

# Colloque annuel du PIREN-Seine

5 & 6 octobre 2017

## Restauration de la continuité écologique. Trajectoire hydrosédimentaire d'une rivière aménagée, la Mérantaise.

*MARION JUGIE<sup>\*</sup>, FRÉDÉRIC GOB<sup>\*</sup>, CHARLES LE CŒUR<sup>\*</sup>*

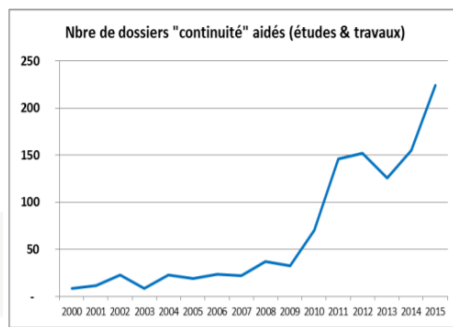
*\* UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON SORBONNE, LABORATOIRE DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE UMR 8591 CNRS*

# Contexte scientifique et objet d'étude

Directive Cadre Eau



Restauration de la continuité  
écologique



(AESN, 2017)

532 opérations d'effacement de seuils dans le BV Seine-Normandie, depuis 30 ans (AESN, 2017)

## RESTAURATION

État de référence  
*ante* aménagements

//

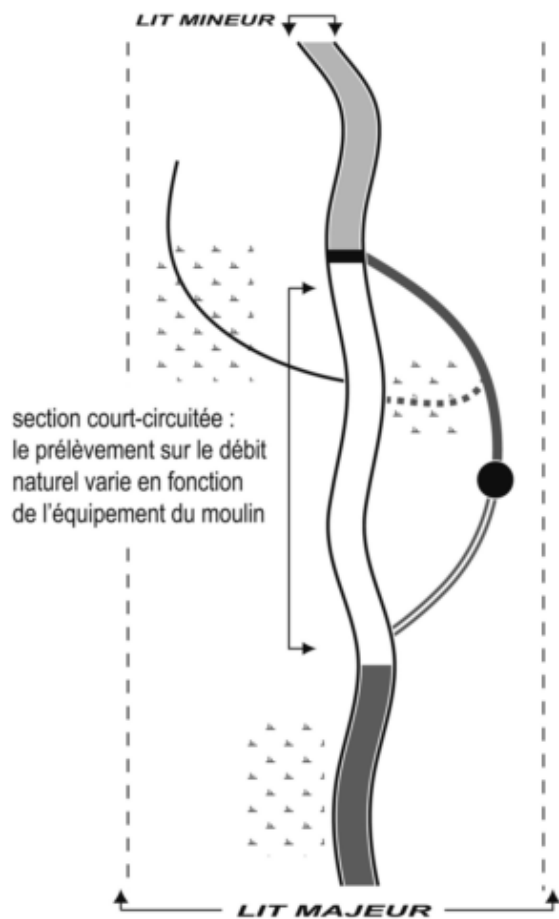
## TRAJECTOIRE

(Dufour et Piegay, 2009)

Évolution hydrosédimentaire  
considérant l'impact des  
aménagements historiques

# Contexte scientifique et objet d'étude

## Complexe hydraulique



(Barraud, 2007)

Moulin = marqueur de l'anthropisation  
(Lespez et al, 2005; Barraud et al.,  
2013)

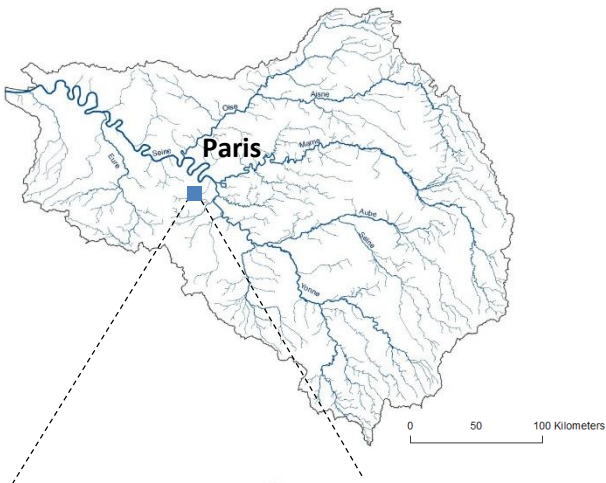
- zone d'écoulement libre
- plan d'eau
- section court-circuitée
- zone humide
- ouvrage de partage (seuil ou clapet)
- canal d'amenée
- canal de fuite
- vanne et bras de décharge
- moulin implanté sur le bief artificiel
- ruisseau

