



Compagnie Nationale du Rhône

ZABR



Atelier Européen 22-23/10/2009
« Les grands cours d'eau dynamiques d'Europe
et le concept d'espace de mobilité »

La réactivation des vieux Rhône

Jean-Paul BRAVARD, Guy COLLILIEUX,
Marc DESMET, Eric DOUTRIAUX, Francis FRUCHART,
Pauline GAYDOU, Christophe MOIROUD



Le Rhône River

Bassin versant 100 000 km²
Longueur 517 km in France



Module :

amont > aval
400 m³/s - 1700 m³/s

Crues: 2500 m³/s - 14 000 m³/s

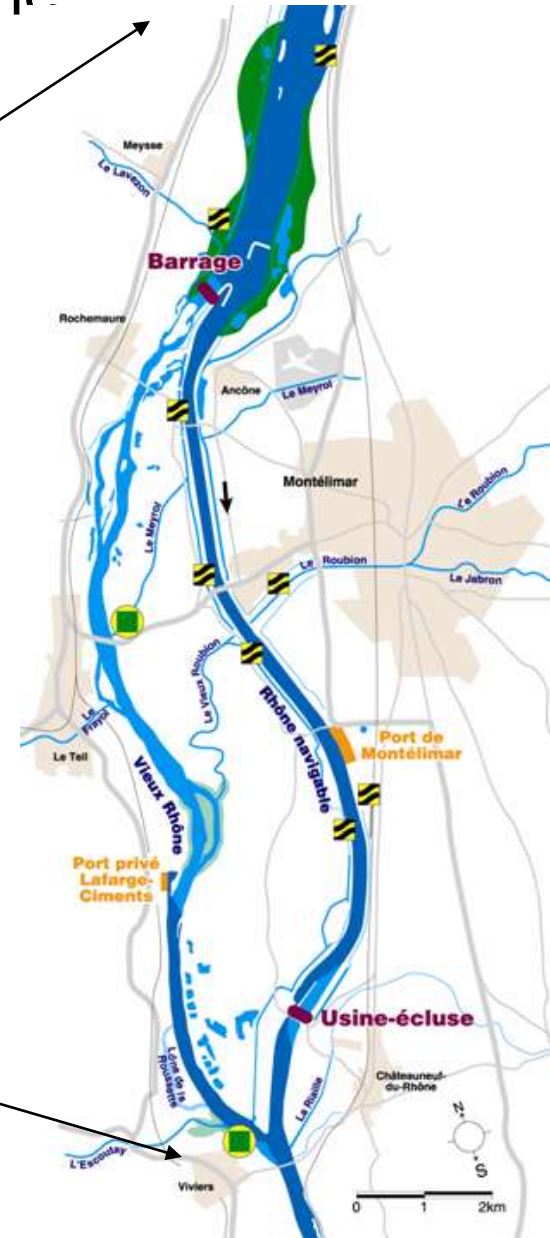
≈11 500 m³/s décembre 2003



Les aménagements de la CNR le long du Rhône

1 barrage + 17 aménagements à dérivation

Le vieux-Rhône de Montélimar



L'entretien courant du vieux Rhône



Objectifs du projet

- Remodeler un espace de liberté
- Améliorer le passage des crues
- Accroître la biodiversité
- Participer à la restauration des masses d'eau relictuelles

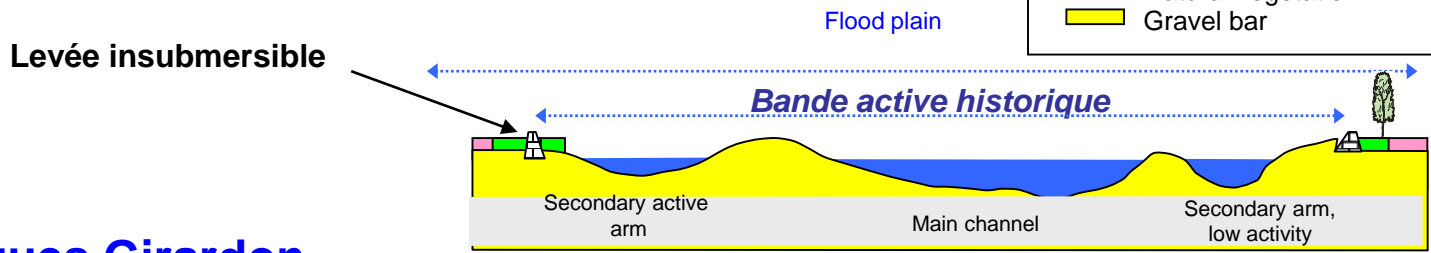
*en respectant les usages traditionnels
et le patrimoine du Rhône*



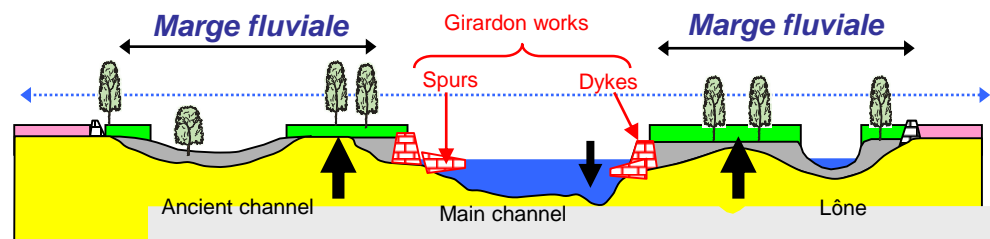
Evolution géomorphologique du Rhône

Legend	
	Alluvial plain
	Level during low flow
	Agriculture
	Natural vegetation
	Gravel bar

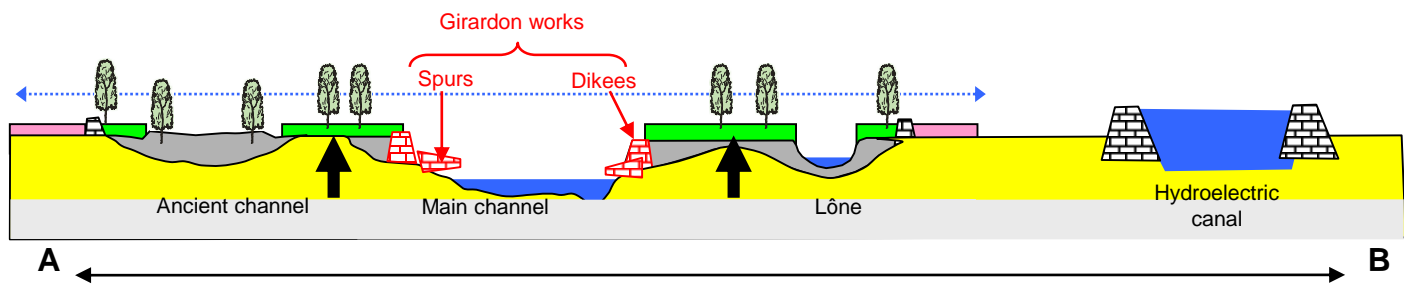
• Pre-1850 : levées construites par les communautés locales



