

Colloque international
« Eau(x) et paysage(s) »
- INSA Val de Loire, Blois -

14 & 15 mars 2018

Approche géographique du paysage des hydrosystèmes secondaires
ligériens - démarche croisée, du terrain à l'analyse spatiale

Paysant G, Caillault S, Carcaud N
guillaume.paysant@agrocampus-ouest.fr

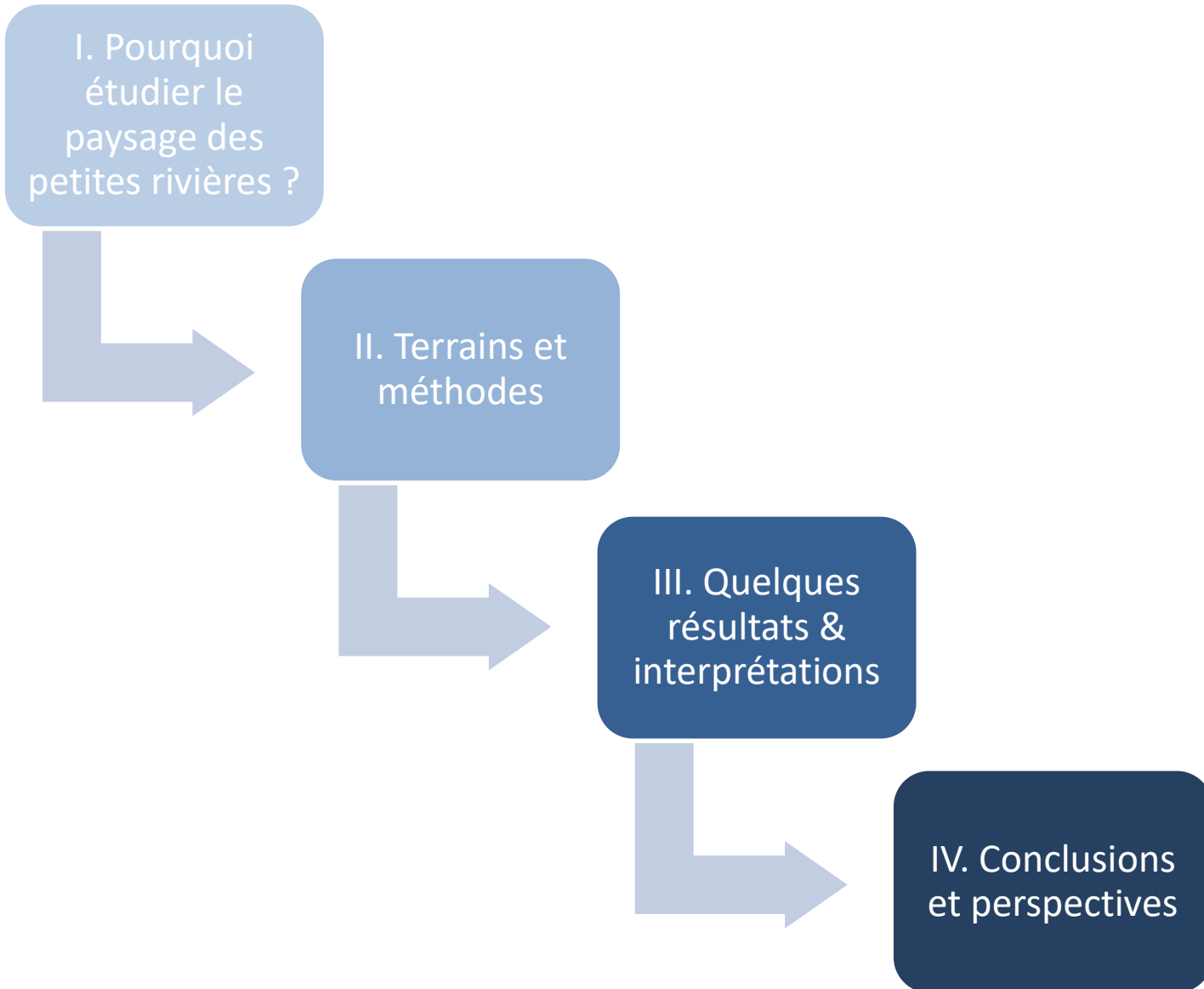
Photo : Le Couason – Commune de Fontaine-Guerin – Guillaume PAYSANT (03/04/2017)