© Géolittomer - LETG UMR 6554 - CNRS

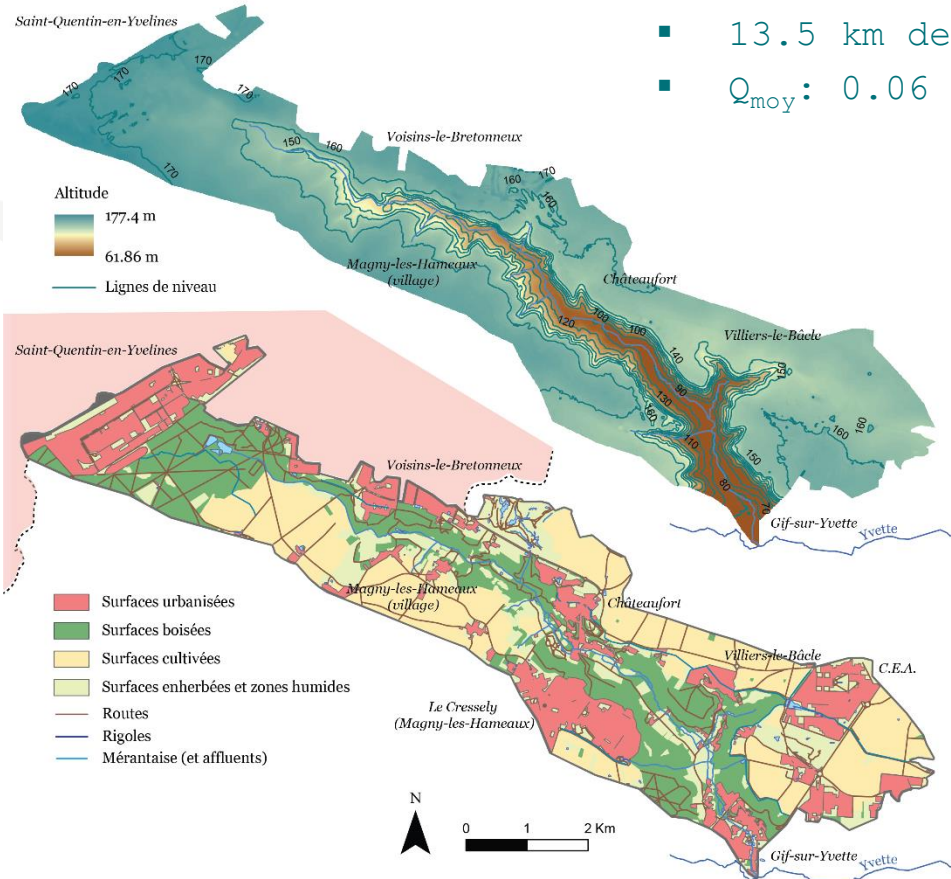
R. BARRAUD



# Terrain d'étude

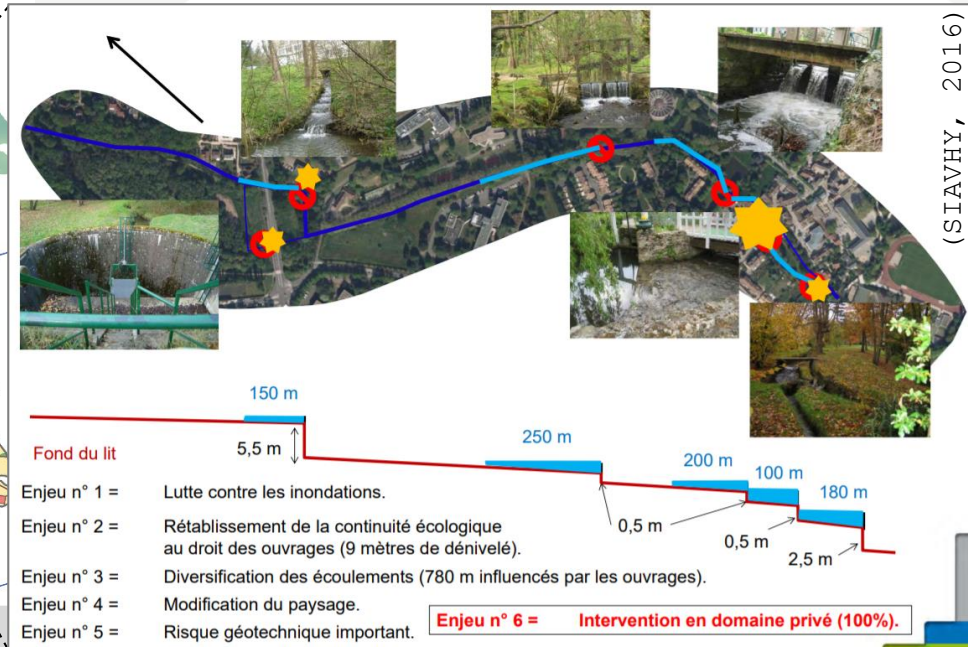
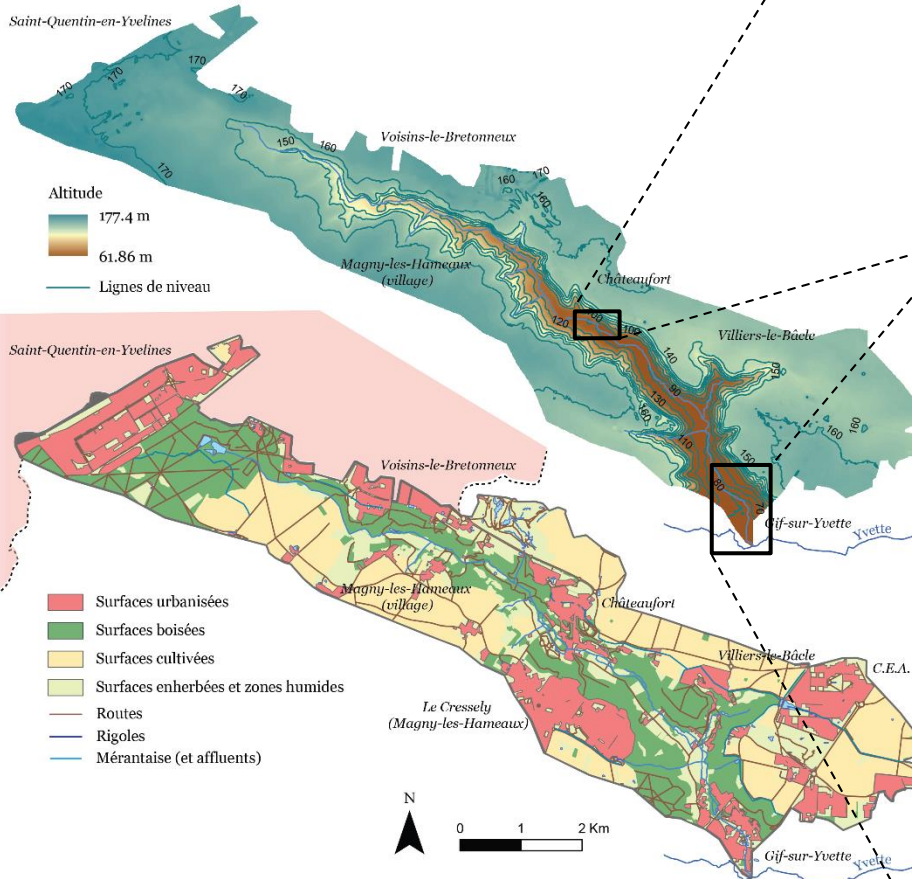


- Superficie BV: 36 km<sup>2</sup>
- 13.5 km de long
- Q<sub>moy</sub>: 0.06 m<sup>3</sup>/s