• XIX & XXth s. : digues Girardon

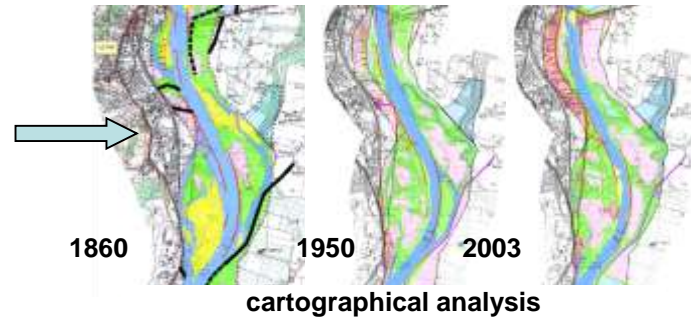


• 1952-1980 : aménagement hydroélectrique par la CNR



Méthode simplifiée préliminaire

1. Évolution morphologique des marges



2. Levés topo

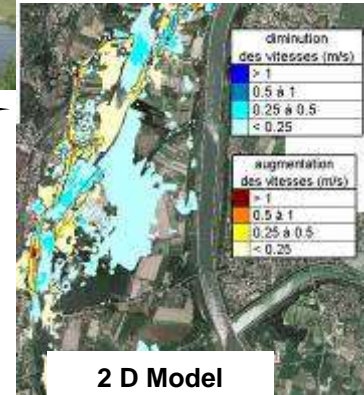
3. Caractérisation des dépôts



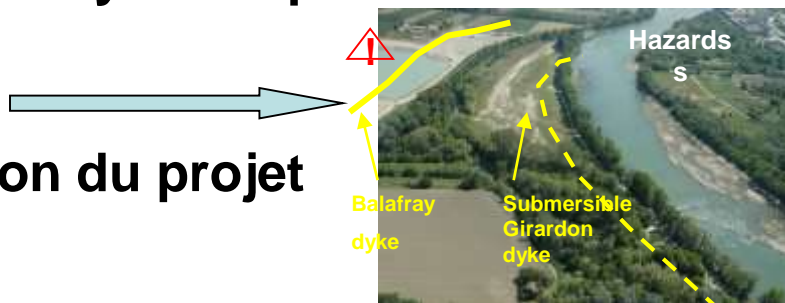
4. Patrimoine cultural & écologique



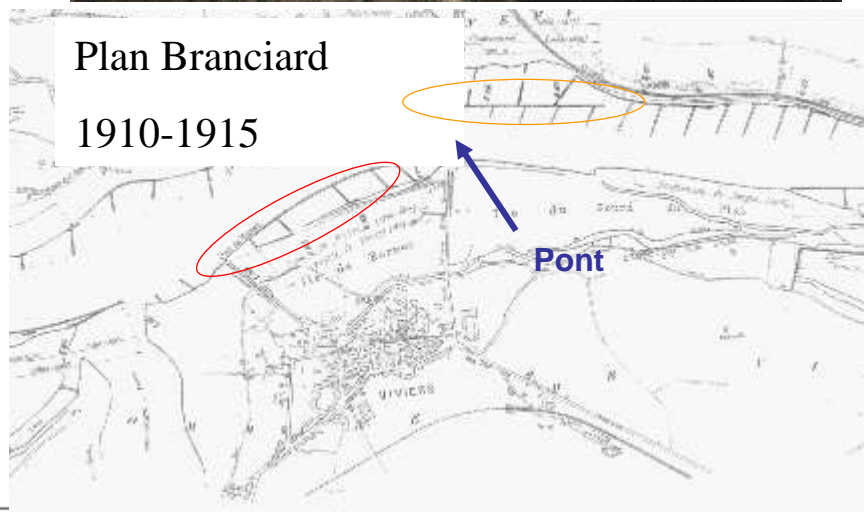
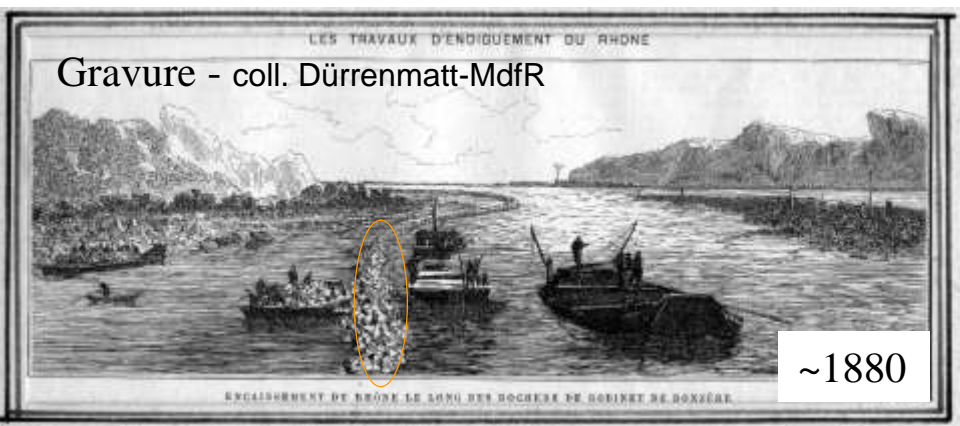
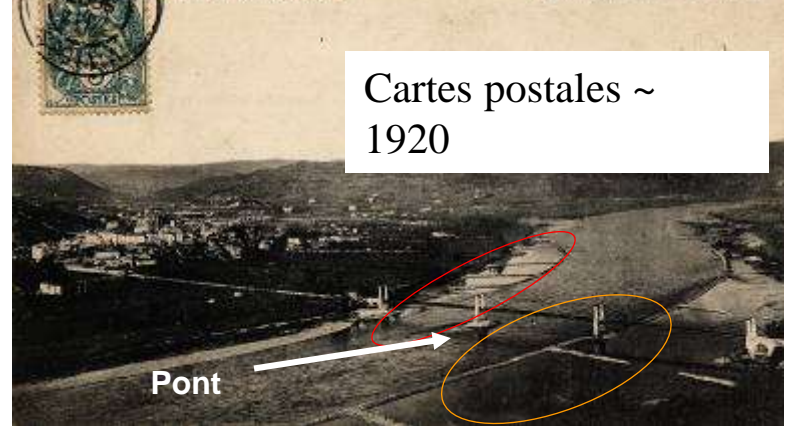
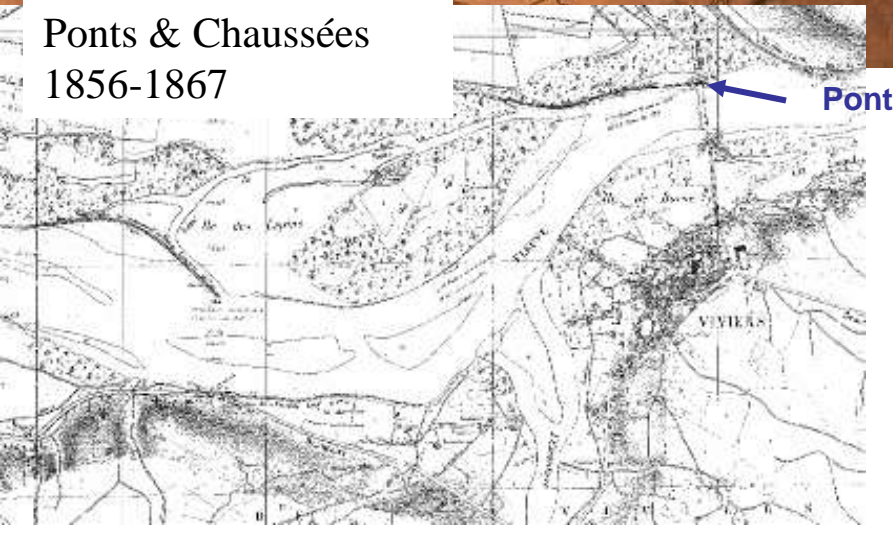
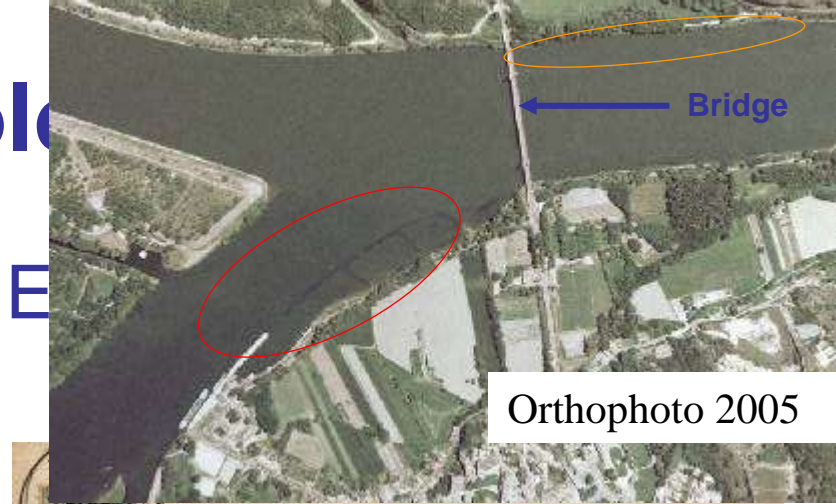
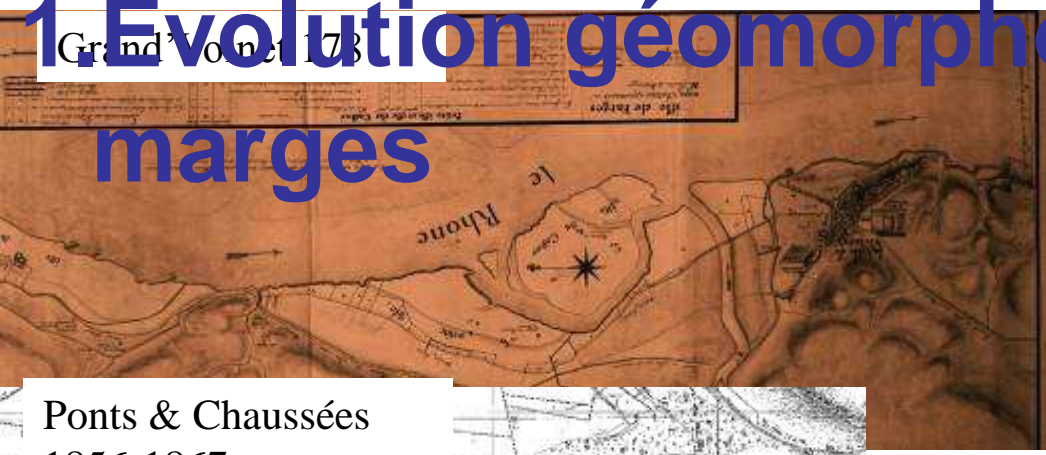
5. Conditions hydrauliques



