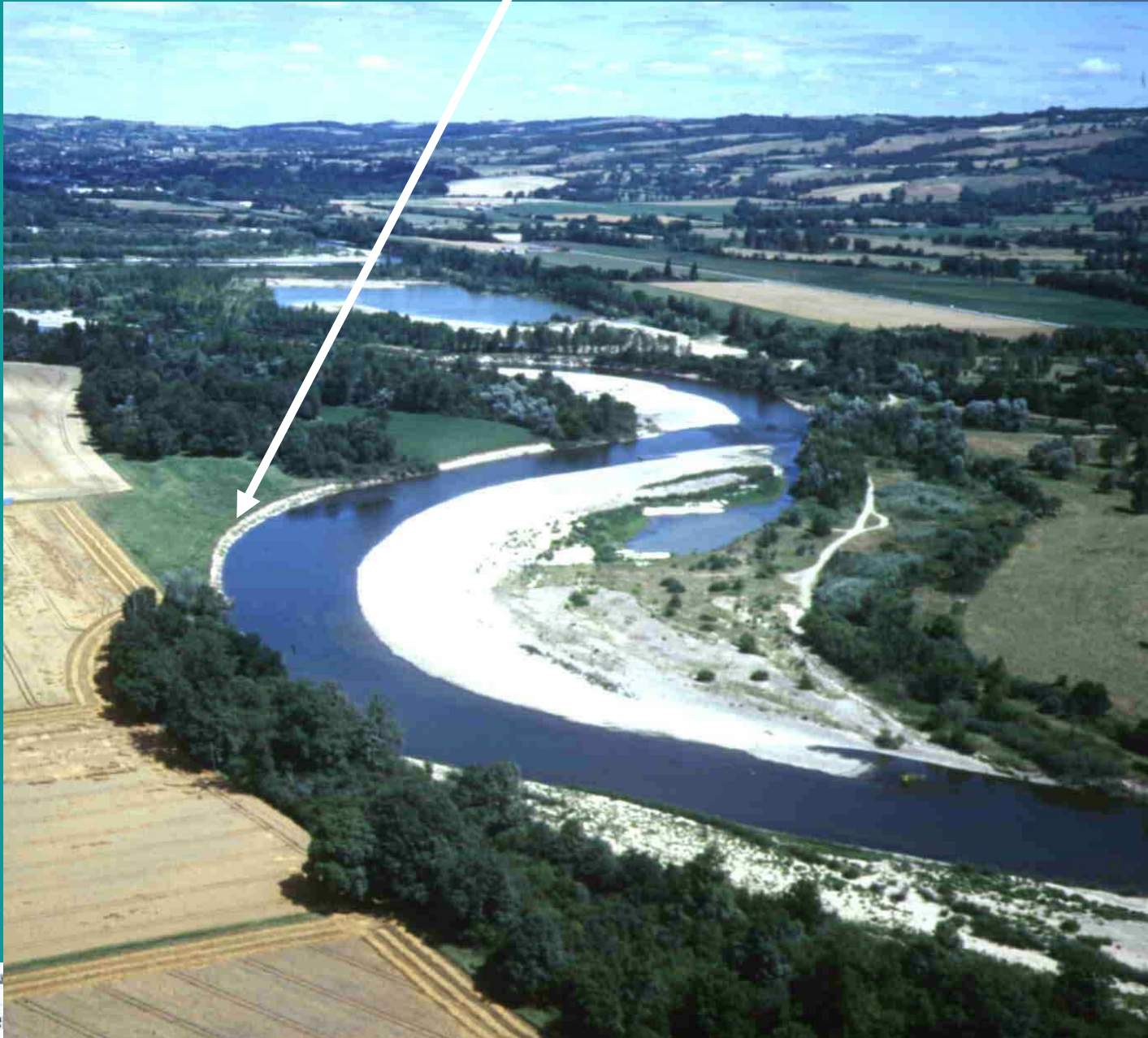
Macroformes alluviales et fond du lit : dunes/bancs



STOCK DU LIT MAJEUR (Fz, Fyz) ET DES TERRASSES (Fy et +)