# Terrain d'étude

- Plusieurs opérations de restauration de la continuité écologique prévues ou effectuées



# Démarche méthodologie

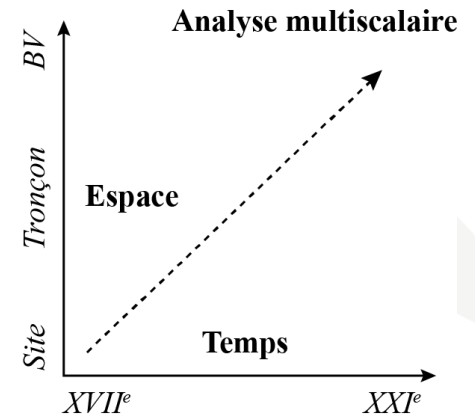
## Etude rétrospective et comparative

### Données historiques

- Cartes anciennes (*cartes générales et plans locaux*)
- Photographies aériennes anciennes
- Iconographie ancienne (*cartes postales*)
- Archives textuelles (*monographies, rapports d'ingénieurs des Ponts-et-Chaussées, etc*)

### Données actuelles (terrain)

- Mesures hydrologiques (*suivi régime hydrologique*)
- Mesures morphologiques (*berges, charge de fond, faciès, points remarquables, etc*)
- Mesures topographiques (*profils en long et en travers*)



- **Identification de différentes étapes d'aménagements**
- **Comparaison de l'état et du fonctionnement hydrosédimentaire passée avec la situation présente**



## TRAJECTOIRES PASSEES ET ACTUELLE

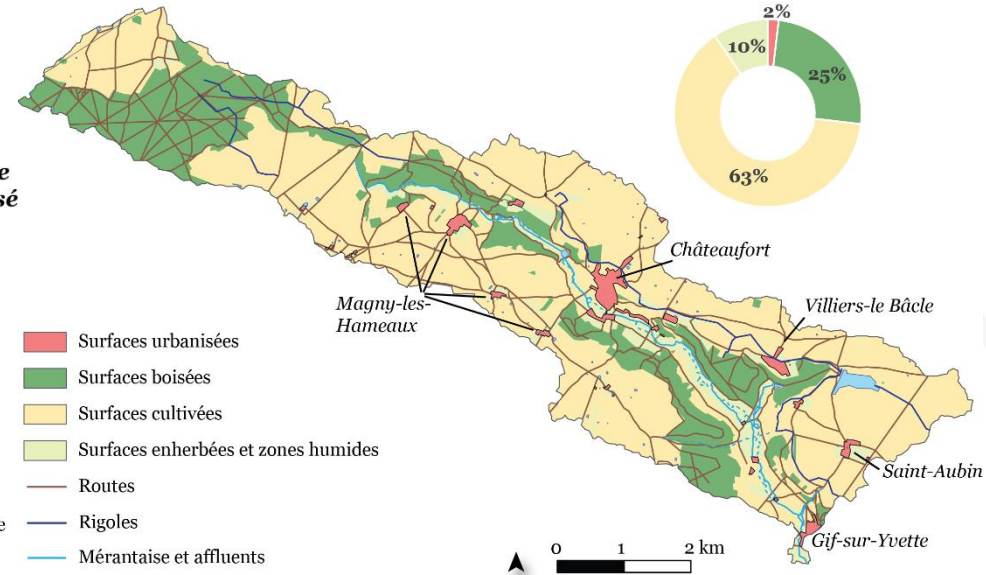
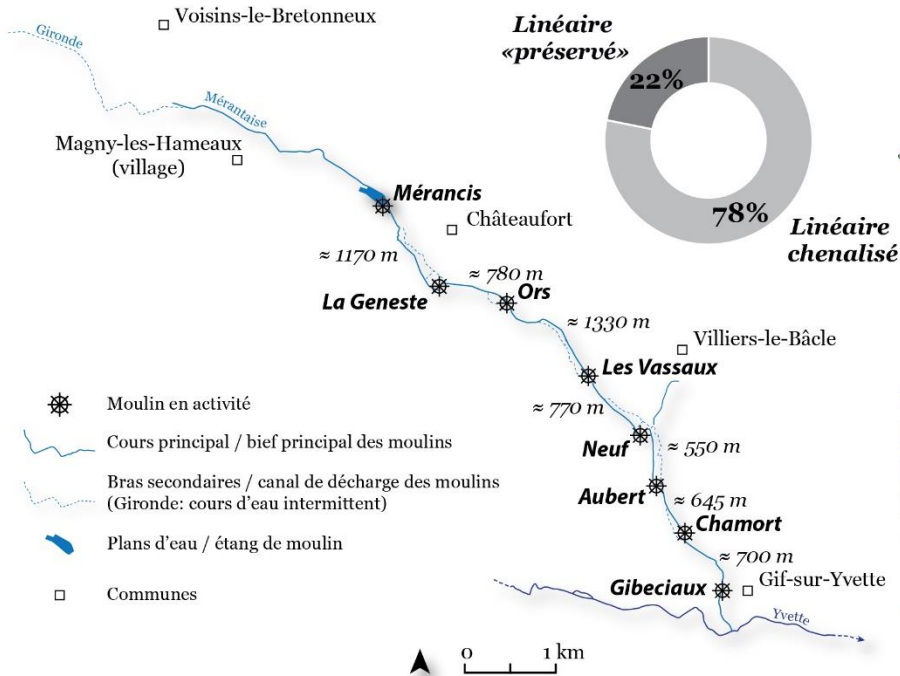
# Trajectoire passée

## 1. Le temps fort des aménagements hydrauliques

1. XVII<sup>e</sup> - XIX<sup>e</sup>

2. fin XIX<sup>e</sup> - début XX<sup>e</sup>

3. fin XX<sup>e</sup>



### 1<sup>ère</sup> phase:

- Au plus fort des aménagements hydraulique dans le lit de la Mérantaise
- Près de 80% du linéaire actif sont artificialisés

- Le BV est principalement agricole (63%)
- Fin XIX<sup>e</sup>: début de la déprise des moulins