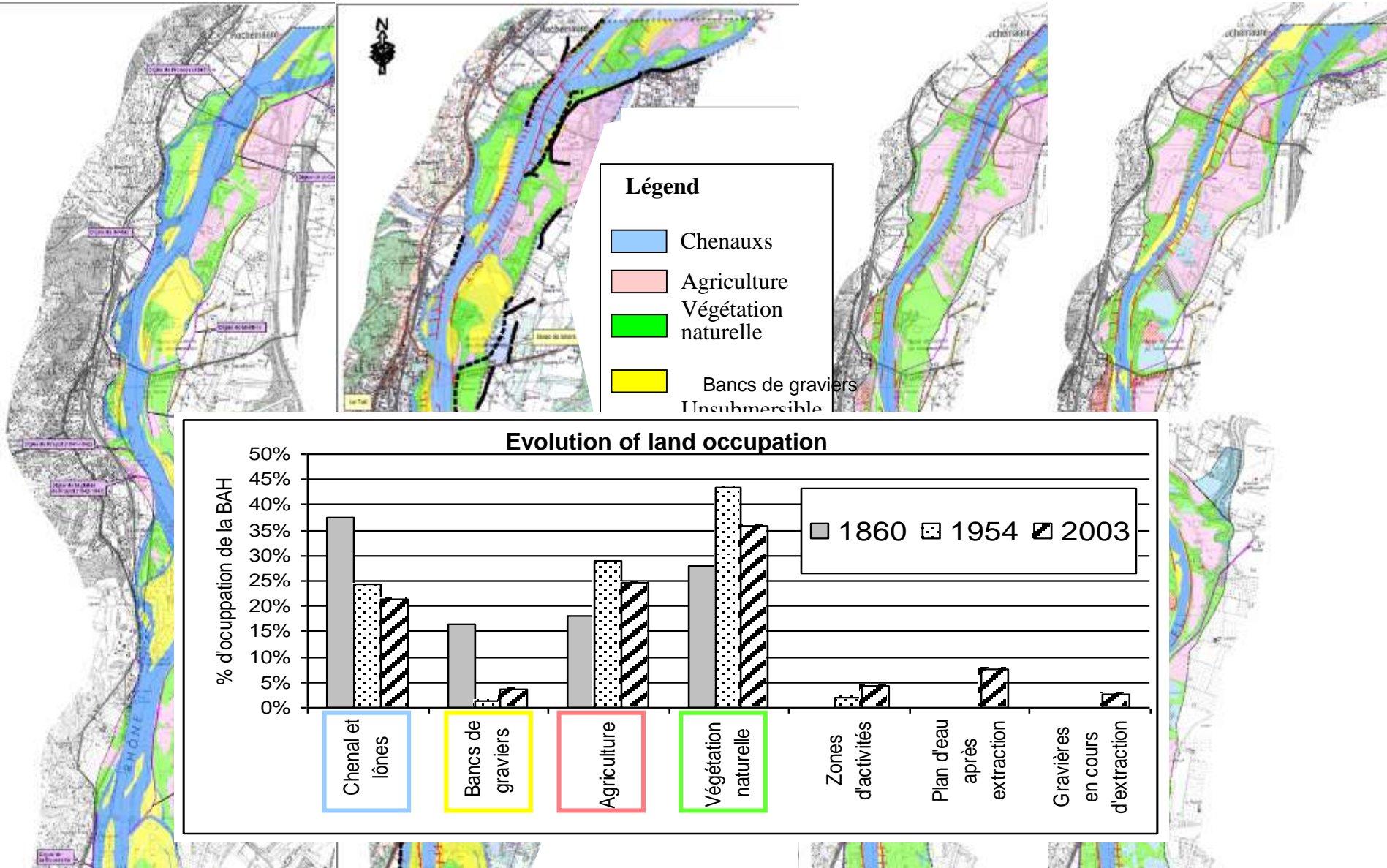
6. Elaboration du projet



1. Evolution géomorphologique marges

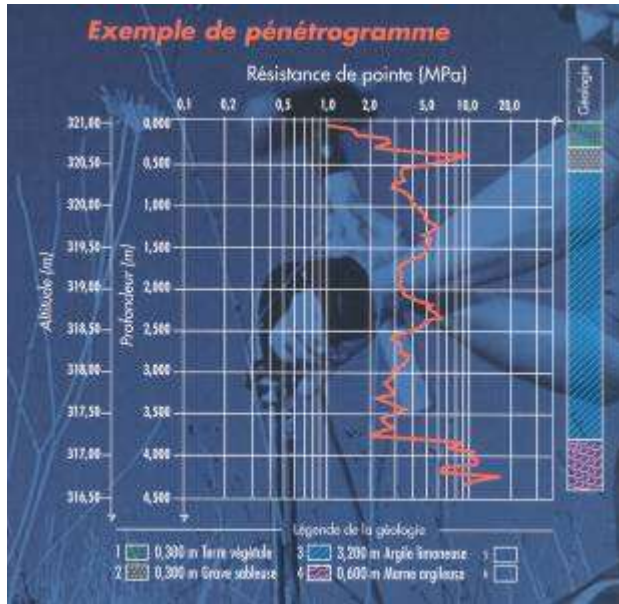


1. Evolution géomorphologique des marges

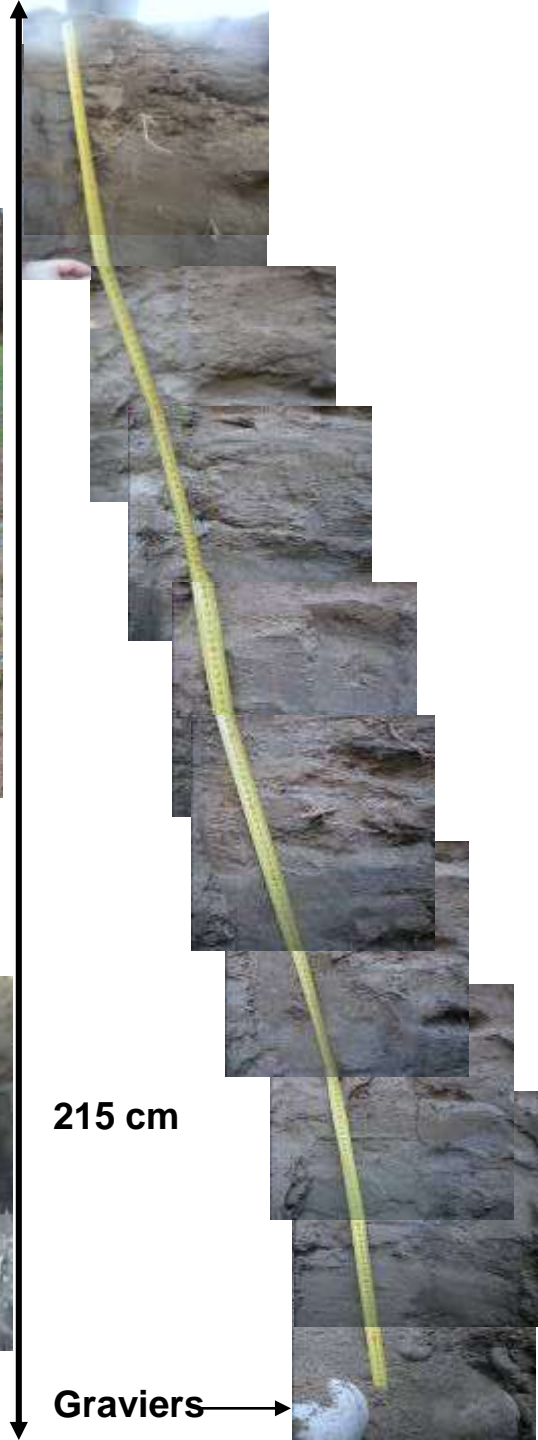


Analyse des dépôts

Pénétromètre Panda

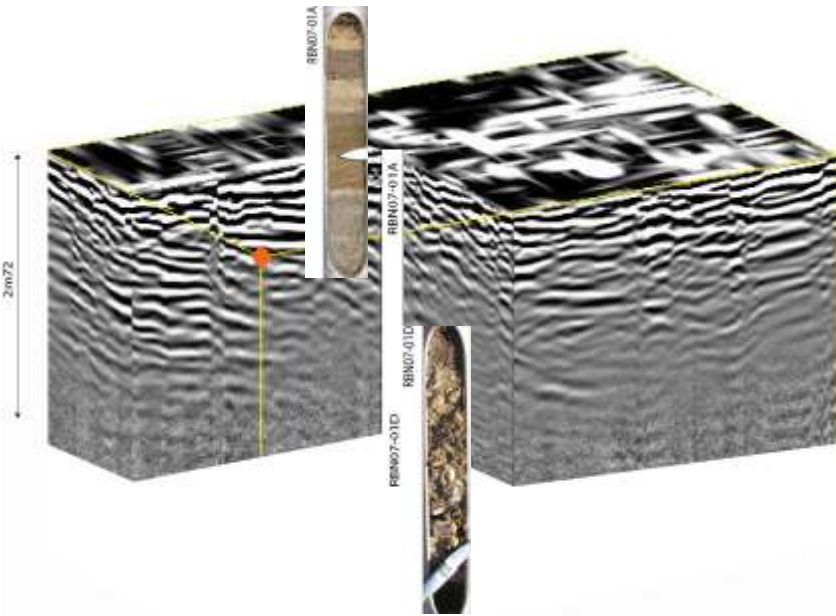


Echantillonnage



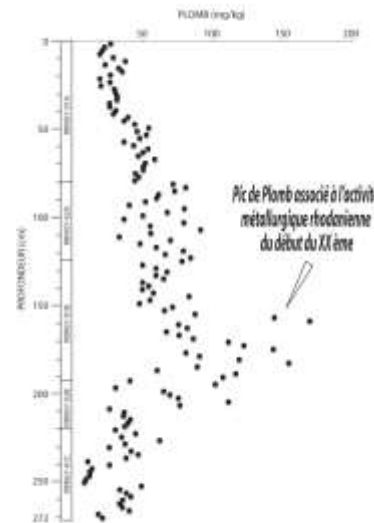
215 cm

Graviers

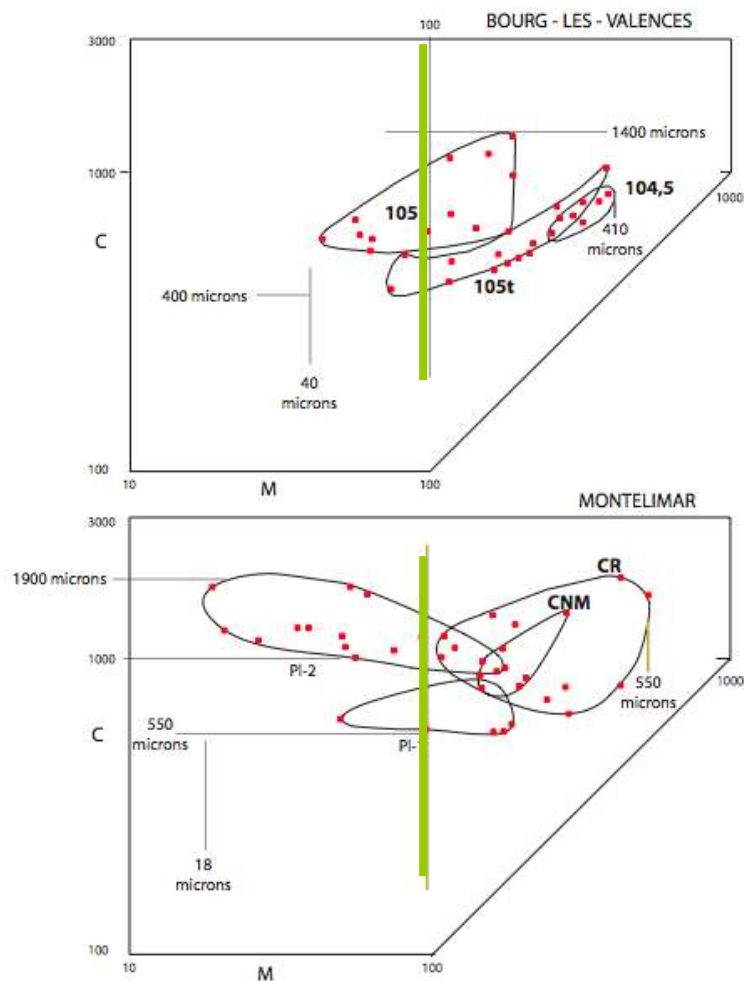