injection de plusieurs milliers de m³/an



VITESSE DE PROPAGATION DE LA CHARGE DE FOND

Mal connue
encore du domaine de la recherche

Rivières à sable

Loire : 1 à 2 km/an

Vienne : 2 à 2.5 km/an

Peu de données sur les rivières à graviers

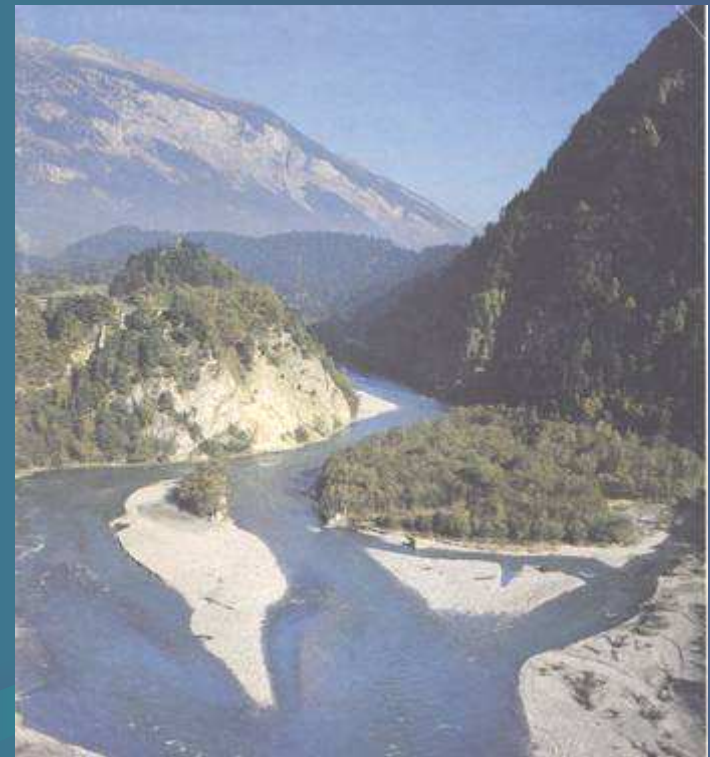
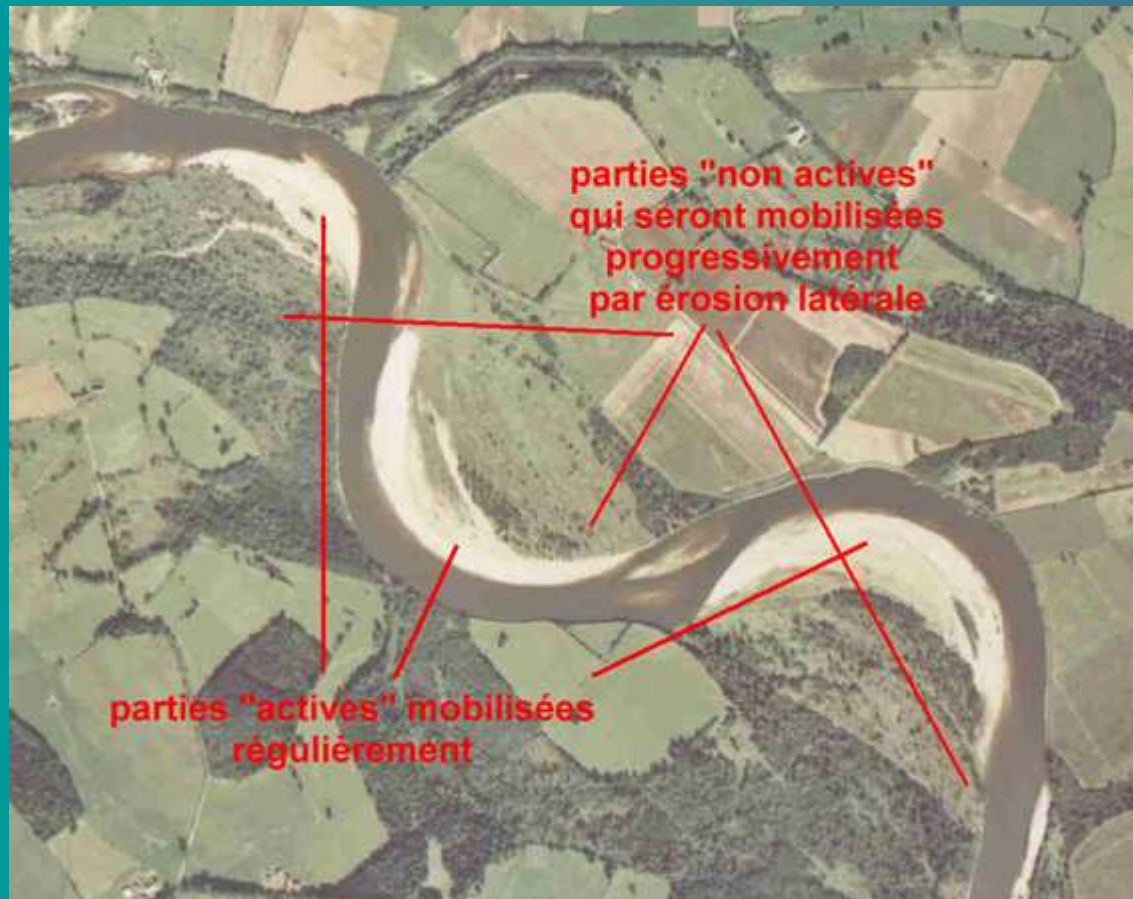
Hérault : 200 m/an (Tricart & Vogt, 1967)

Isère : 100 m/an (Salvador, 1991)

Riv. des Ardennes : 30 m/an (Petit, 1997)

STOCKAGE TEMPORAIRE DE LA CHARGE DE FOND

stockage « naturel »