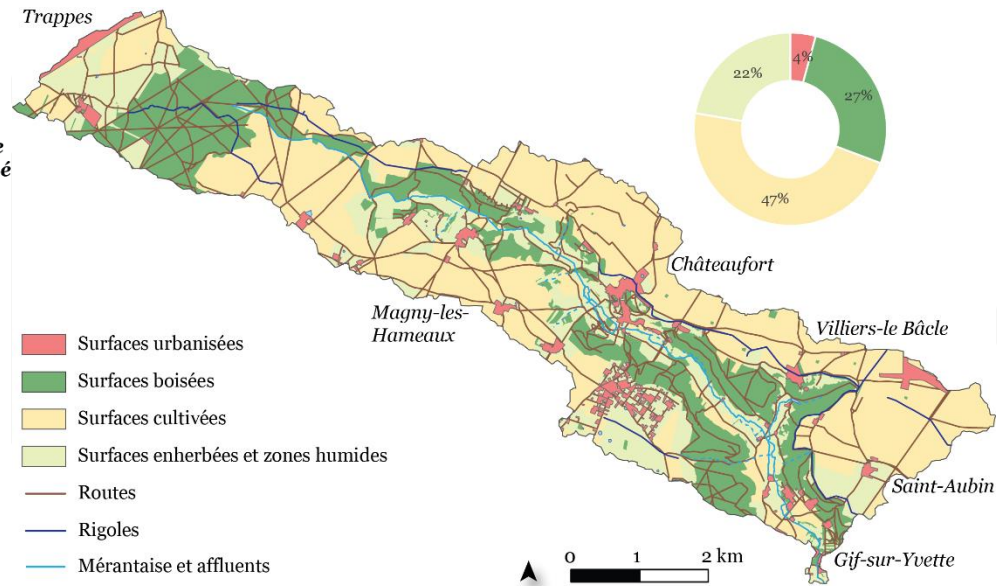
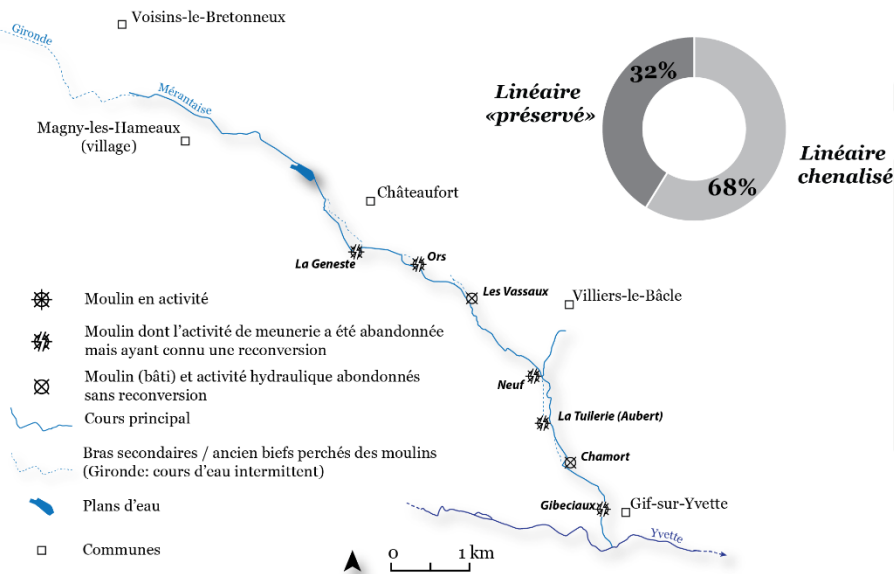
# Trajectoire passée

## 2. la déprise hydraulique

1. XVII<sup>e</sup> - XIX<sup>e</sup>

2. fin XIX<sup>e</sup> - début XX<sup>e</sup>

3. fin XX<sup>e</sup>



### 2<sup>ème</sup> phase:

- Déprise hydraulique en réponse à l'industrialisation
- Moulins reconvertis ou définitivement abandonnés

- Remise en eau de la « morte rivière »
- Début de la déprise agricole, au profit des surfaces boisées