Stratigraphie radar, carottage, métaux lourds

QuickTime™ et un décompresseur TFF (non compressé) sont requis pour visionner cette image.



Desmet et al., 2007

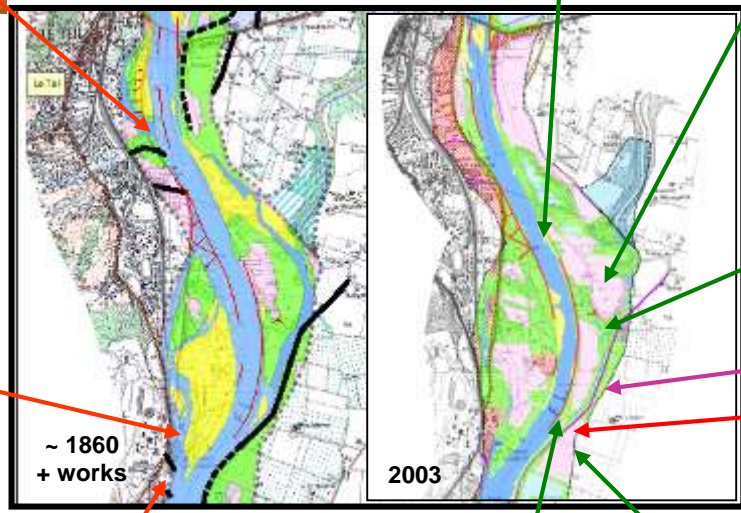
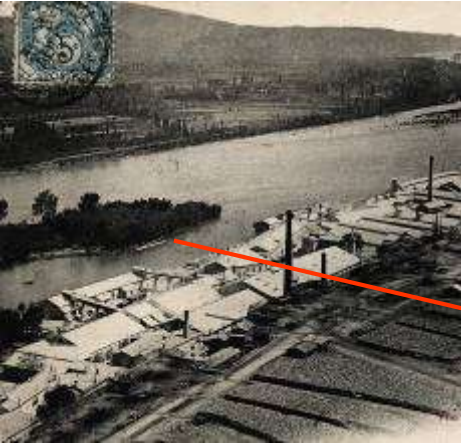


0.1 mm = seuil de la médiane entre cohésion (gauche) et non cohésion (droite)

■ échantillons

Image CM pour évaluer la cohésion des dépôts

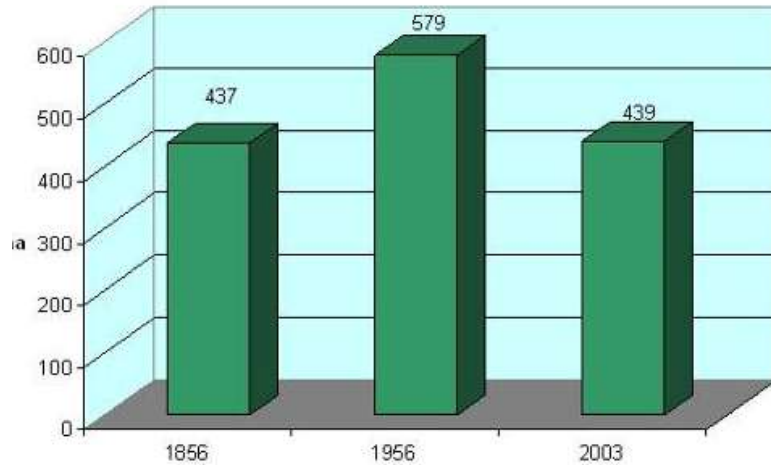
4. Identification du patrimoine culturel