Rôle de la végétalisation des bancs alluviaux



2002

2006



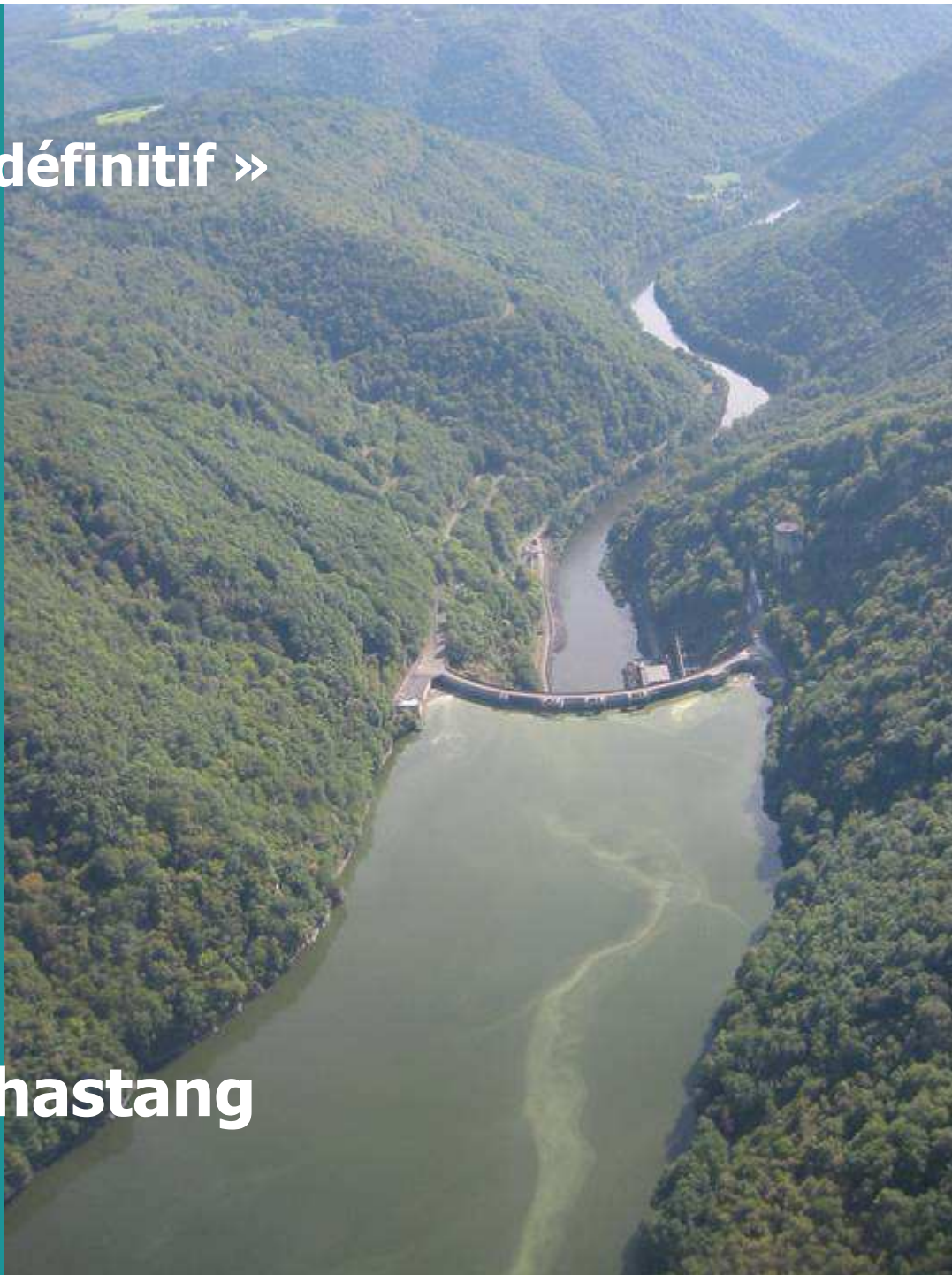
stockage « artificiel »



0 200 m
Réseau National Copie France 1985, données altimétriques
Longitude 01° 14' 49.2" E Latitude 45° 55' 21.5" N

Parfois « définitif »