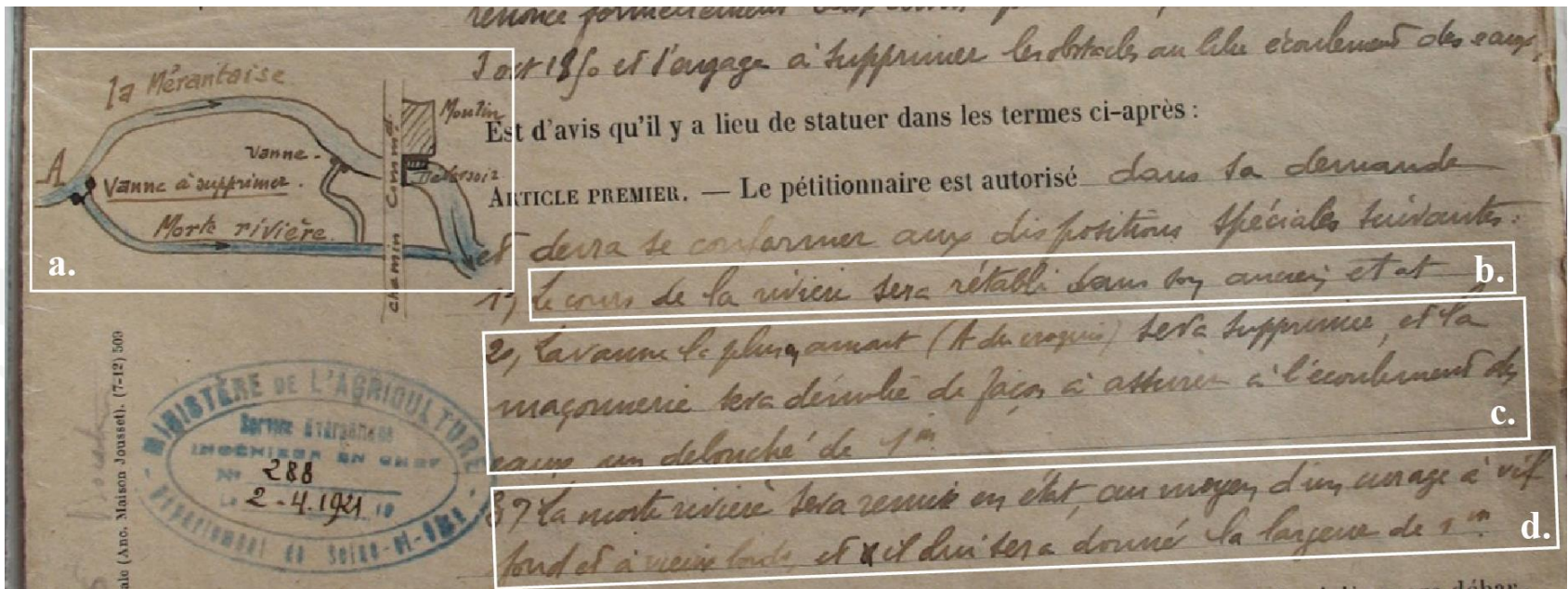
# Trajectoire passée

## 2. la déprise hydraulique

1. XVII<sup>e</sup> -XIX<sup>e</sup>

2. fin XIX<sup>e</sup> - début XX<sup>e</sup>

3. fin XX<sup>e</sup>



- exemple de la désaffectation du moulin d'Ors (a) : abandon du bief perché (b) et remise en eau du talweg (« morte rivière ») (c)

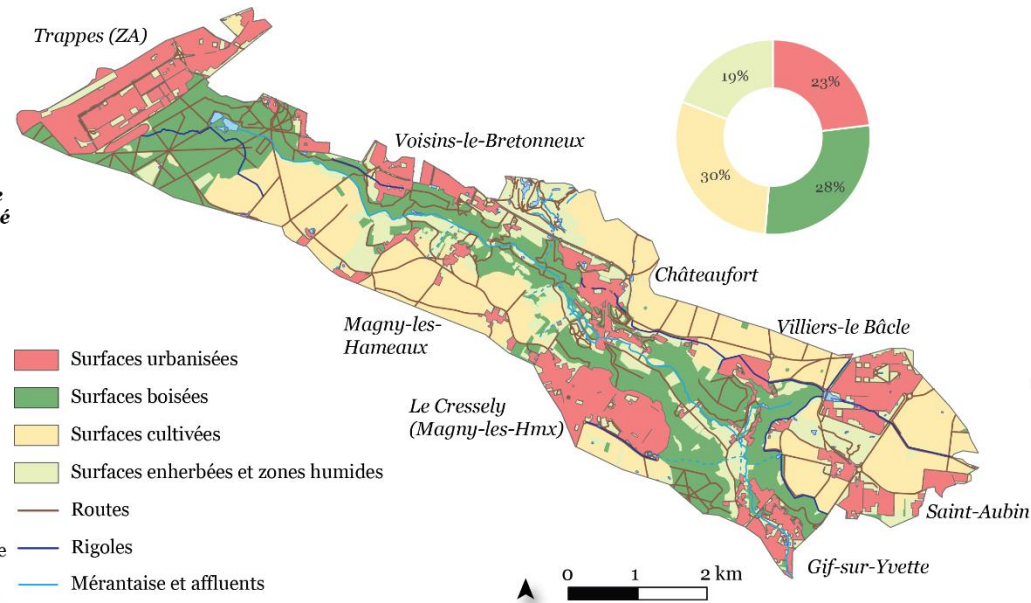
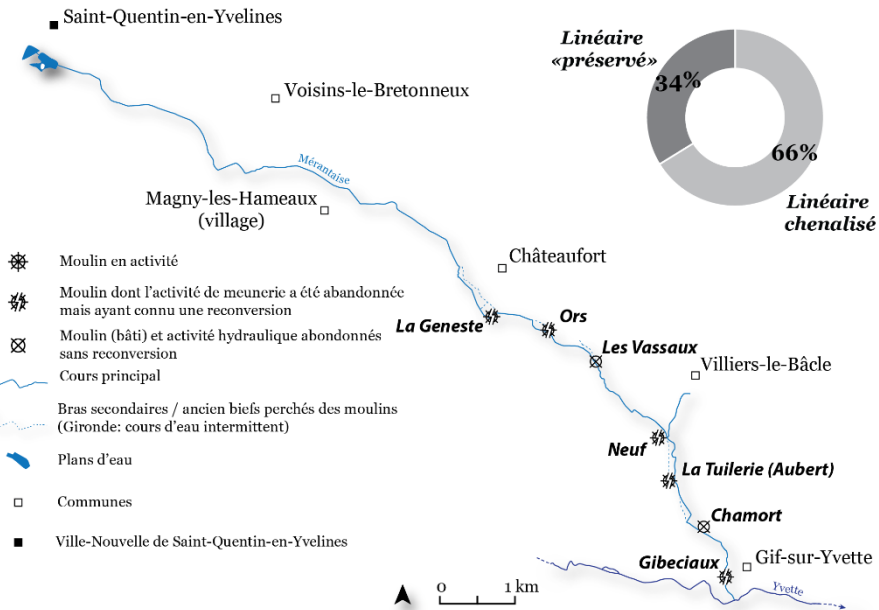
# Trajectoire passée

## 3. une urbanisation massive et rapide

1. XVII<sup>e</sup> -XIX<sup>e</sup>

2. fin XIX<sup>e</sup> - début XX<sup>e</sup>

3. fin XX<sup>e</sup>



3<sup>ème</sup> phase:

- Modifications majeures dans le BV = **urbanisation massive (SQY)**

- Une agriculture plus intensive cantonnée aux plateaux.
- Pas d'évolutions significative du tracé de la Mérantaise