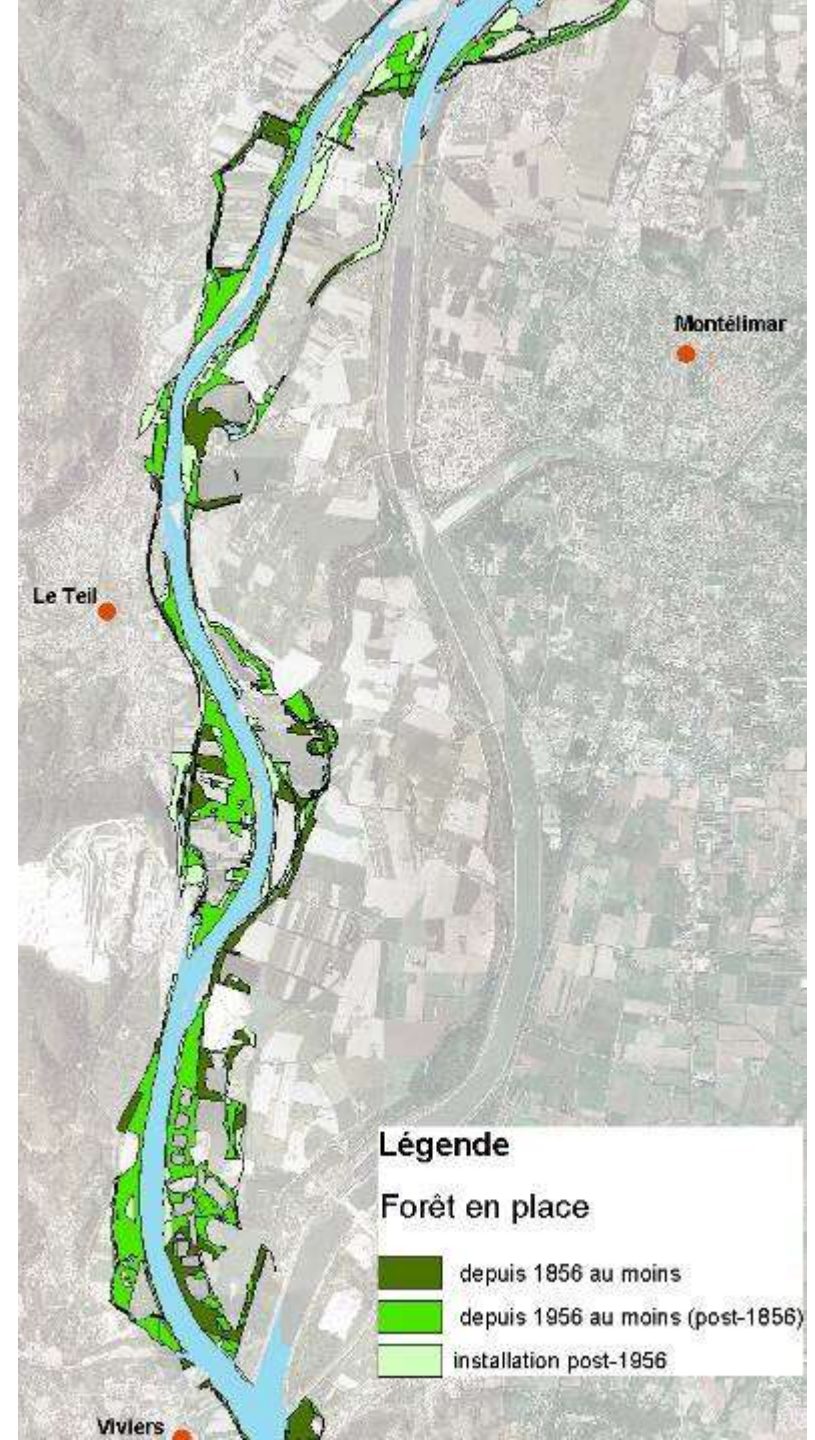
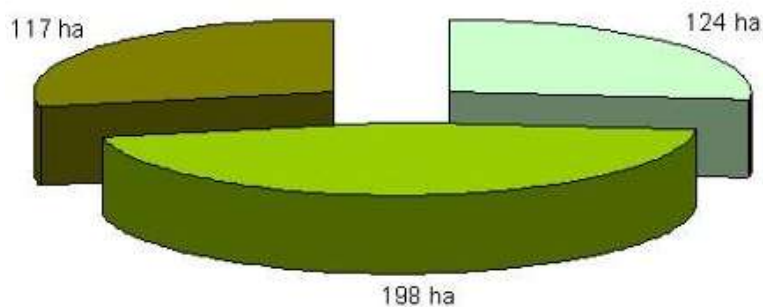
4. Identification du patrimoine naturel