Bge du Chastang



3. RÔLE ÉCOLOGIQUE MAJEUR DE LA CHARGE ALLUVIALE GROSSIÈRE

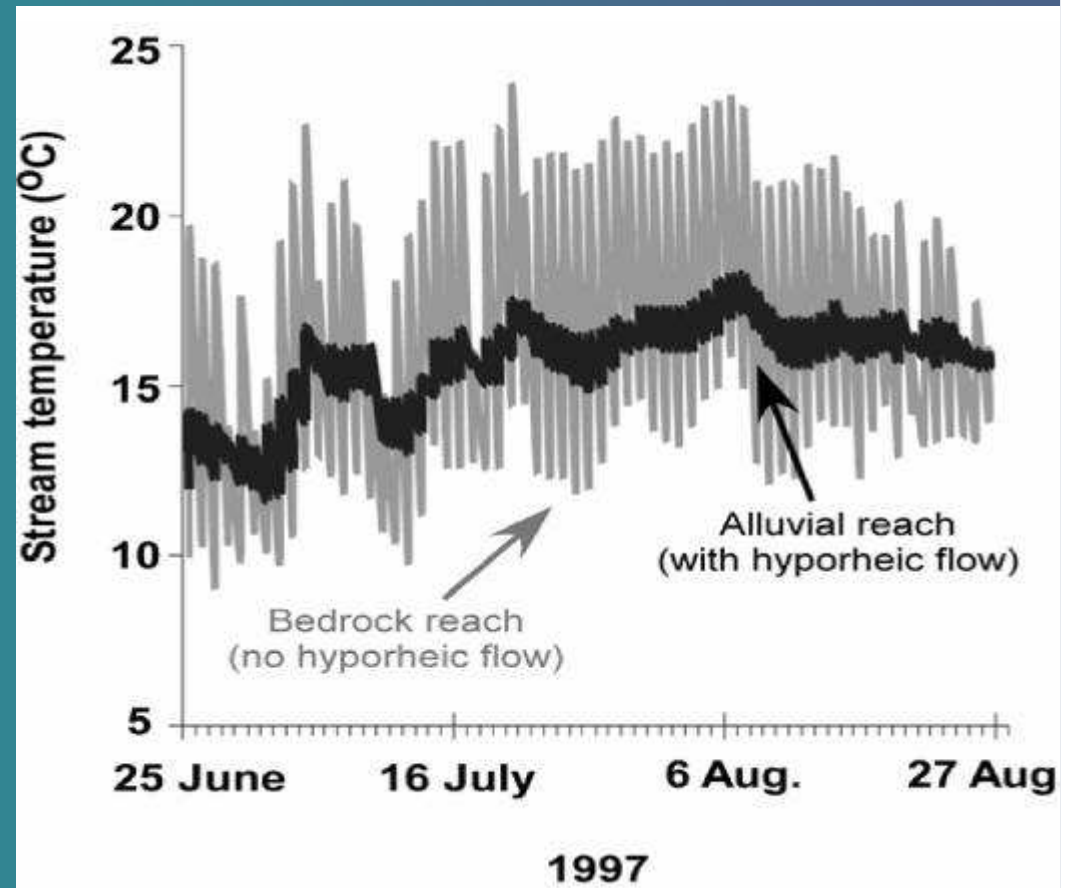
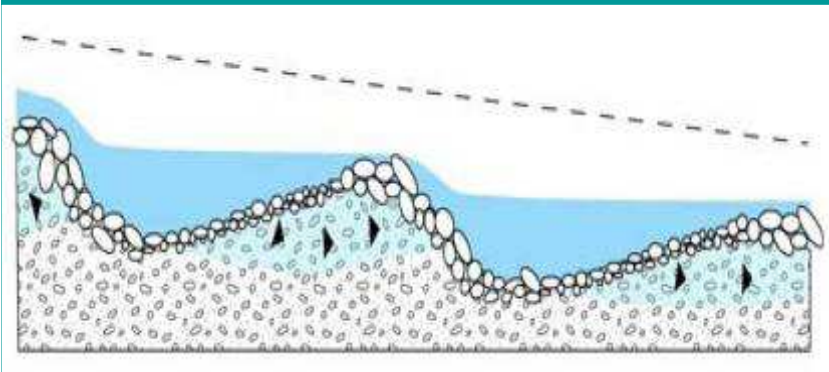
Biocénoses acuáticas



Biocénoses ripícolas



+ rôle important dans les processus physico-chimiques notamment la réduction des températures



4. ALTÉRATIONS DU TRANSPORT SOLIDE GROSSIER

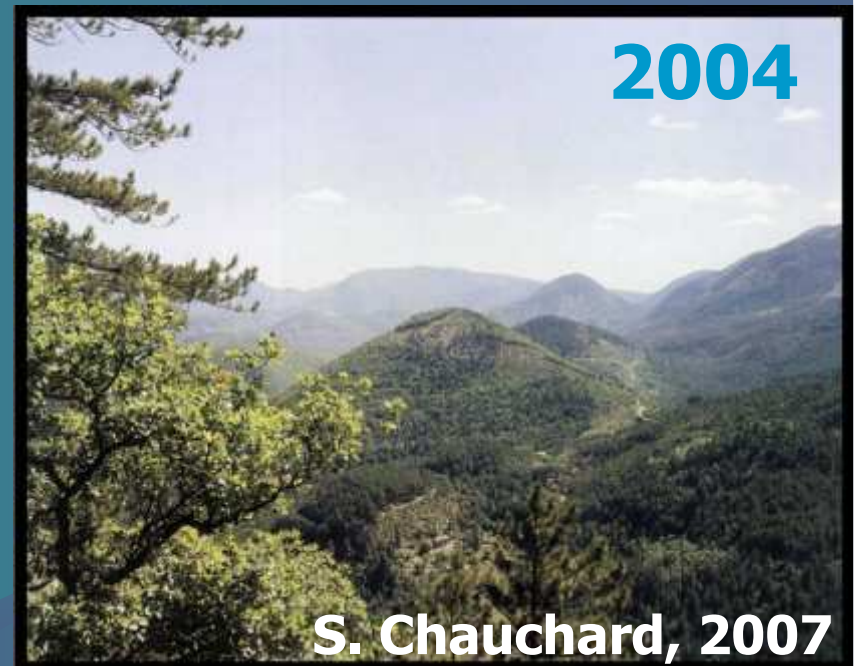
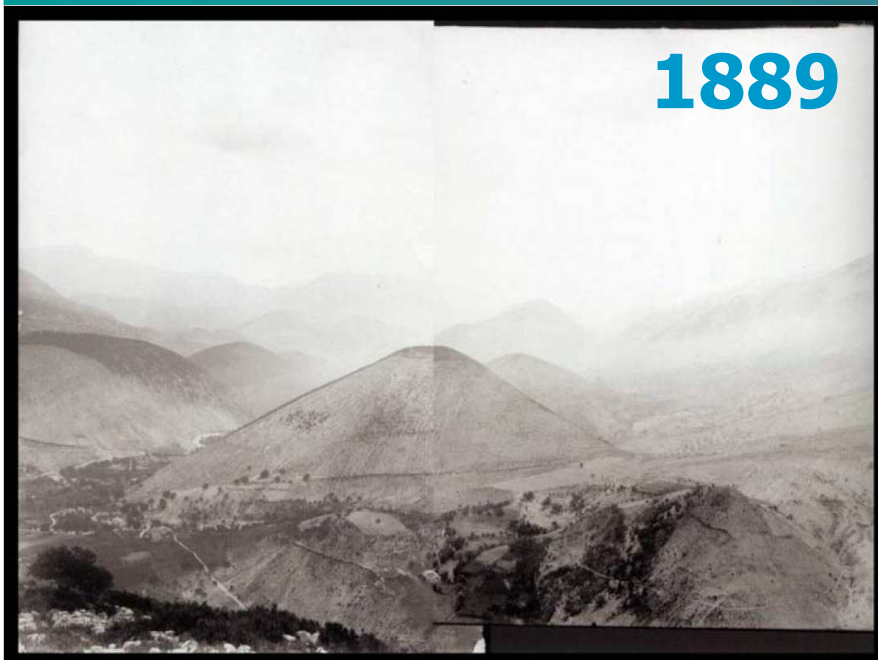
A/ réduction des apports externes primaires et secondaires