# Trajectoire passée

## 3. une urbanisation massive et rapide

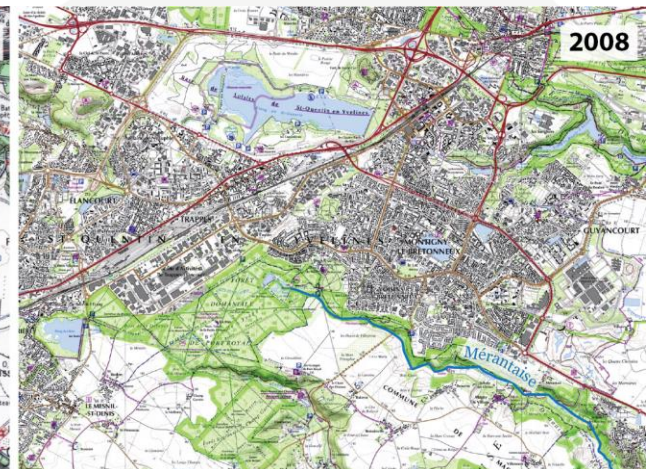
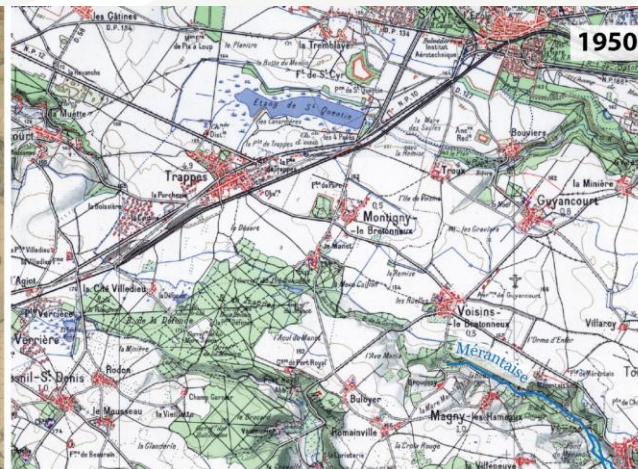
1. XVII<sup>e</sup> - XIX<sup>e</sup>

2. fin XIX<sup>e</sup> - début XX<sup>e</sup>

3. fin XX<sup>e</sup>



Modification majeure dans le BV =  
**urbanisation massive (SQY)**



(Géoportail)

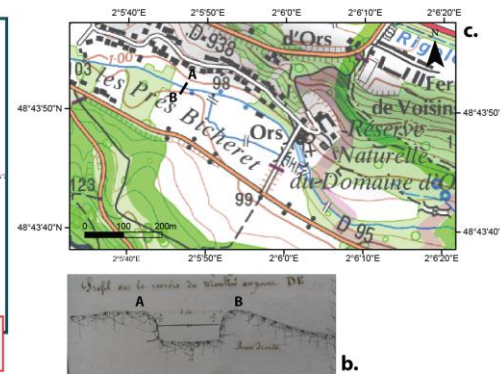
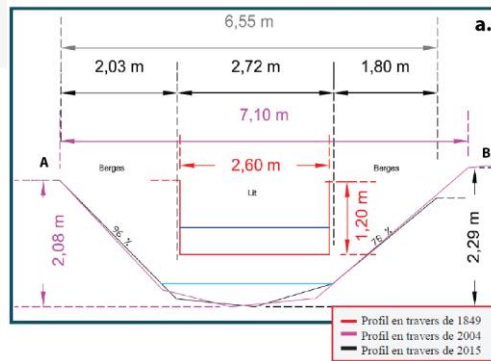
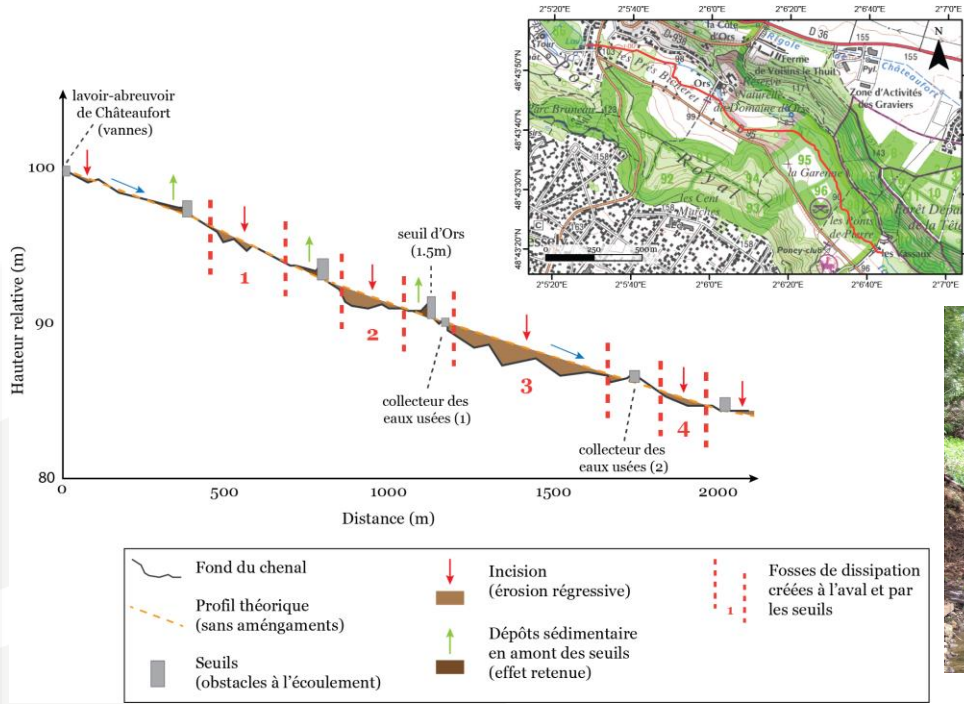


# Trajectoire actuelle héritée

	1 <sup>ère</sup> phase	2 <sup>ème</sup> phase	3 <sup>ème</sup> phase
USAGES	<p>-&gt; <b>aménagements hydrauliques</b> -&gt; BV agricole</p>	<p>-&gt; <b>abandon des aménagements</b> hydrauliques -&gt; BV agricole + boisement du fond de vallée</p>	<p>-&gt; développement massif et rapide de <b>l'urbanisation</b> -&gt; un chenal stabilisé (tracé en plan)</p>
EVOLUTIONS HYDROMORPHOLOGIQUES	<p>-&gt; une rivière <b>artificialisée à 80 %</b> -&gt; un entretien et une calibration du lit -&gt; débit contrôlé par les usines hydrauliques</p>	<p>-&gt; une rivière <b>artificialisée à 68 %</b> -&gt; des biefs perchés abandonnés et mal entretenus -&gt; la «morte rivière» réhabilitée</p>	<p>-&gt; une rivière <b>artificialisée à 66 %</b> -&gt; un chenal fortement incisé et homogène -&gt; dynamiques actuelles d'érosion latérale -&gt; régime hydrologique conditionné par l'urbanisation</p>