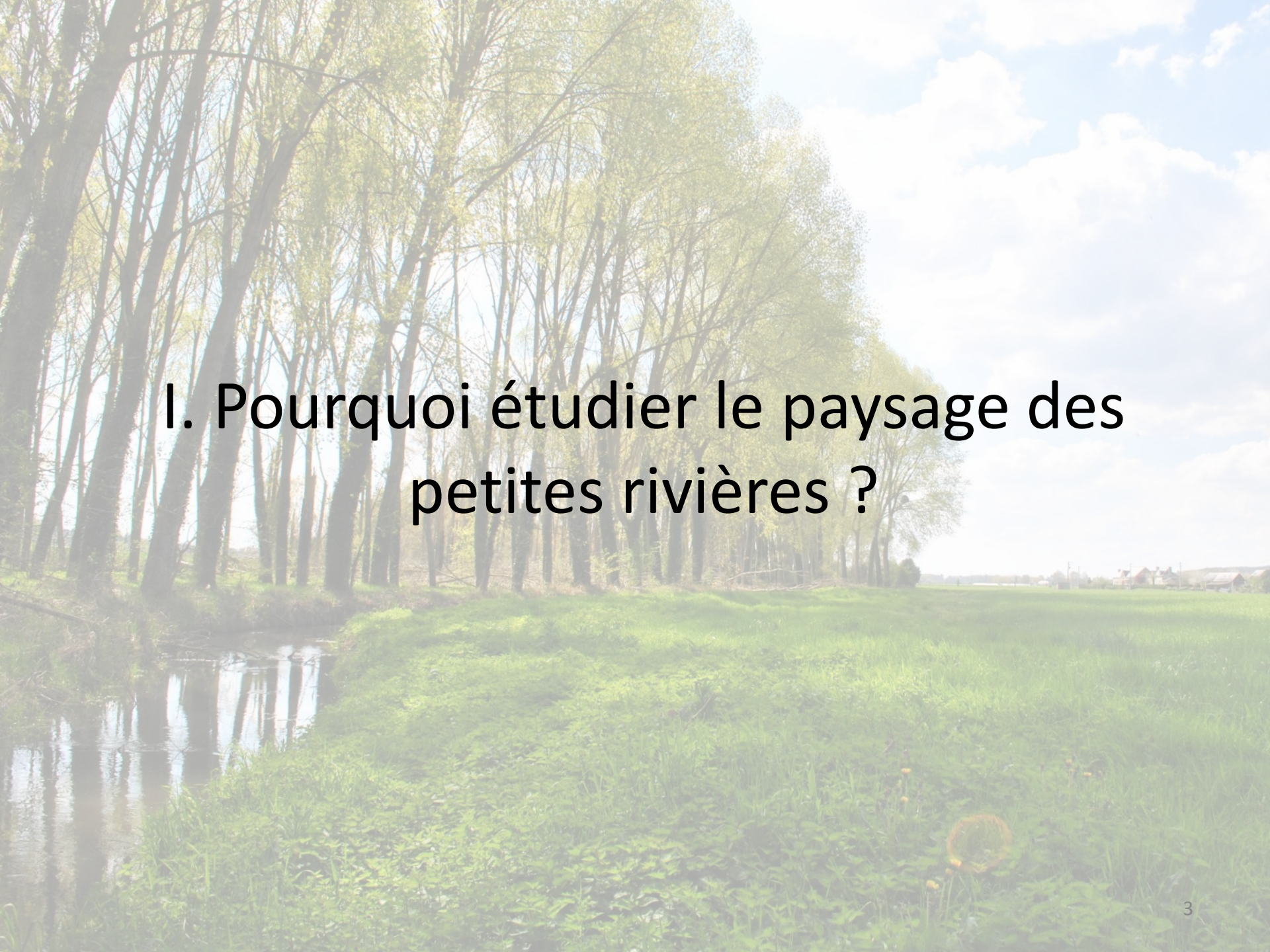


Financement : CPER 2015-2020



Plan





I. Pourquoi étudier le paysage des petites rivières ?

- De nombreuses recherches effectuées sur les dynamiques des fleuves et cours d'eau majeurs (*Burnouf et Leveau 2004 in Lespez 2005 ; Piégay 1995 ; Valette ; S Lescure, G Arnaud-Fassetta, S Cordier 2011, Rollet & Lespez 2013*)
- Peu sur les (très) petites rivières, notamment de l'Ouest de la France (de faible énergie) (*Germaine 2009, Barraud 2007, Lespez et al. 2005, Lespez et al. 2006*) ≤ 3 selon échelle de Strahler
 - qui ne sont pas concernés par de grands enjeux et sont espaces « ordinaires »
 - mais font l'objet d'une forte patrimonialisation (*Barraud 2007, Germaine et Puissant 2008*)
 - contexte ligérien : La Loire accapare l'attention hydromorphologique et masque partiellement les enjeux liés à ces petits affluents

Pourtant enjeux « locaux » liés à la biodiversité, qualité et quantité d'eau, aux continuités écologiques, au paysage, tourisme, cadre de vie, à la pêche, randonnée... !

❑ Hydrosystèmes secondaires

- Petit hydrosystème (*Amoros & Petts 1993*) en **surface, longueur/largeur** de cours d'eau associé ; intégré à un contexte hydromorphologique **plus large** (Bassin de la Loire)

- Mutations importantes de ces objets depuis le Moyen-Âge (changements d'usages → impacts sur morphologie et dynamiques) et **transformations fortes** des hydrosystèmes depuis la deuxième moitié du XXe siècle → approche par le paysage

❑ Question de recherche

Comment les hydrosystèmes secondaires ont évolué depuis 1950 et comment s'articulent les opérations actuelles de restauration des continuités écologiques/renaturation dans ce contexte ?