La forêt alluviale

superficie boisée pour les diverses périodes

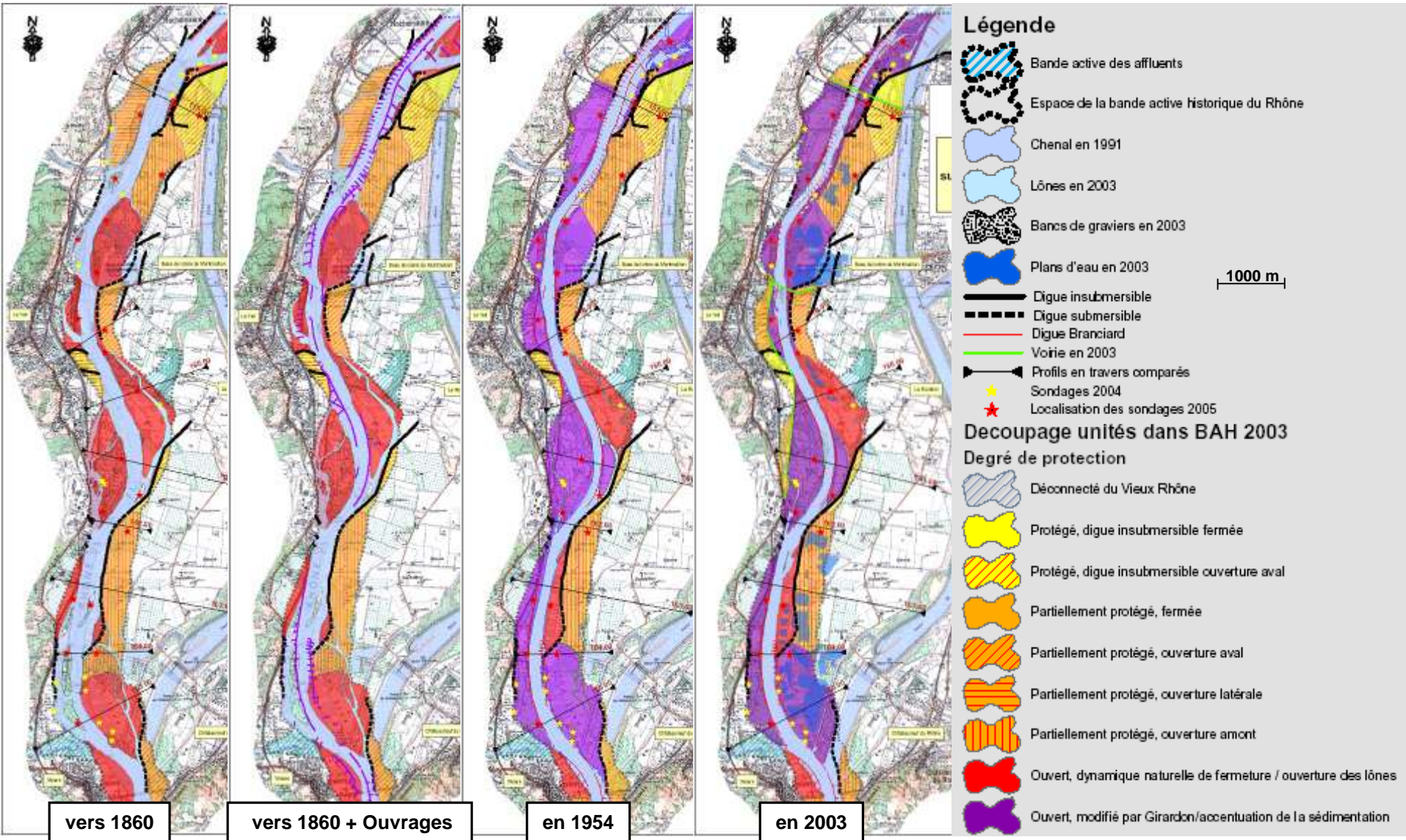


superficie de forêt actuelle








5. Hydraulique & dépôt des sédiments

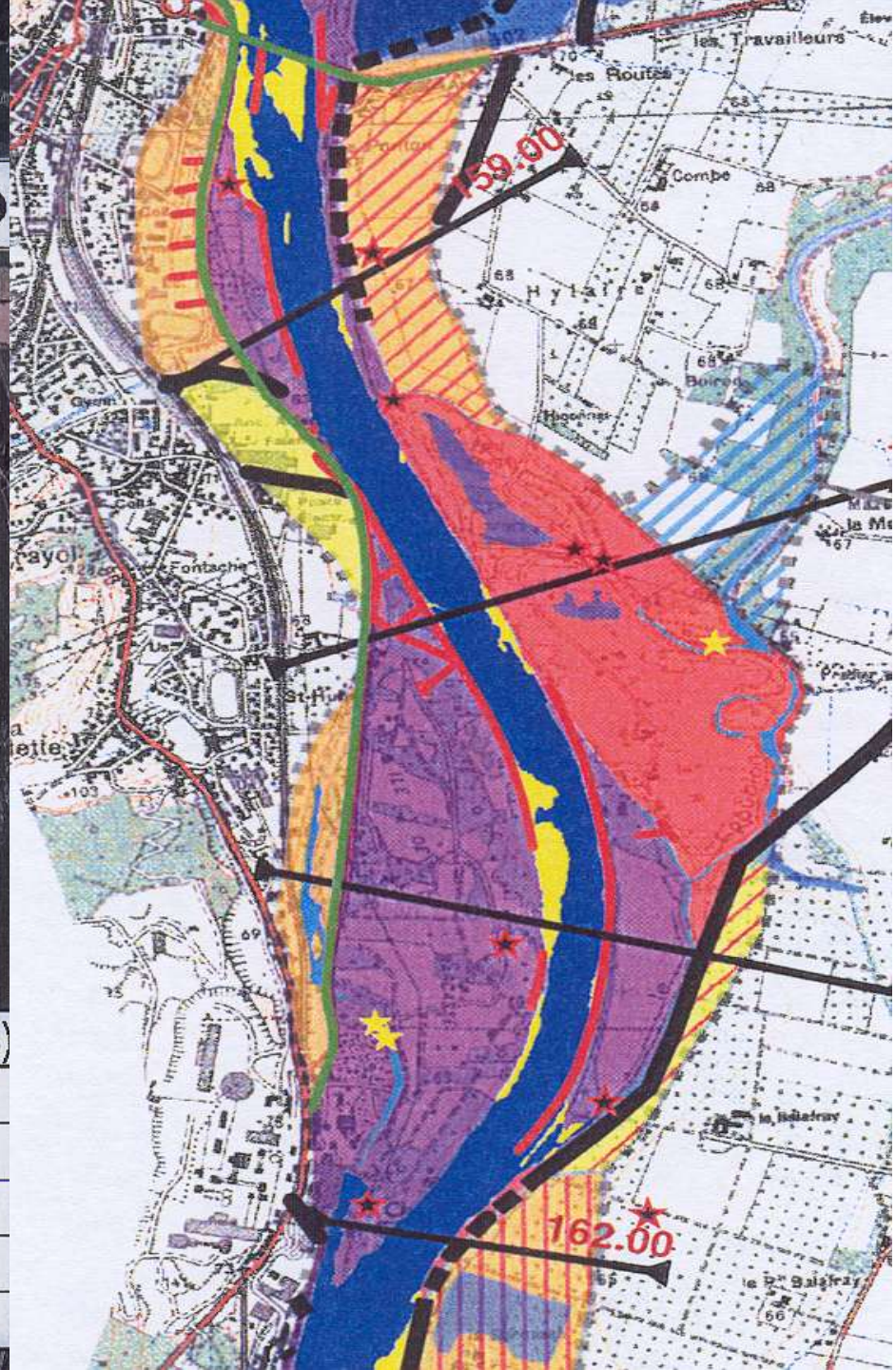
Unités spatiales basées sur le degré de sensibilité potentielle à l'inondation



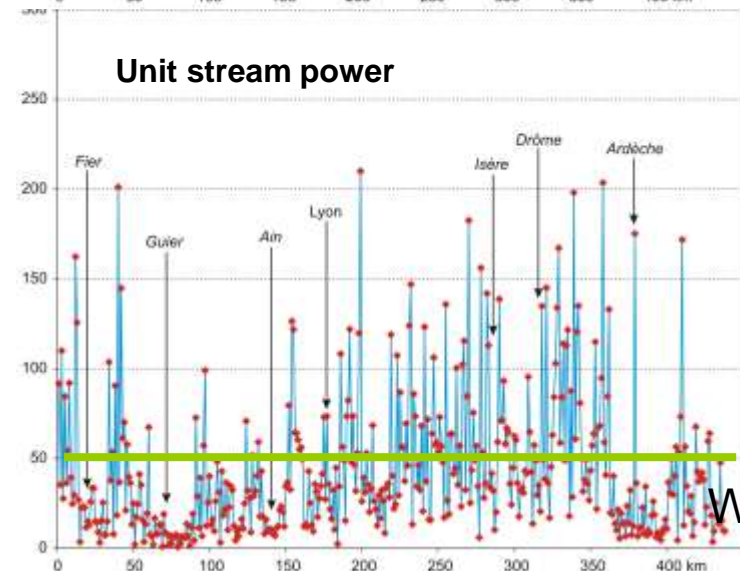
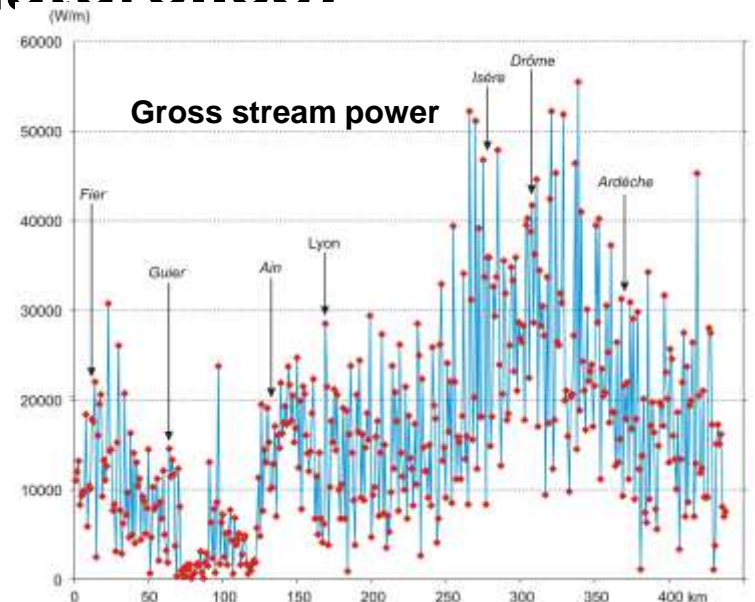
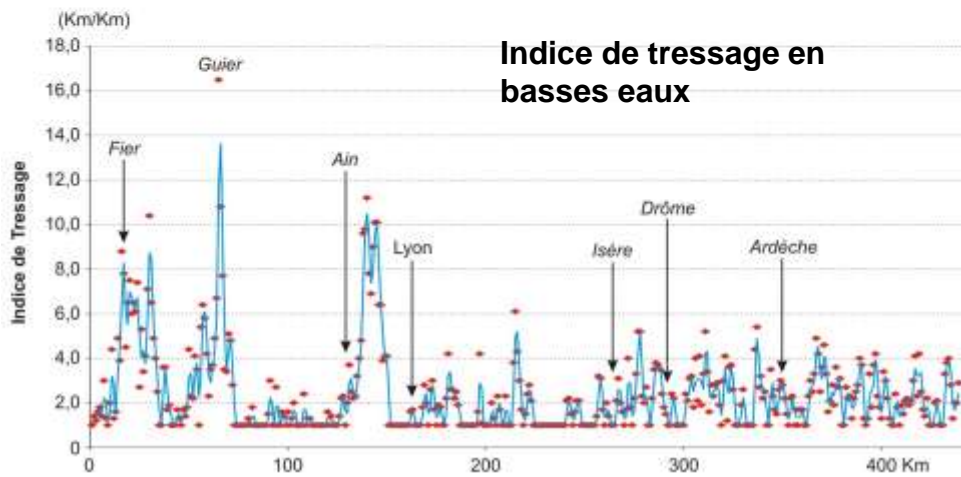
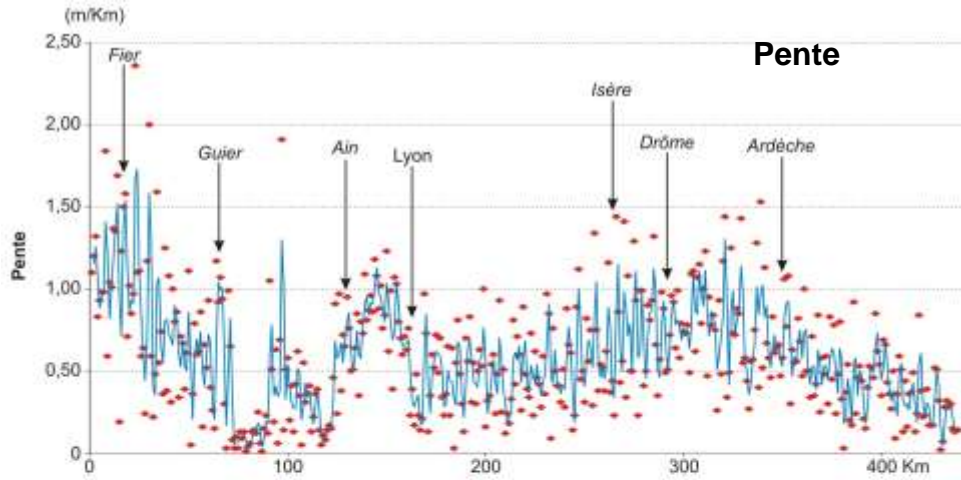
Vitesse de l'éco

Vitesse pour Q100

Vitesse (m/s)	
	> 2
	1 à 2
	0.5 à 1
	0.25 à 0.5
	< 0.25



Variations amont-aval de la pente et de l'énergie vers 1860 (conditions subnaturelles)



Approche hydraulique

Crues morphogènes : crues fréquentes débordantes de type Q2 ou Q5.