- A chaque période identifiée:
- Des pratiques et usages (chenal et bassin versant)
  - Leurs conséquences sur le fonctionnement hydrosédimentaire du cours d'eau

# Trajectoire actuelle héritée



3<sup>ème</sup> phase

-> développement massif et rapide de l'**urbanisation**  
 -> un chenal stabilisé (tracé en plan)

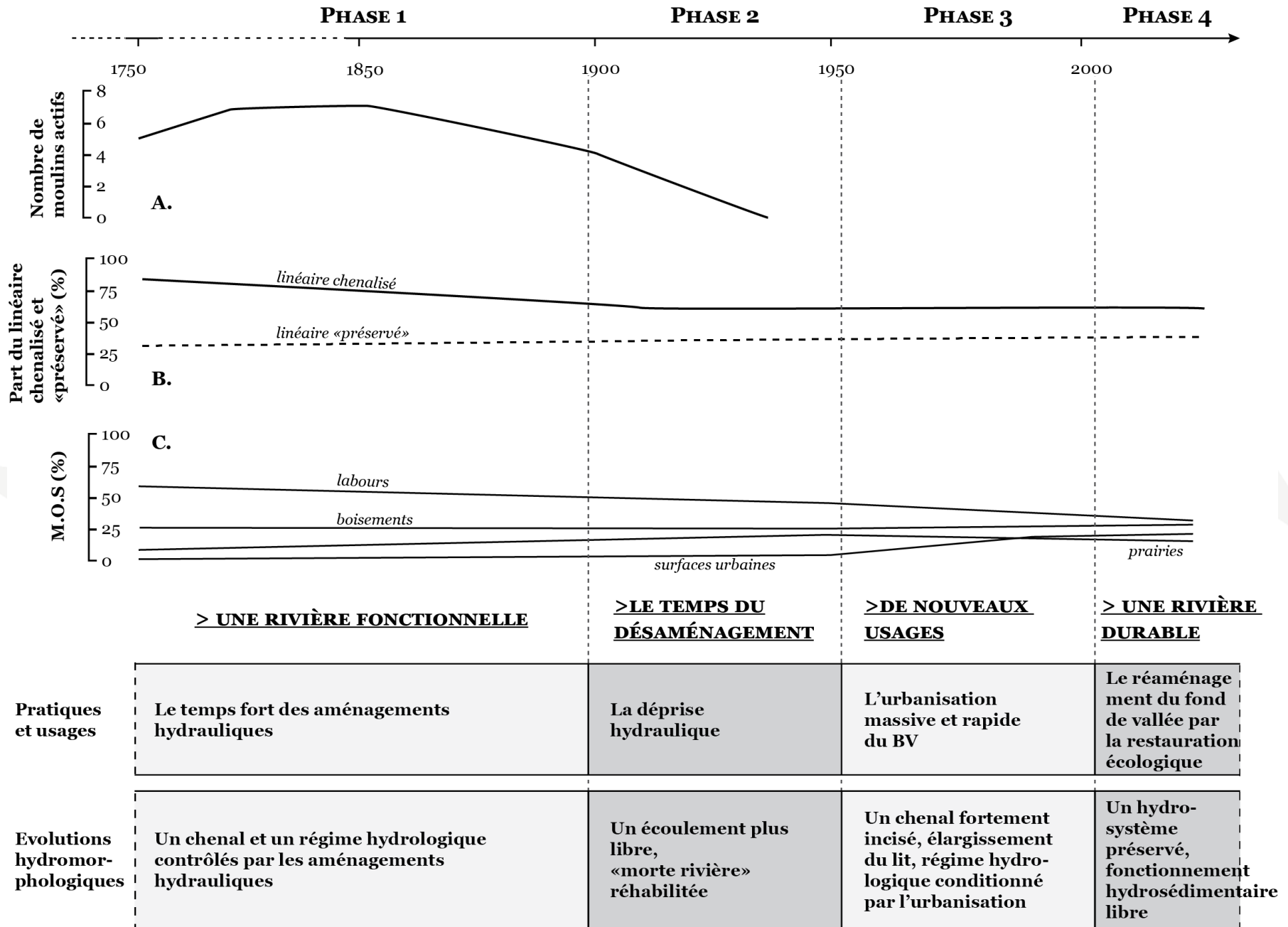
-> une rivière **artificialisée à 66 %**  
 -> un chenal fortement incisé et homogène  
 -> dynamiques actuelles d'érosion latérale  
 -> régime hydrologique conditionné par l'urbanisation