EXTERNES PRIMAIRES

**1) Facteur naturel : fin du Petit Age Glaciaire :
les versants de montagne se reboisent dès le
milieu du 19^{ème} siècle**

2) Facteurs anthropiques :

*** déprise agro-pastorale (dès début 19^{ème})**



S. Chauchard, 2007

2) Facteurs anthropiques :

- * stabilisation volontariste via travaux RTM (dès mi- 19^{ème})



© IRMA. S. Gominet



EXTERNES SECONDAIRES

Seuils de stabilisation et de piégeage de la charge solide



B/ réduction des apports internes lit mineur et lit majeur + terrasses

LIT MINEUR

Curages et dragages



LIT MINEUR

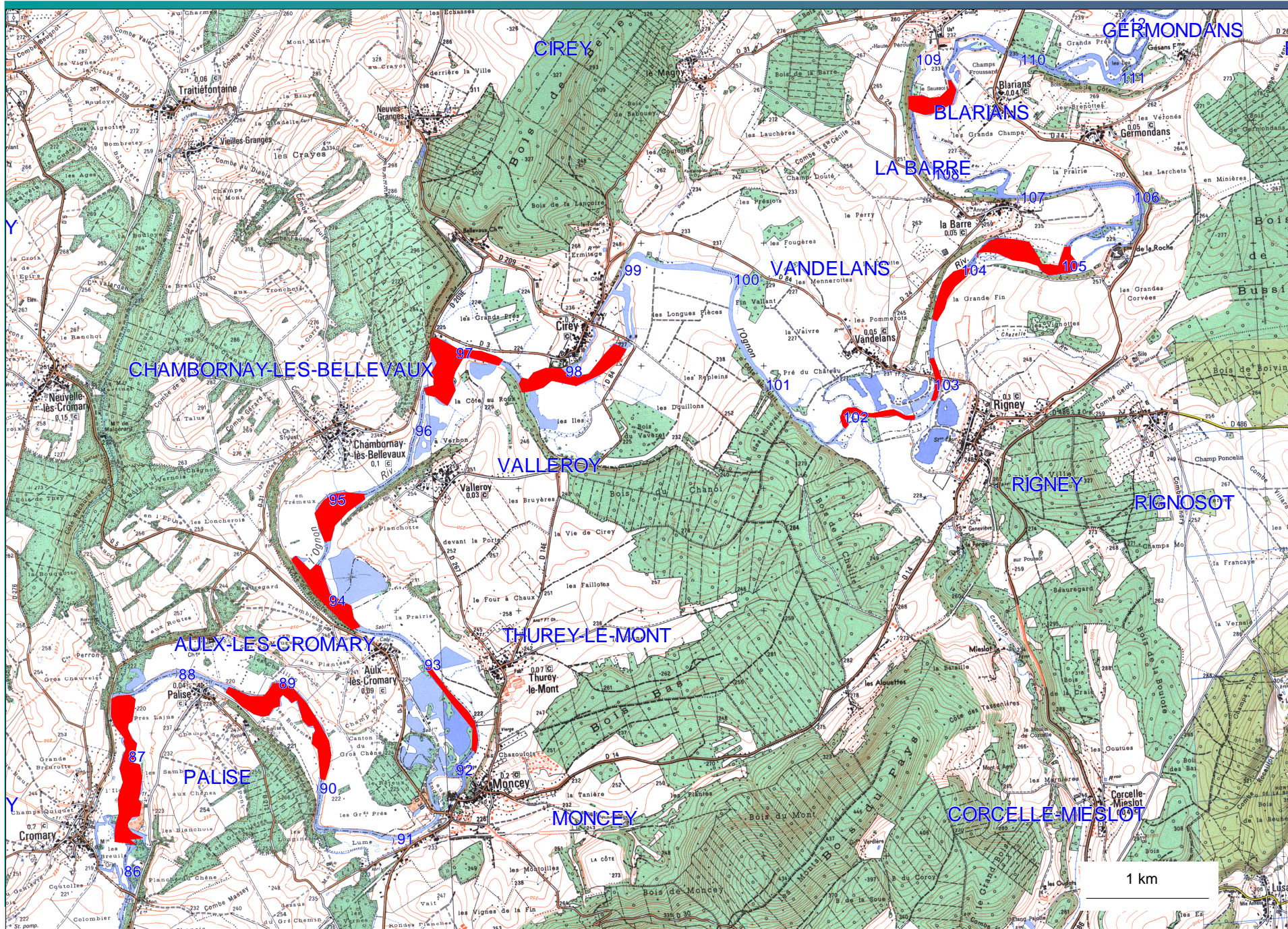
Extractions de granulats





L'Ognon





LIT MINEUR

seuils et barrages



LIT MAJEUR ET TERRASSES

Extractions de granulats



LIT MAJEUR ET TERRASSES

Protections de berges



© Onema SD 06



5. CONSEQUENCES : DYSFONCTIONNEMENT(S) HYDROSÉDIMENTAIRE(S)

Et leurs impacts

HYDROMORPHOLOGIQUES
ET ECOLOGIQUES

IMPACTS HYDROMORPHOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES DES DYSFONCTIONNEMENT(S) HYDROSÉDIMENTAIRE(S)

Dysfonctionnements observés	Impacts	Compartiment touché				
		Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Réduction des superficies alluviales en lit mineur		***		**		
Réduction de la granulométrie		***		**		