Valence Q2 : 4150 m³/s

Q5 : 5100 m³/s.

Viviers Q2 : 4600 m³/s

Q5 : 5400 m³/s

Vieux-Rhône de **Bourg-lès-Valence** Q2 : 1520 m³/s

Q5 : 2350 m³/s

Vieux-Rhône de **Montélimar** Q2 : 2750 m³/s

Q5 : 3550 m³/s

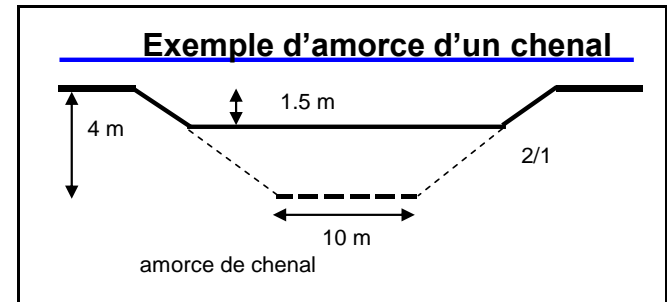


2D
??

Auto-curage = $f_t(Q, TN, \text{Granulo})$



Envisager une amorce de chenal afin de favoriser les conditions d'auto-curage dans une probabilité de 5 ans.

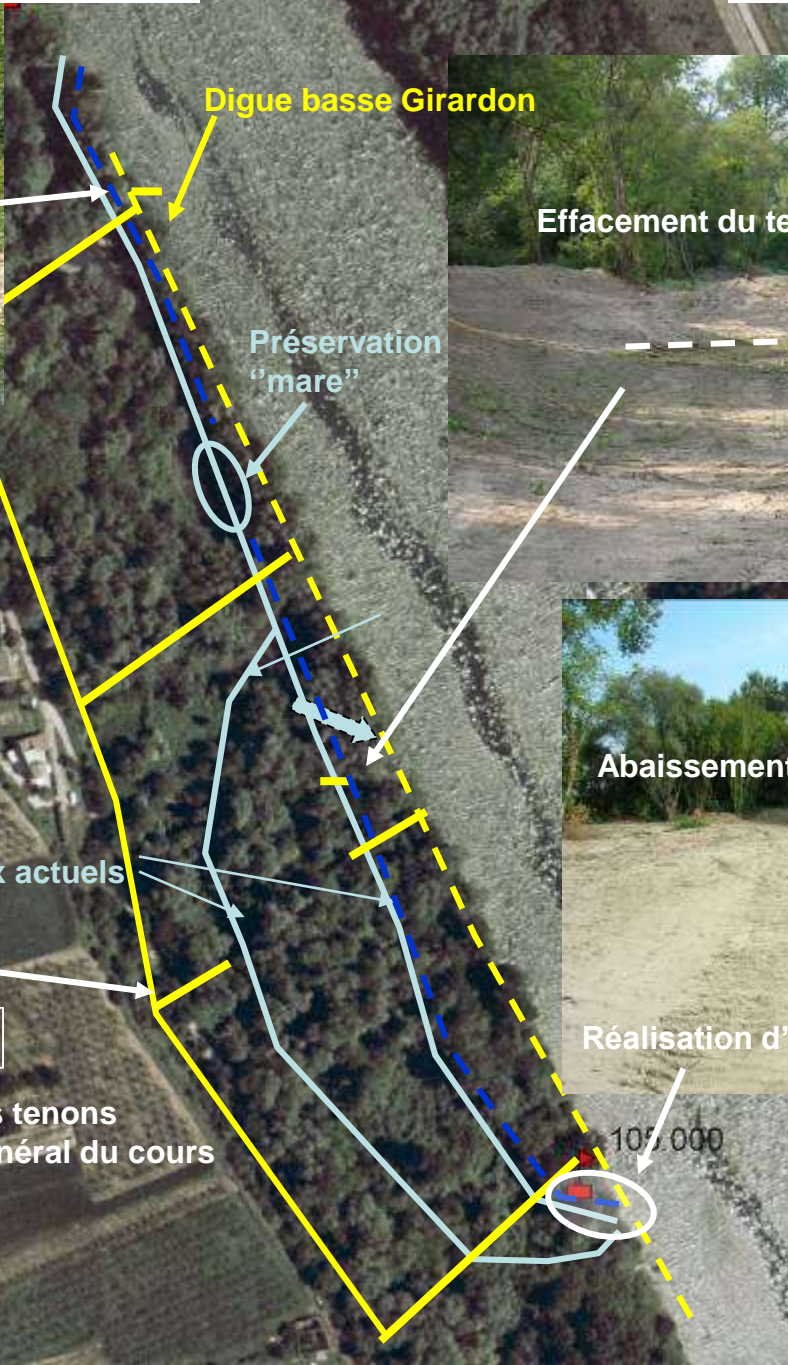


Potentialités d'auto-curage sur les sites expérimentaux

Chutes	Bourg-lès-Valence		Montélimar					
	Cornas		Casier MO		Petite Ile		Roubion	
Sites	amont	aval	amont	aval	amont	aval	amont	aval
Hauteur amorce chenal (m)	0	-2	-0.5	-0.5	-2	-3	0	-4
Force tractrice (N/m ²) = $\rho g h J$	22	14	18	28	14	25	3	17
Force tractrice critique = $k(\rho_s - \rho)gd$	< 1		< 1					
Débit solide (kg/s) = $0.4/g L (\tau - \tau_c)^{1.5}$	41	19	4	21	20	48	1	27
Remarques	auto-curage assez favorable		auto-curage assez favorable		auto-curage peu favorable travaux importants		auto-curage très favorable	