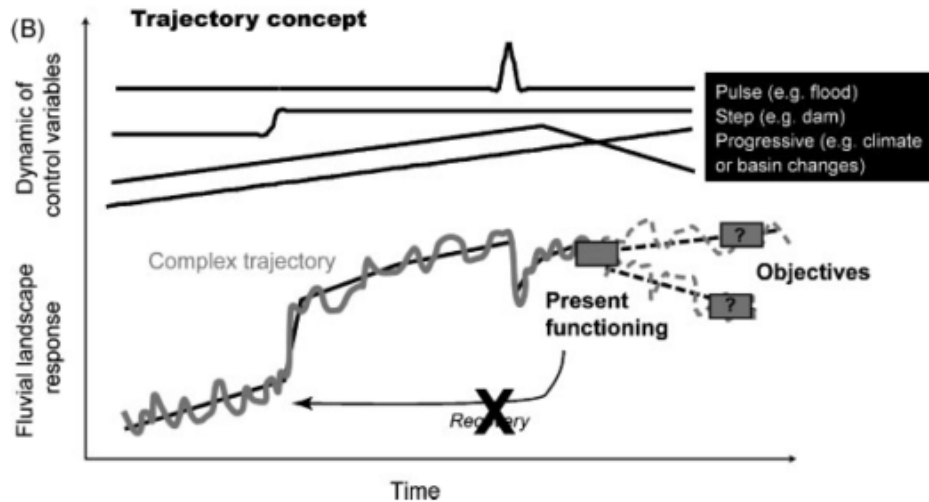
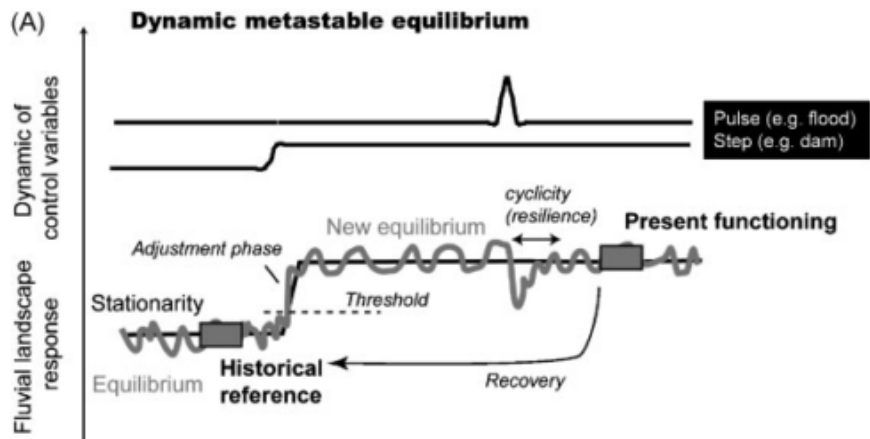
USAGES

EVOLUTIONS HYDROMORPHOLOGIQUES

# La restauration écologique, un nouveau paradigme

	1 <sup>ère</sup> phase	2 <sup>ème</sup> phase	3 <sup>ème</sup> phase	4 <sup>ème</sup> phase
USAGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; <b>aménagements hydrauliques</b></li> <li>-&gt; BV agricole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; <b>abandon des aménagements hydrauliques</b></li> <li>-&gt; BV agricole + boisement du fond de vallée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; développement massif et rapide de <b>l'urbanisation</b></li> <li>-&gt; un chenal stabilisé (tracé en plan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; <b>réaménagement</b> par la <b>restauration écologique</b></li> <li>-&gt; des milieux aquatiques fonctionnels et <b>durables</b></li> </ul>
EVOLUTIONS HYDROMORPHOLOGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; une rivière <b>artificialisée à 80 %</b></li> <li>-&gt; un entretien et une calibration du lit</li> <li>-&gt; débit contrôlé par les usines hydrauliques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; une rivière <b>artificialisée à 68 %</b></li> <li>-&gt; des biefs perchés abandonnés et mal entretenus</li> <li>-&gt; la «morte rivière» réhabilitée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; une rivière <b>artificialisée à 66 %</b></li> <li>-&gt; un chenal fortement incisé et homogène</li> <li>-&gt; dynamiques actuelles d'érosion latérale</li> <li>-&gt; régime hydrologique conditionné par l'urbanisation</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; une rivière préservée: une diversité des faciès d'écoulement; liberté de circulation des espèces piscicoles et des sédiments</li> </ul>





(Dufour et Piegay, 2009)

Les différentes opérations conduites depuis quatre décennies sur la Coon Creek (Wisconsin, USA) n'étaient pas seulement un exemple de désaménagement de la rivière mais aussi un « **nouveau projet de rivière aménagée pour d'autres raisons** » (Trimble, 2009)

« La restauration écologique est une action qui consiste à **piloter un écosystème dégradé selon une des trajectoires dites de référence par rapport à des objectifs choisis en amont du projet dans des contextes scientifiques et socio-économiques du moment** »

(Dutoit, 2014)

## Conclusion

- **Restauration écologique** = fait référence au passé, mais à un passé au multiples facettes.
- Le « mythe » (Dufour et Piégay, 2009) de la « rivière naturelle » n'a pas tellement de sens au regard de la réalité des opérations de restauration écologique.
- Une nouvelle couche dans ce palimpseste qu'est un hydrosystème
- > **Trajectoire hydrosédimentaire** = complexe et propre à chaque rivière. Nécessité de les prendre en compte dans les opérations de restauration
- Importance des usages et pratiques locales
- La Mérantaise, une rivière à l'image de tant d'autres.



# Merci de votre attention

## Bibliographie:

- **BARRAUD R, LESPEZ L, GERMAINE M-A, CADOR J-M.** 2013. *Moulins à eau et ouvrages hydrauliques , outils de reconstitution et d'interprétation des trajectoires paysagères des fonds de vallées.* BALLUT C et FOURNIER P, *Au fil de l'eau. Ressources, risques et gestion du Néolithique à nos jours.* pp. 71-88.
- **Dufour S, Piégay H.** 2009. From the myth of a lost paradise to targeted river restoration: Forget natural references and focus on human benefits. *River Research and Applications* 25: 568-581.DOI: 10.1002/rra.1239
- **Dutoit T.** 2014. Restauration écologique : quelles recherches mener pour agir non seulement pour, mais aussi par le vivant ? In : F. Rey, F. Gosselin et A. Doré (Ed.), *Ingénierie écologique. Action par et/ou pour le vivant ?* (83-98). Paris : Quae
- **Lespez L, Garnier E, Cador J-M, Rocard D.** 2005. Les aménagements hydrauliques et la dynamique des paysages des petits cours d'eau depuis le XVIII e siècle dans le nord-ouest de la France, l'exemple du bassin versant de la Seulles (Calvados). *Aestuaria* 7: 89-109.
- **Lespez L, Germaine M.** 2016. La rivière désaménagée? Les paysages fluviaux et l'effacement des seuils et des barrages de l'Europe de l'ouest et de l'Amérique. *BCGLg* 67: 223-254.
- **Trimble SW.** 2009. Fluvial processes, morphology and sediment budgets in the Coon Creek Basin, WI, USA, 1975-1993. *Geomorphology*, 108(1), 8-23