Augmentation de la granulométrie (pavage)		****		***	**	
Réduction de l'épaisseur des alluvions		***	*	***	**	*
Incision du lit mineur		**	***	**	***	****
Disparition du substrat alluvial		****	***	****	****	****
		(gravité notée sur 4 ****)				

Dysfonctionnements observés	Impacts	Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Réduction des superficies alluviales en lit mineur		***		**		



Limitation des habitats disponibles pour les biocénoses

Dysfonctionnements observés	Impacts	Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Réduction de la granulométrie		***		**		



**Ouvrage piégeant la fraction la plus grossière.
Seule une partie des classes granulométriques
grossières peut transiter**

Dysfonctionnements observés	Impacts	Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Augmentation de la granulométrie (pavage)		****		***	**	



Limitation des habitats disponibles pour les biocénoses. Réduction des processus phy-chim.

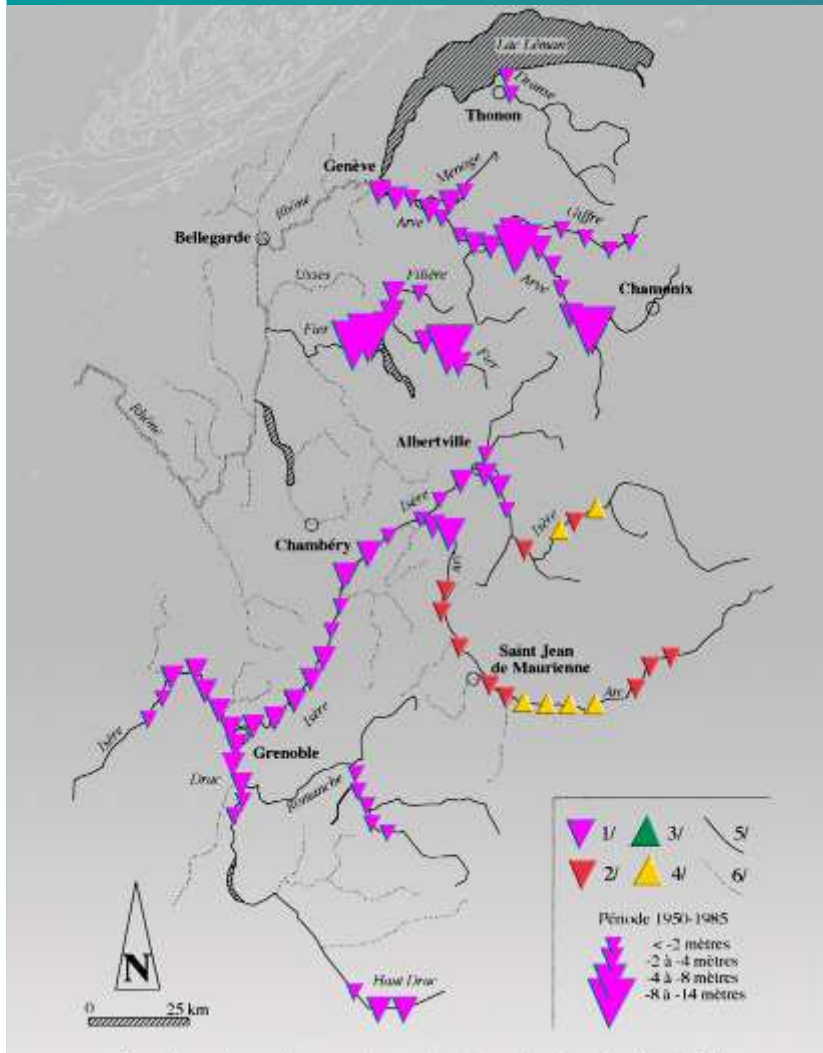
Dysfonctionnements observés	Impacts	Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Réduction de l'épaisseur des alluvions		***	*	***	**	*



Limitation des habitats disponibles pour les biocénoses. Réduction des processus phy-chim.