❑ Objectifs

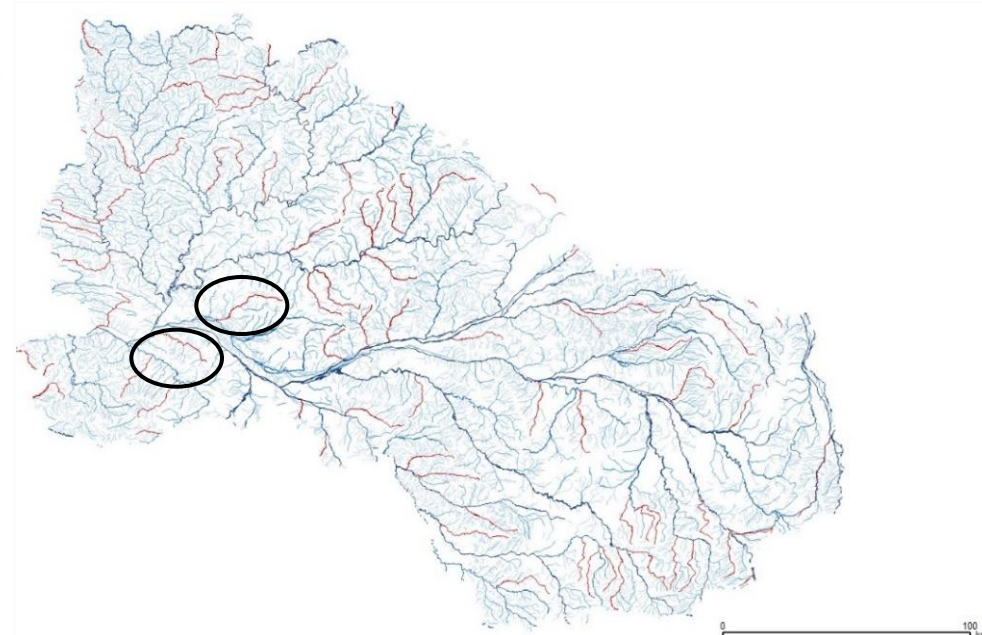
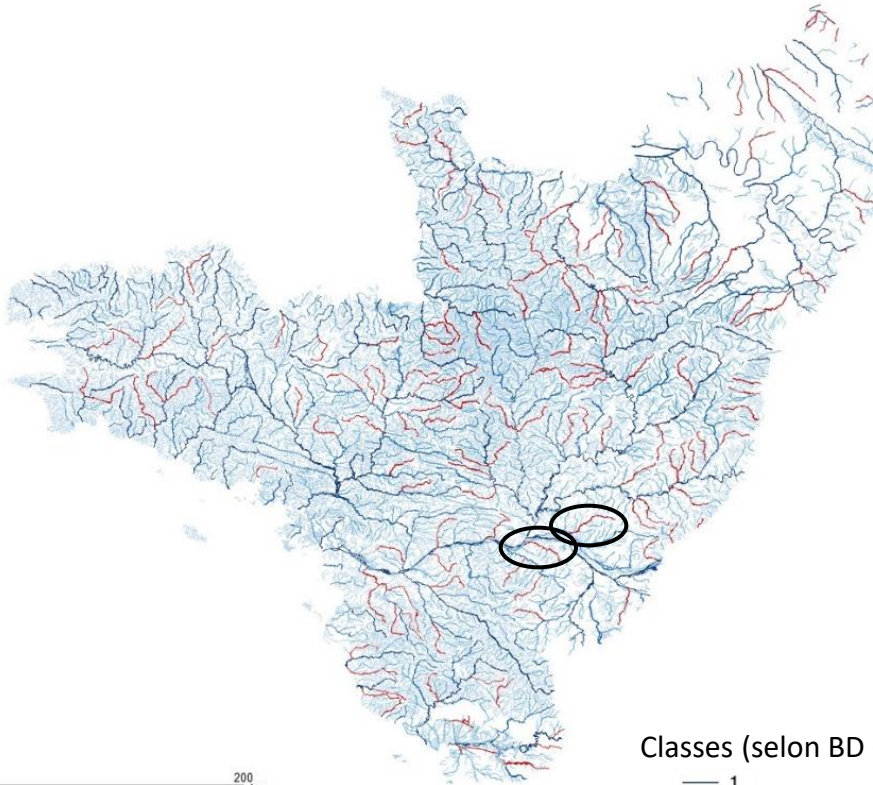
a) Reconstituer les trajectoires paysagères de ces hydrosystèmes

→ *Identifier le poids des déterminants physiques impliqués dans les changements des autres facteurs (Opportunités ? Politique ? Social ?)*

b) Proposer des scénarios d'évolution pour alimenter la réflexion sur la gestion et l'aménagement de ces espaces

Dans le Grand Ouest¹ (280 cours d'eau)

En Loire moyenne² (173 cours d'eau)



Classes (selon BD Carthage®)



○ Cours d'eau étudiés
(Aubance ; Couasnon – classe = 3)

- 1 : tout cours d'eau d'une longueur supérieure à 100 km ou tout cours d'eau se jetant dans une « embouchure logique »¹ et d'une longueur supérieure à 25 km.
- 2 : tout cours d'eau d'une longueur comprise entre 50 et 100 km ou tout cours d'eau se jetant dans une « embouchure logique » et d'une longueur supérieure à 10 km.
- 3 : tout cours d'eau d'une longueur comprise entre 25 et 50 km.
- 4 : tout cours d'eau d'une longueur comprise entre 10 et 25 km.
- 5 : tout cours d'eau d'une longueur comprise entre 5 et 10 km.
- 6 : tous les autres cours d'eau hormis ceux issus de la densification du réseau.
- 7 : cours d'eau issus de la densification du réseau.

¹ « Grand Ouest » comprenant Normandie, Bretagne, Pays de la Loire (loi NOTRe 7/08/2015)