Vieux-Rhône de Bourg-lès-Valence

Cornas

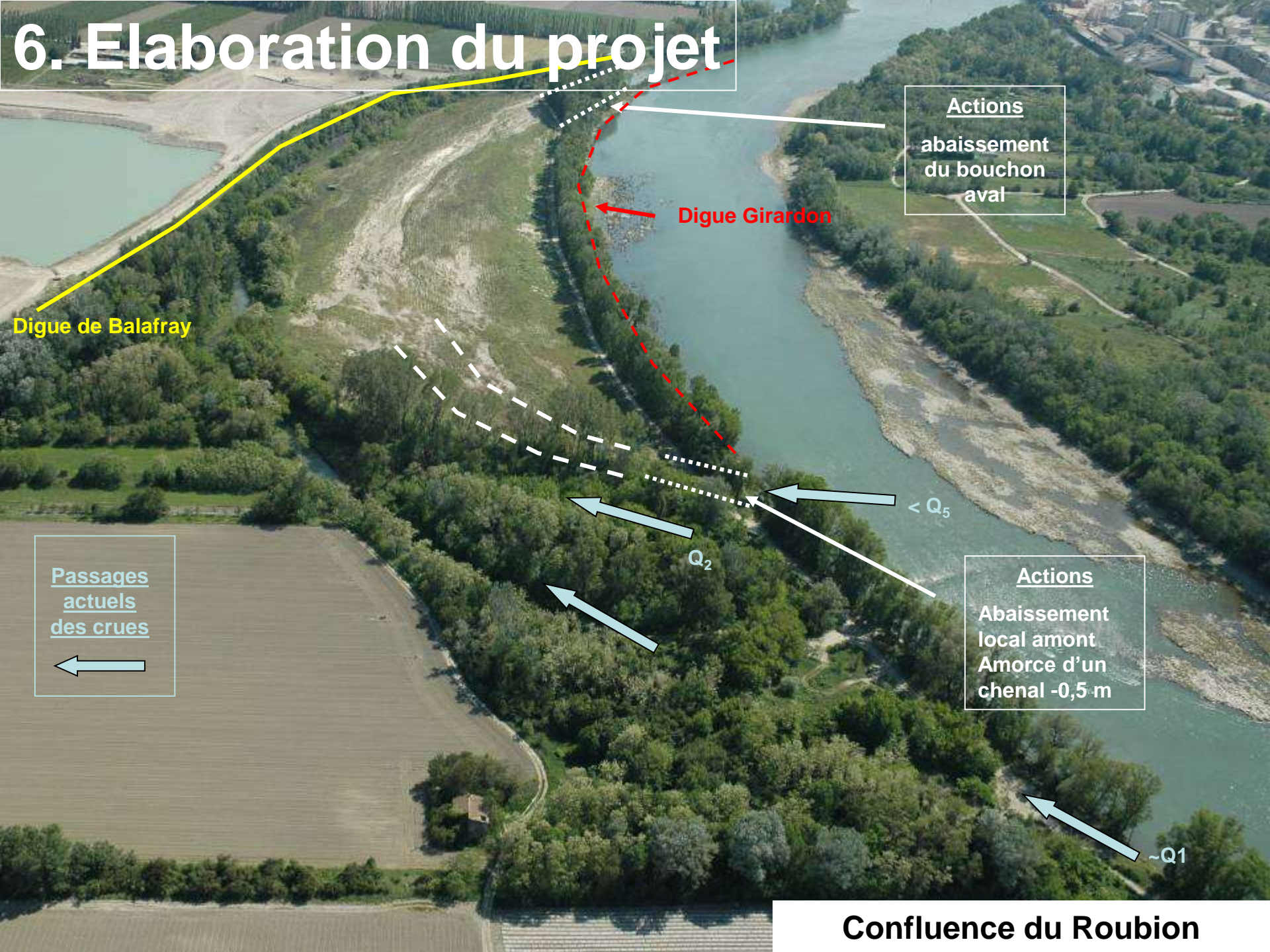


Degré 2

Degré 1

Réalisation d'un chenal

6. Elaboration du projet



Actions
abaissement
du bouchon
aval

Digue Girardon

Digue de Balafray

Passages
actuels
des crues
←

Actions
Abaissement
local amont
Amorce d'un
chenal -0,5 m

Q_2

$< Q_5$

~Q1

Confluence du Roubion

Vieux-Rhône de Montélimar

Petite Ile

Digue basse / Girardon

Sondages Panda



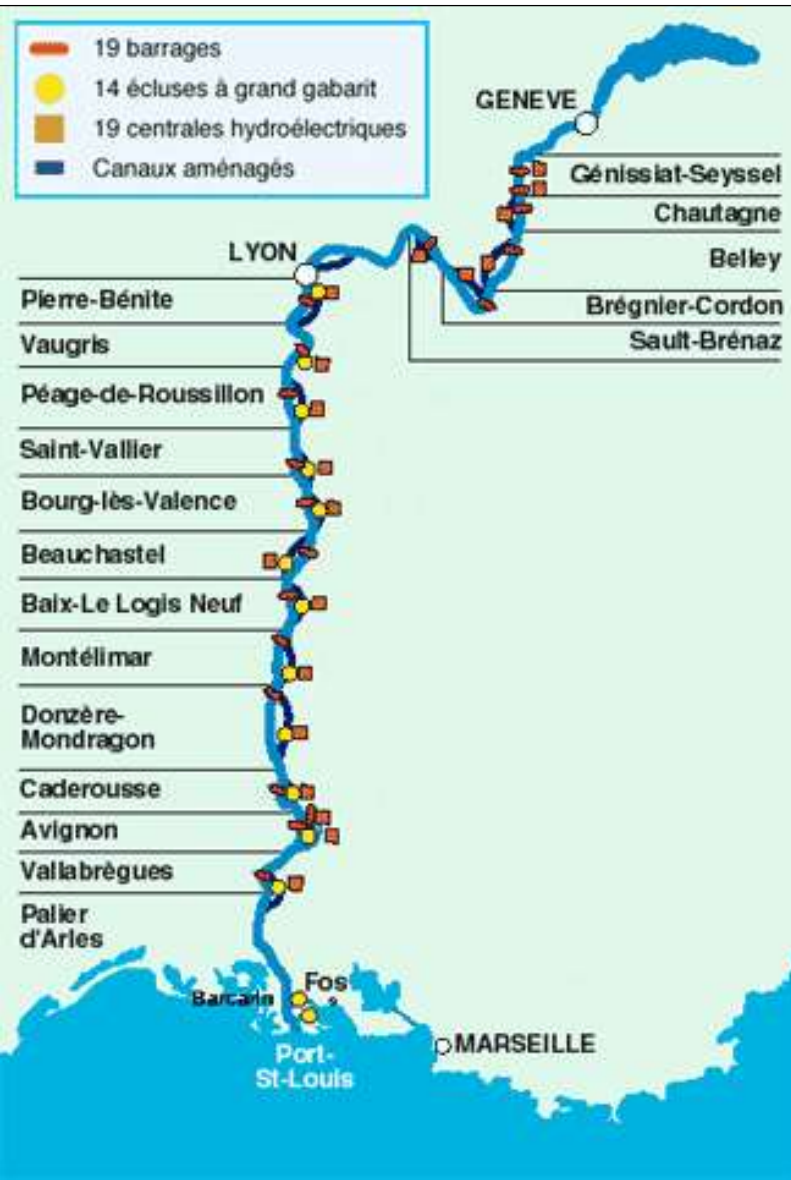


La réactivation est en cours dans le
Vieux-Rhône de Donzère

(trav



Un schéma directeur pour la réactivation des marges fluviales



Faisabilité hydraulique

Enjeux socio-economiques

Enjeux patrimoniaux

Compatibilité érosion-enjeux à l'échelle locale

Identification des sites & hiérarchisation

Concertation – acceptation sociale

Suivi des projets et impacts

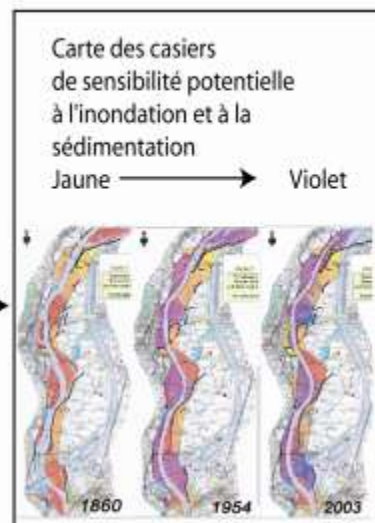
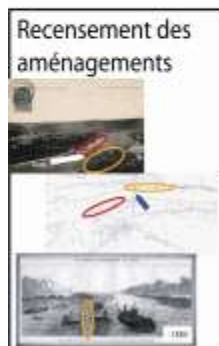
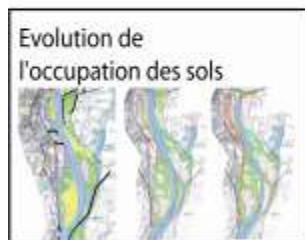
Spatialisation
Découpage intra vieux-Rhône

Sélection
Choix des casiers
prioritaires

Contraintes vis à vis
de l'activation de la dynamique

Détermination des secteurs
de réélargissement

Travaux



Enjeux locaux

Forêt alluviale
Patrimoine
Risque
Vulnérabilité
Paysage
Foncier
Tousime



Faisabilité hydraulique

Puissance spécifique
Granulométrie
Modélisation hydraulique
Epaisseur dépôts



Pollution

HAP
PCB
métaux lourds
pesticides
radionucléides

Cartes des unités selon
la faisabilité du
réélargissement

Vert + → Jaune -

Travaux

Milieux créés, Fonctionnalité
Valeur écologique

Conclusion

La redynamisation des marges des vieux Rhone :

- Un projet majeur inscrit au Plan Rhône

Ses objectifs :

- . Améliorer le passage des crues,*
- . Restaurer localement après 150 ans de travaux,*
- . Allonger la durée de vie des aménagements*

Ce projet sera :

- . Mené en concertation avec les riverains,*
- . Réalisé sur le long terme*

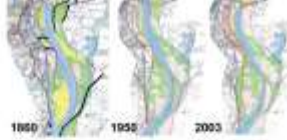


Merci de votre attention

A wide, sandy riverbed with a small pool of orange water in the distance, surrounded by dense green trees. The scene is captured from a low angle, looking down the length of the riverbed. The water in the pool is a distinct reddish-orange color, contrasting with the clear blue sky and the lush green foliage on the banks. The sand is light-colored and shows some tracks, possibly from a vehicle or animal. The trees are dense and appear to be a mix of deciduous and coniferous species.

Merci de votre attention

1. Evolution temporelle de l'occupation des sols de la Bande active historique et étude de la vulnérabilité



2. Recensement des aménagements selon le type de digue et son ancienneté

3. Evaluation de l'épaisseur des dépôts sur les marges



4. Etude de la sensibilité de "casiers" à l'inondation et au dépôt de sédiments



5. Analyse de la forêt alluviale et détermination de sa valeur



6. Recensement du patrimoine culturel et détermination de sa valeur



7. Analyse du paysage et détermination de sa valeur



8. Analyse de l'occupation foncière



9. Recensement des lieux de fréquentation touristique



10. Calcul de la puissance spécifique

11. Analyse de la granulométrie des dépôts sédimentaires



12. Modélisations hydrauliques

13. Analyse de la contamination des sédiments (PCB, HAP, pesticides, radionucléides)

Les études à mener dans le cadre du schéma directeur en cours