Dysfonctionnements observés	Impacts	Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Incision du lit mineur		**	***	**	***	****

Exemple Alpes du Nord (Peiry et al., 1994)

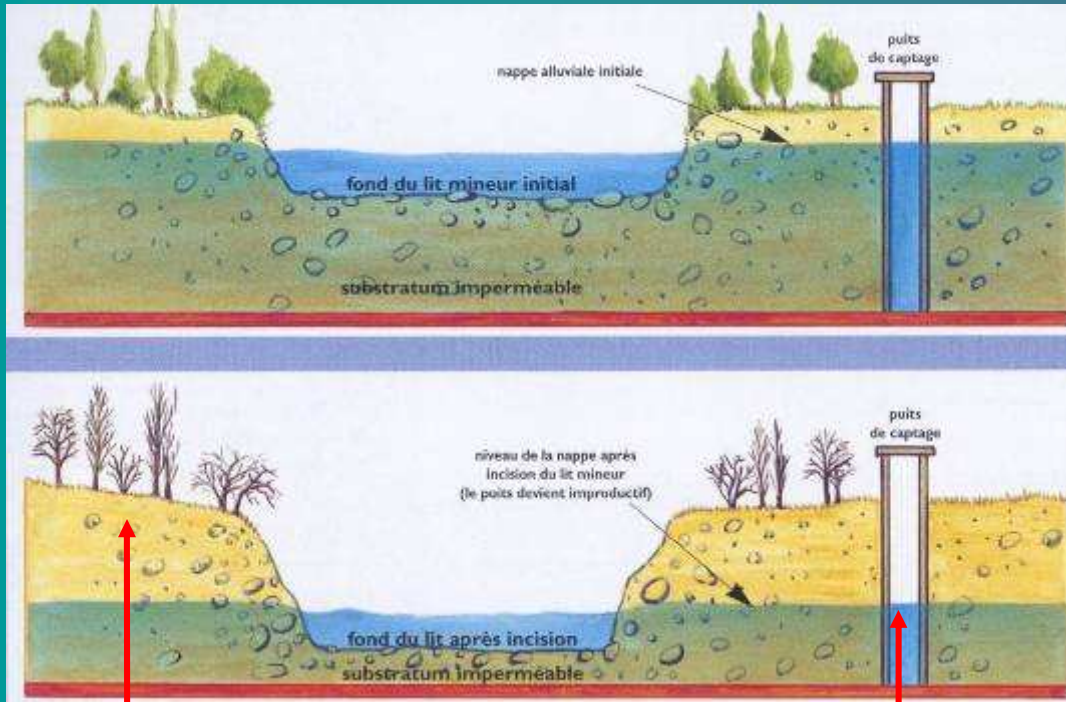


Pont Wilson sur la Loire à Tours



Rivière St Etienne, île de la Réunion

Baisse du niveau de la nappe d'accompagnement



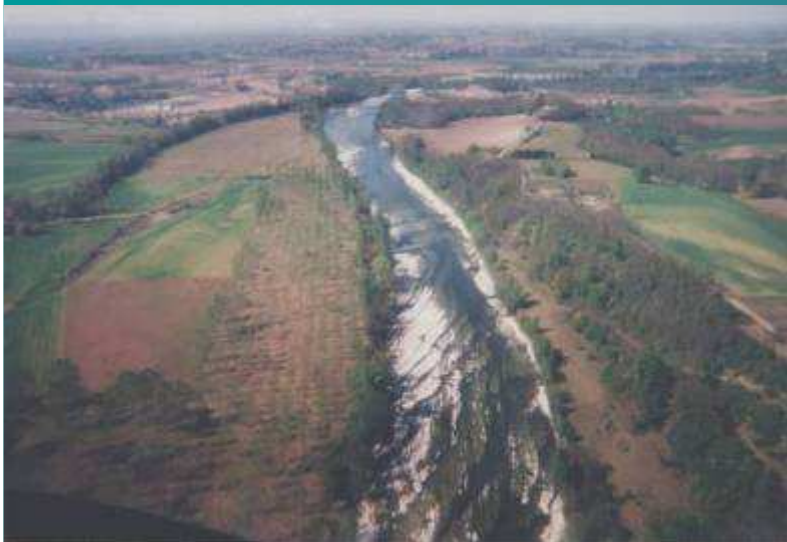
Dépérissement
des boisements
alluviaux

Baisse de
productivité
des captages



Assèchement
des annexes
fluviales

Dysfonctionnements observés	Impacts	Biologie lit mineur	Biologie corridor	Phy-chimie lit mineur	nappe/rivière	infra-structures
Disparition du substrat alluvial		****	***	****	****	****