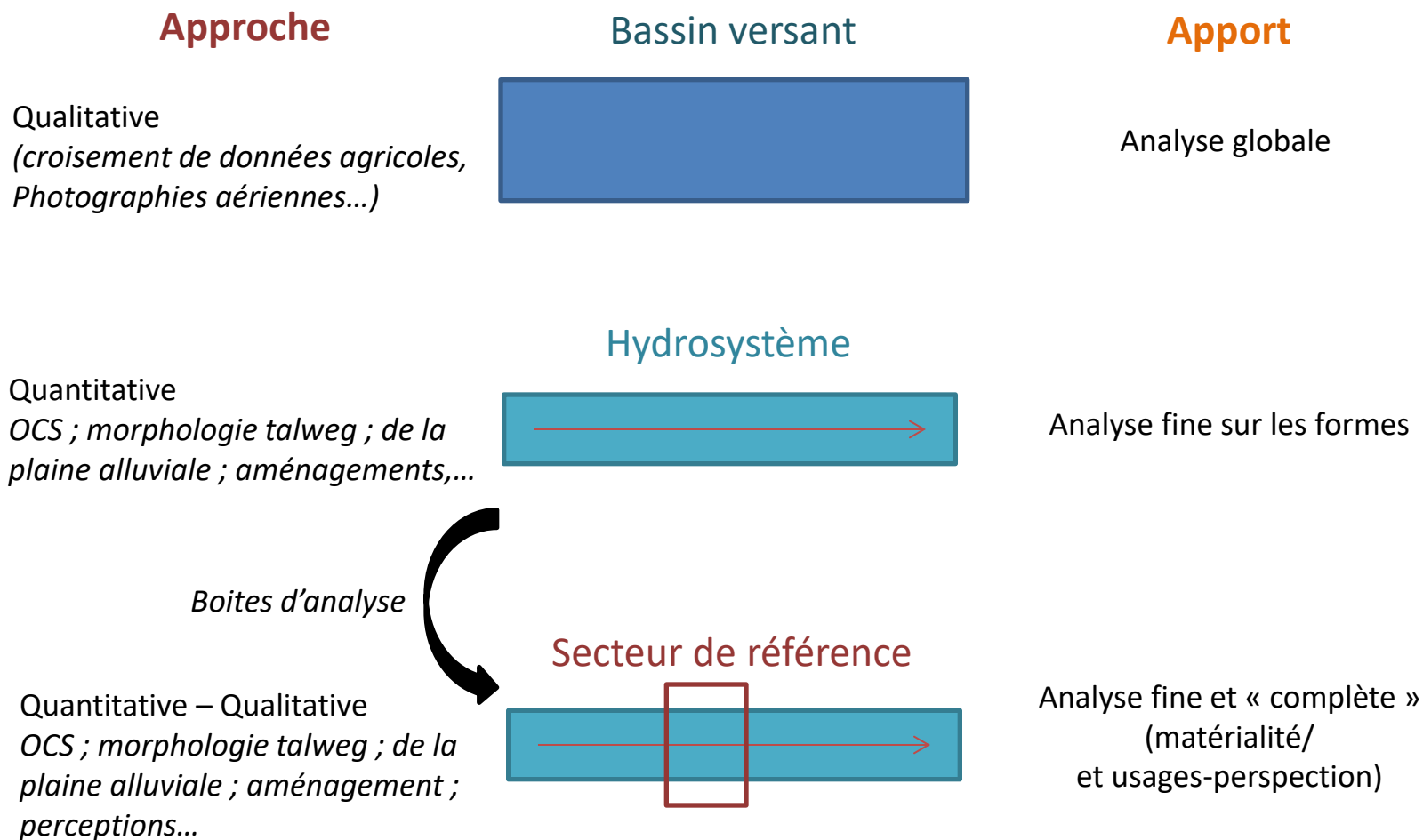
Grand Ouest français selon la coopération inter-régionale des concours de la fonction publique territoriale et le politologue et géographe Bussi.M, *Éléments de Géographie électorale – à travers d'exemple de la France de l'Ouest*, Publication de l'Université de Rouen n°240 1998, p.401