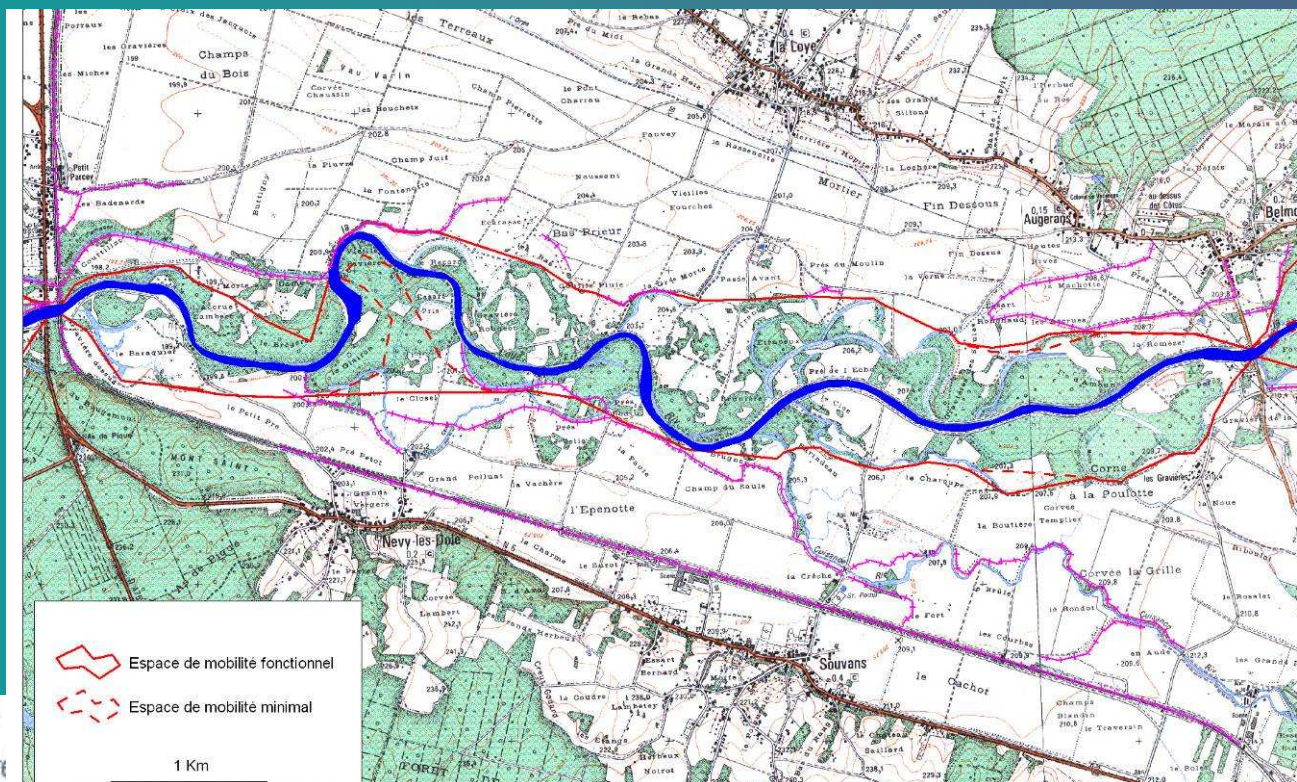


**= perte d'habitat pour les biocénoses
aquatiques et ripicoles
+
perte des fonctionnalités de
régulation physico-chimique**

6. PRINCIPES DE PRESERVATION ET DE RESTAURATION

A/ Préservation/restauration de la production primaire (défrichement des versants)

B/ Préservation du stock alluvial en lit majeur et préservation/restauration de l'érosion latérale (espace de liberté)

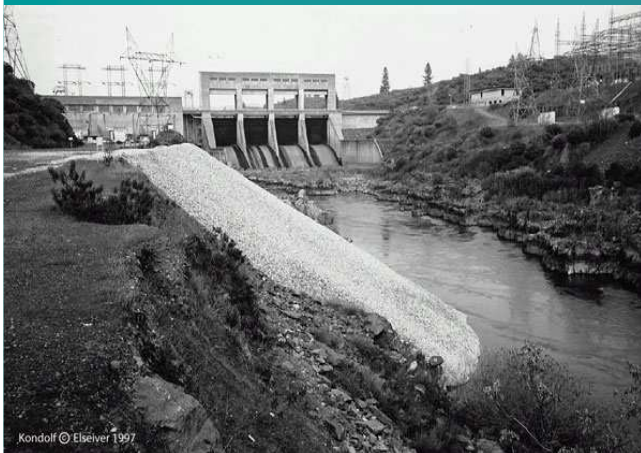


C/ Préservation/restauration de la continuité de la charge de fond



Limitation des curages/dragages

**Suppressions
de seuils et
barrages ou
amélioration
forte de leur
gestion**



**Transfert/
réinjection
d'alluvions**

Contournement d'anciennes extractions en lit mineur



Protection contre l'érosion latérale des gravières de gros volume et à risque élevé de capture



CONCLUSION

- Les dysfonctionnement sédimentaires sont relativement bien connus (au moins les processus)
 - > nécessité de les qualifier voire de les quantifier bassin par bassin
- Des solutions techniques existent
 - > nécessité d'évaluer leur faisabilité technique et financière cours d'eau par cours d'eau
 - > nécessité de convaincre les décisionnaires (politiques...)

Merci de votre attention