https://fr.wikipedia.org/wiki/Grand_Ouest_fran%C3%A7ais

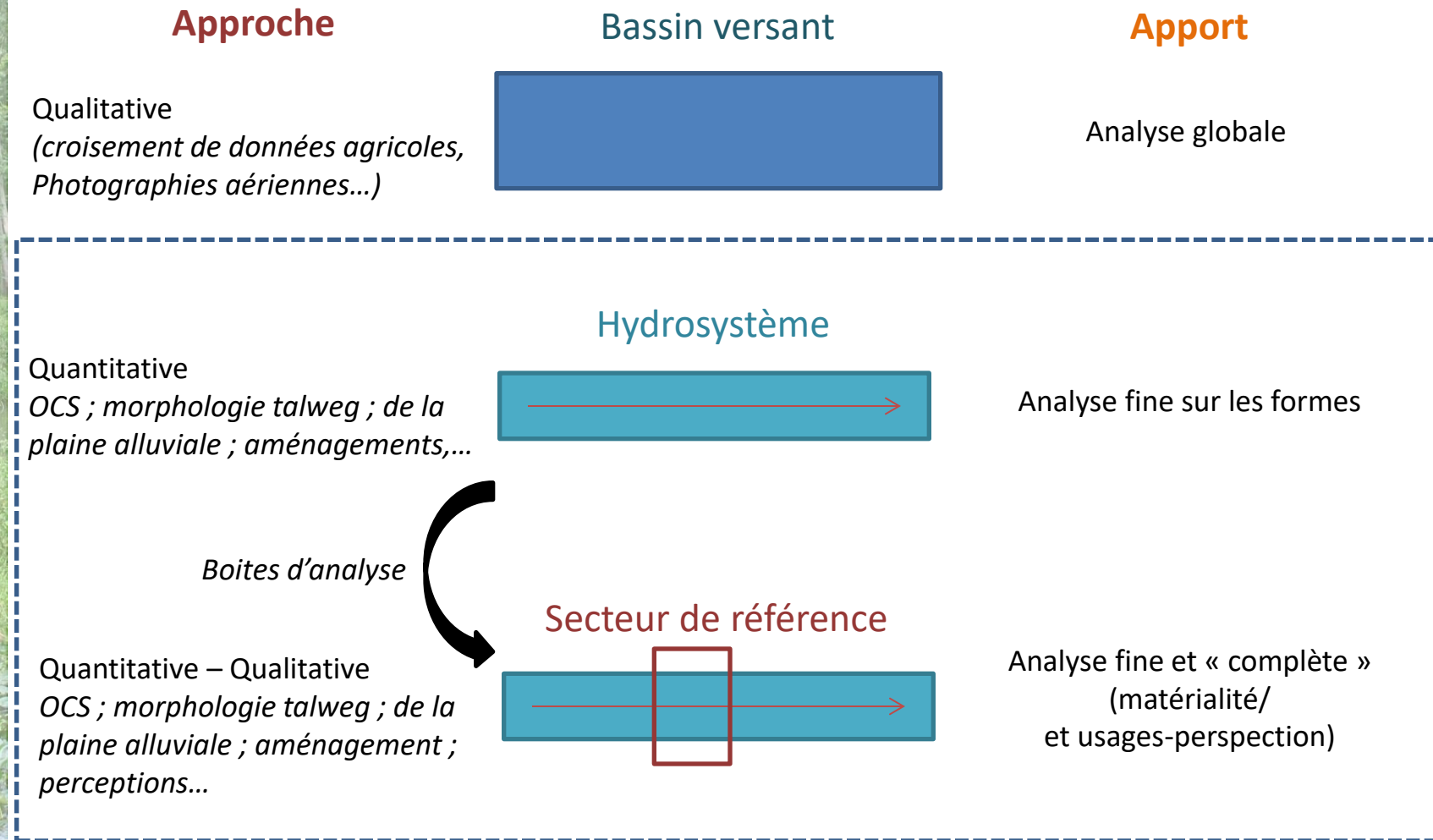


II. Terrains et méthodes

☐ Approche multi-échelle et multi-temporelle



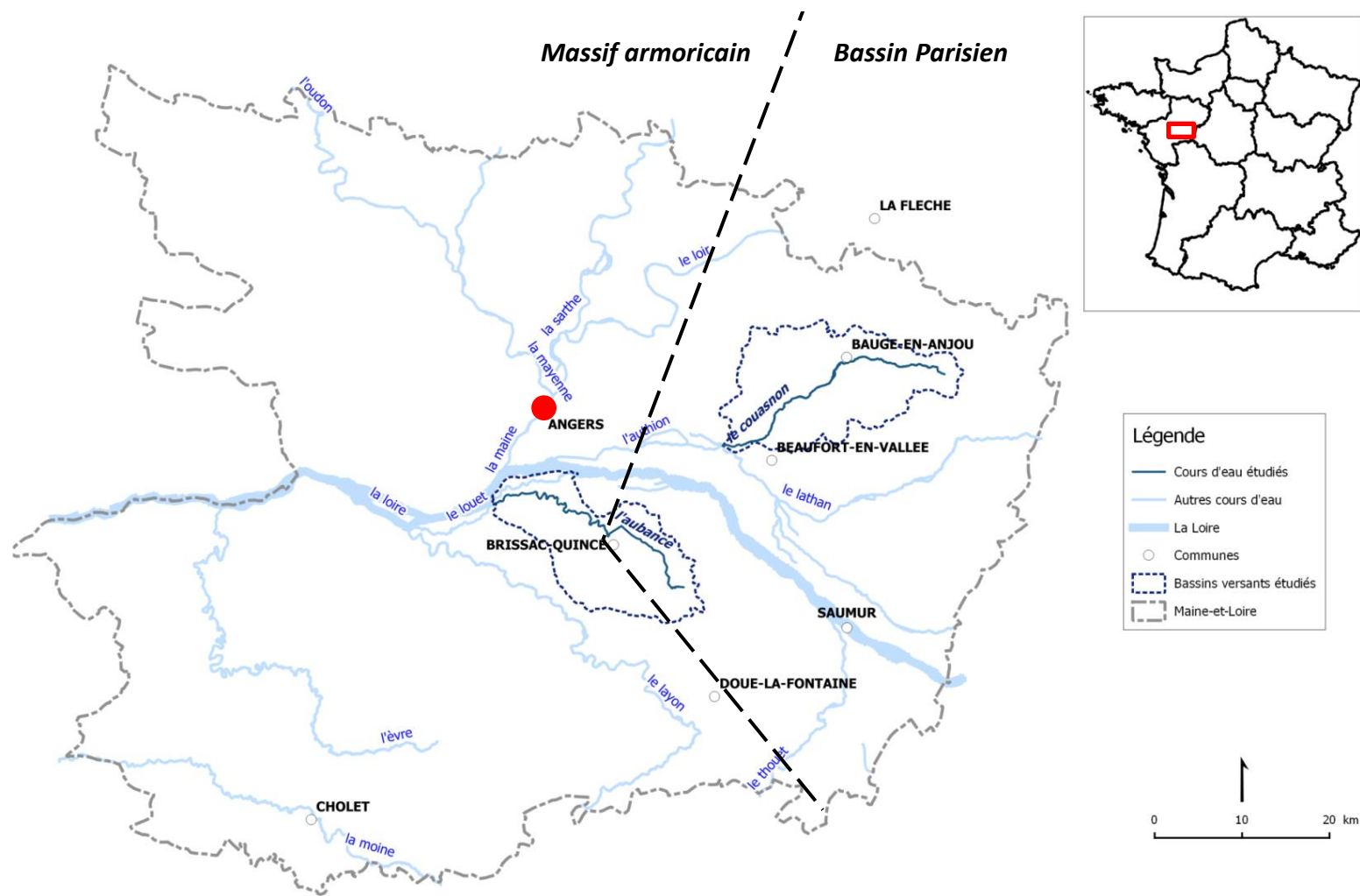
☐ Approche multi-échelle et multi-temporelle



1950 : avant rectifications/recalibrages (60-75)

2016 : pendant période de restauration des continuités écologiques, hydrologiques et sédimentaires (~2000)

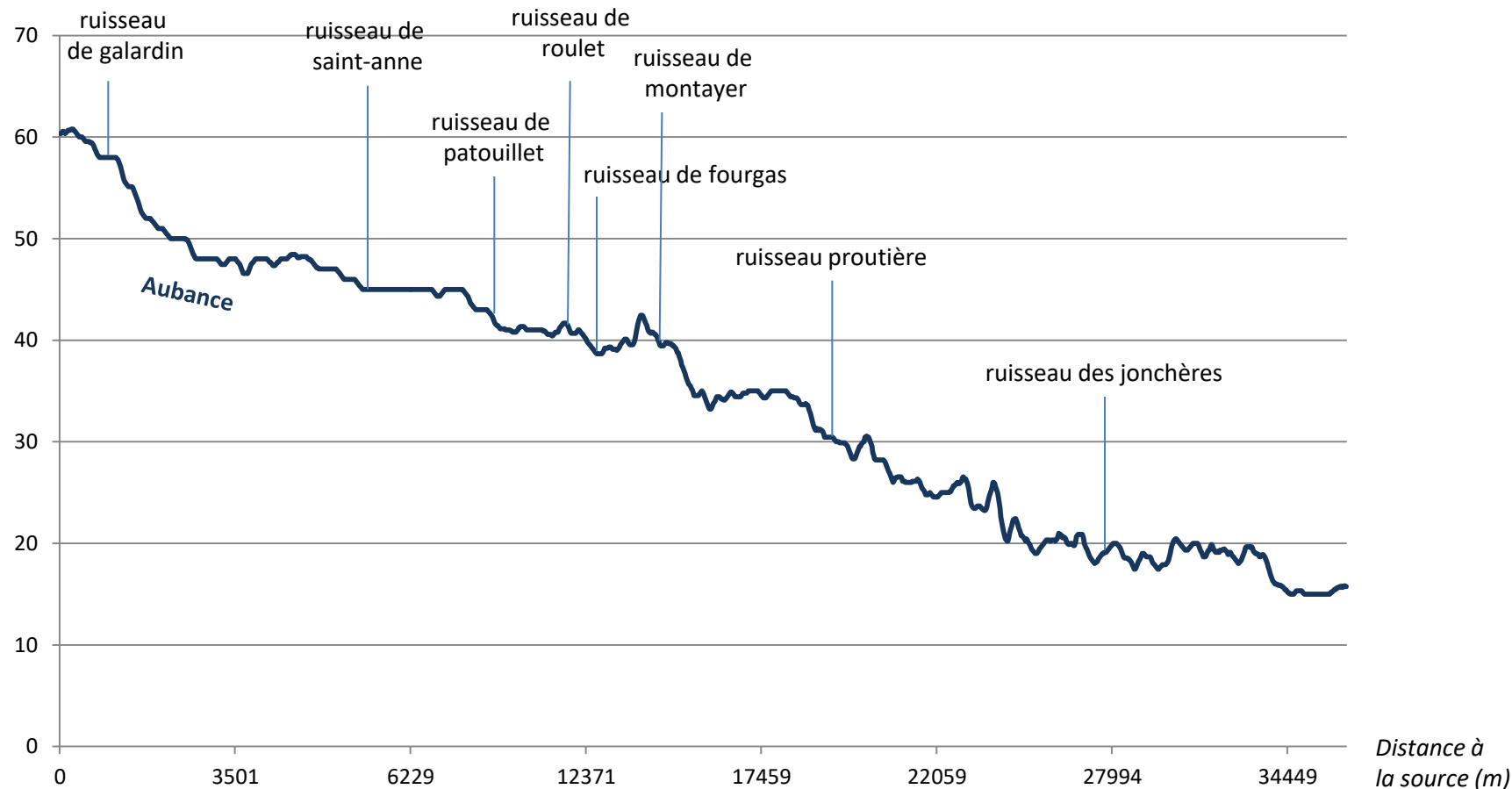
□ **Sujet : La gestion de petites rivières dans le contexte du bassin de la Loire – Analyse des dynamiques socio-écologiques par le paysage**



Aubance

Moyenne mobile 10

Altitude (m)



Superficie de bassin (km ²)	224,66	Pente maximale (%)	71
Longueur (km)	36,06	Pente moyenne (%)	2,86
Altitude maximale (m)	104	Nombre d'affluents permanents	8
Altitude minimale (m)	13	Module (m ³ /s) 1982-2007 (26 ans)	0,622
Altitude moyenne (m)	61,12	Rang de Strahler	3

Sources : BD TOPO®-IGN©, BanqueHydro-Sandre, Guillaume PAYSANT(2016)

☐ Aubance



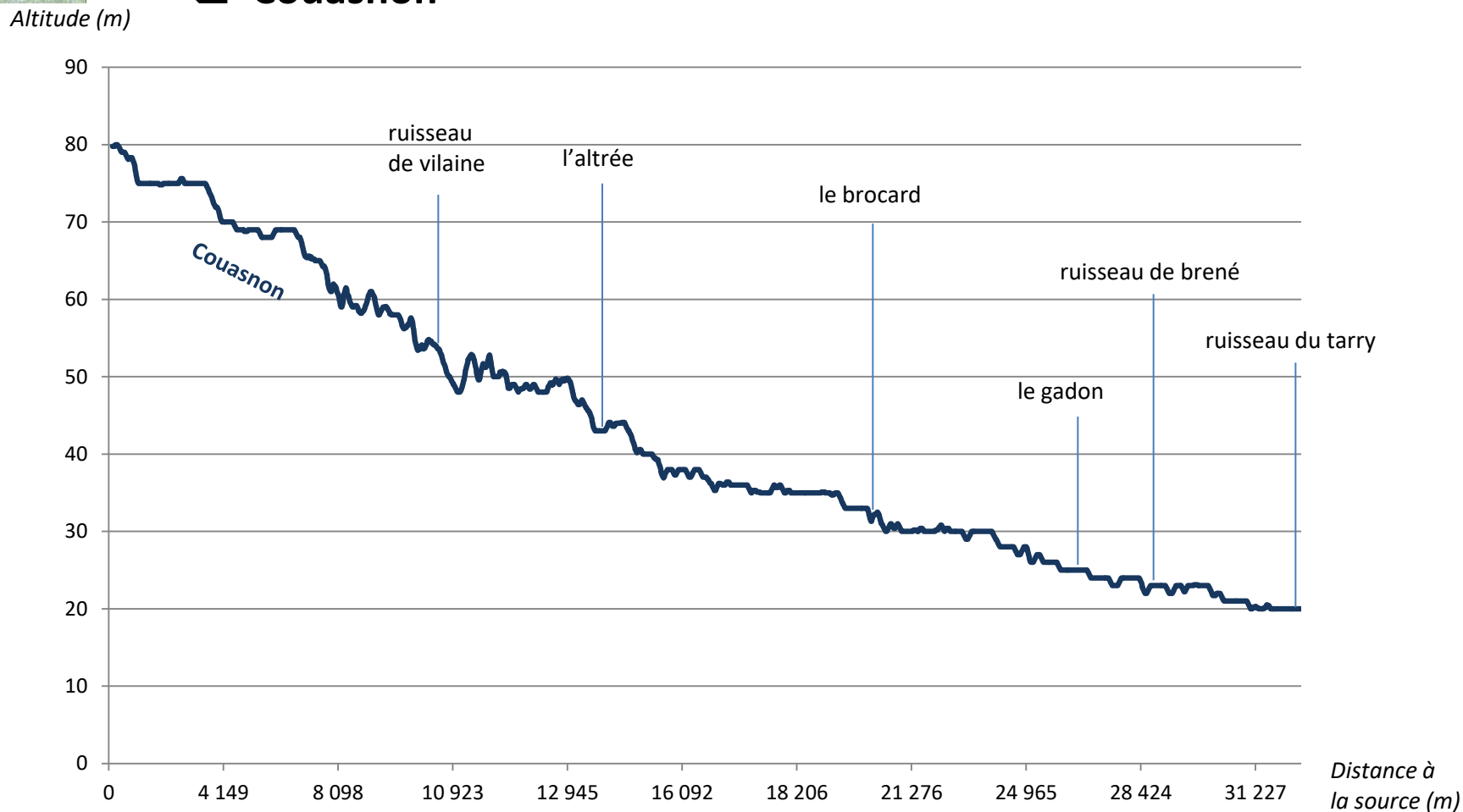
Chemellier



Murs-érigné

Couasnon

Moyenne mobile 10



Superficie de bassin (km ²)	265	Pente maximale (%)	28
Longueur (km)	36,15	Pente moyenne (%)	2,69
Altitude maximale (m)	104	Nombre d'affluents permanents	6
Altitude minimale (m)	18	Module (m ³ /s) 1967-83 (17 ans)	0,22
Altitude moyenne (m)	60,11	Rang de Strahler	3

Sources : BD TOPO®-IGN®, BanqueHydro-Sandre, Guillaume PAYSANT(2016)

□ Couasnon



Auverse (amont)



Lasse (amont)



Fontaine-Guérin (aval)

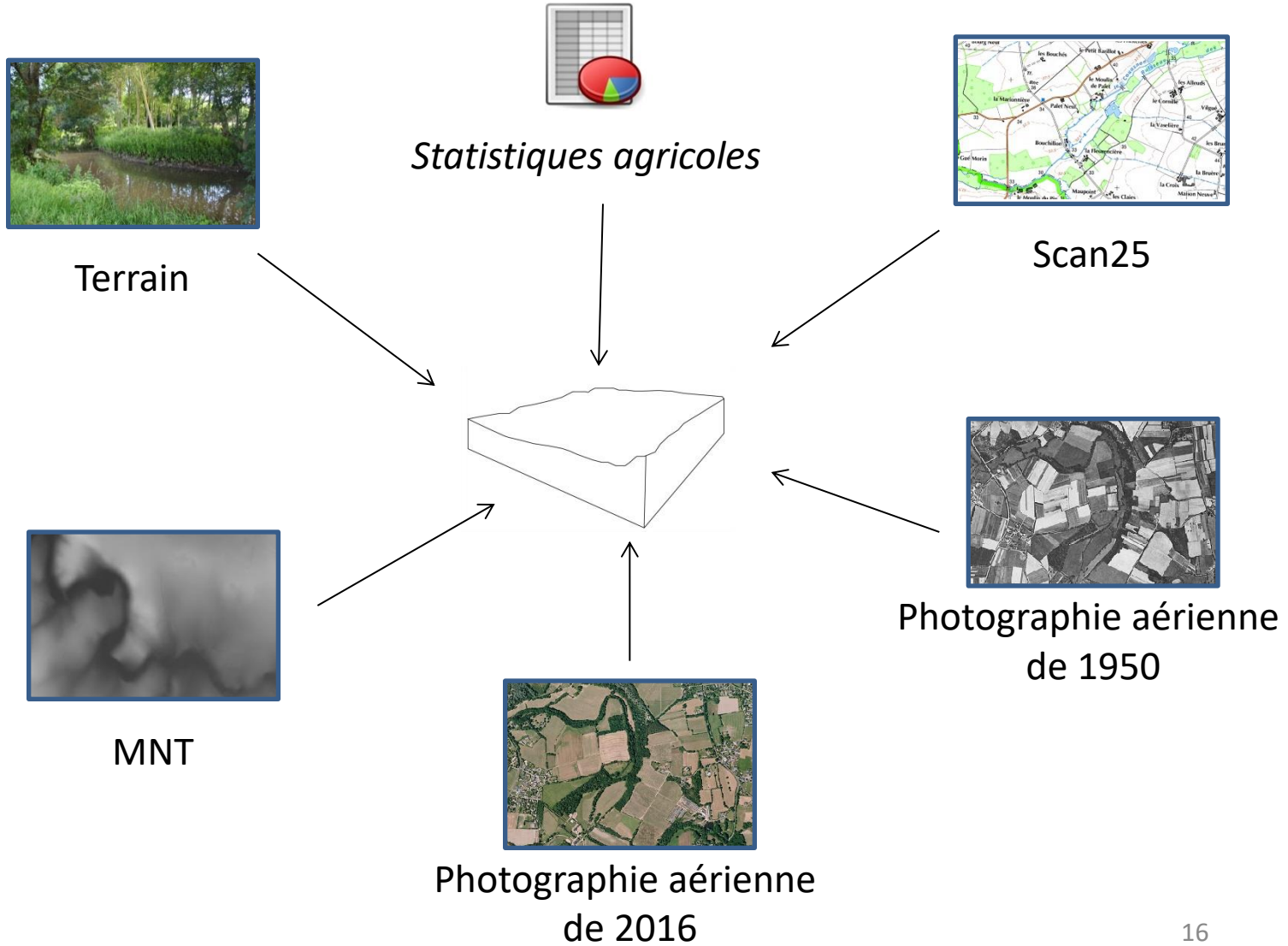


A scenic landscape featuring a river on the left, a dense forest of tall, thin trees in the middle ground, and a lush green field in the foreground. The sky is bright blue with scattered white clouds. The text is centered over the image.

III. Quelques résultats & interprétations

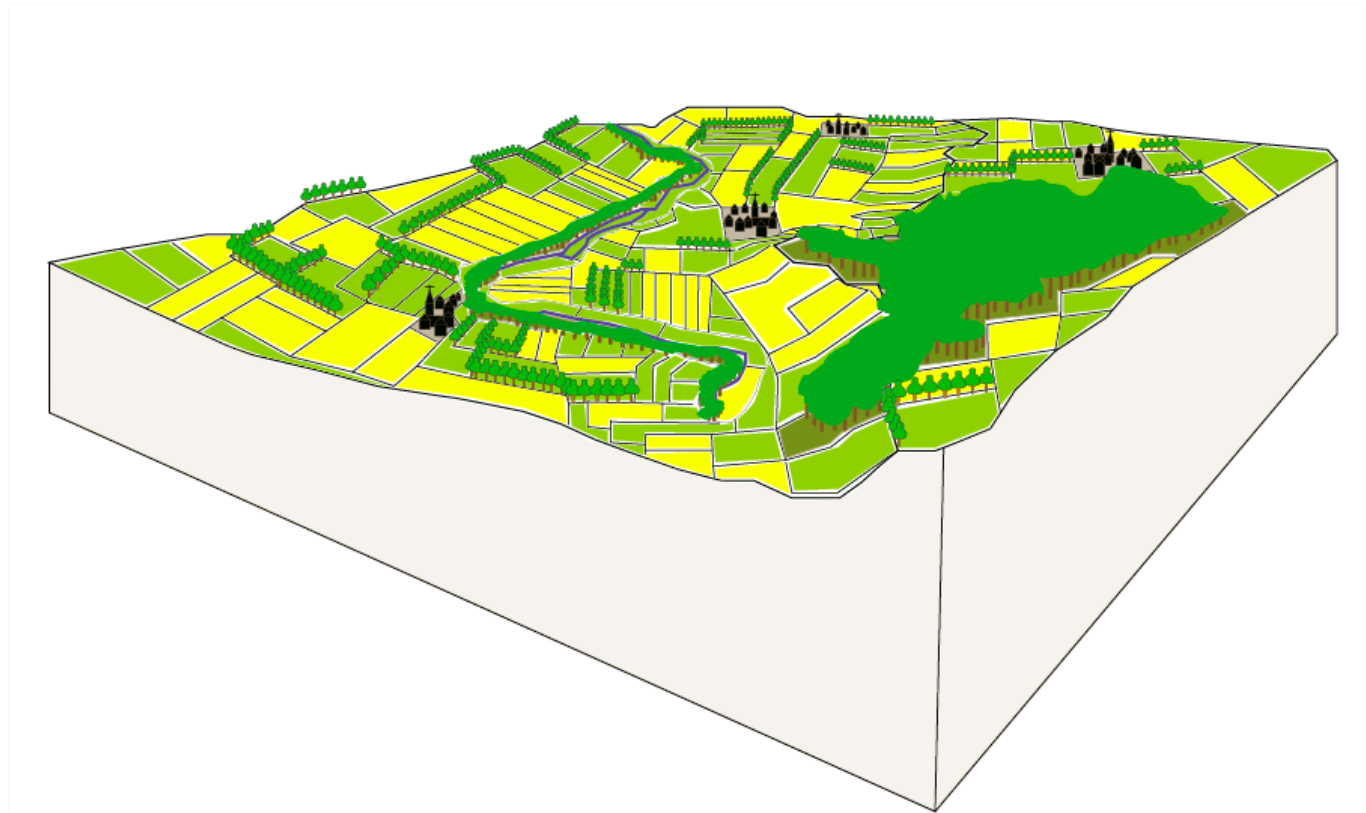
❑ Echelle du bassin versant – approche globale

Bassin versant



Bassin versant

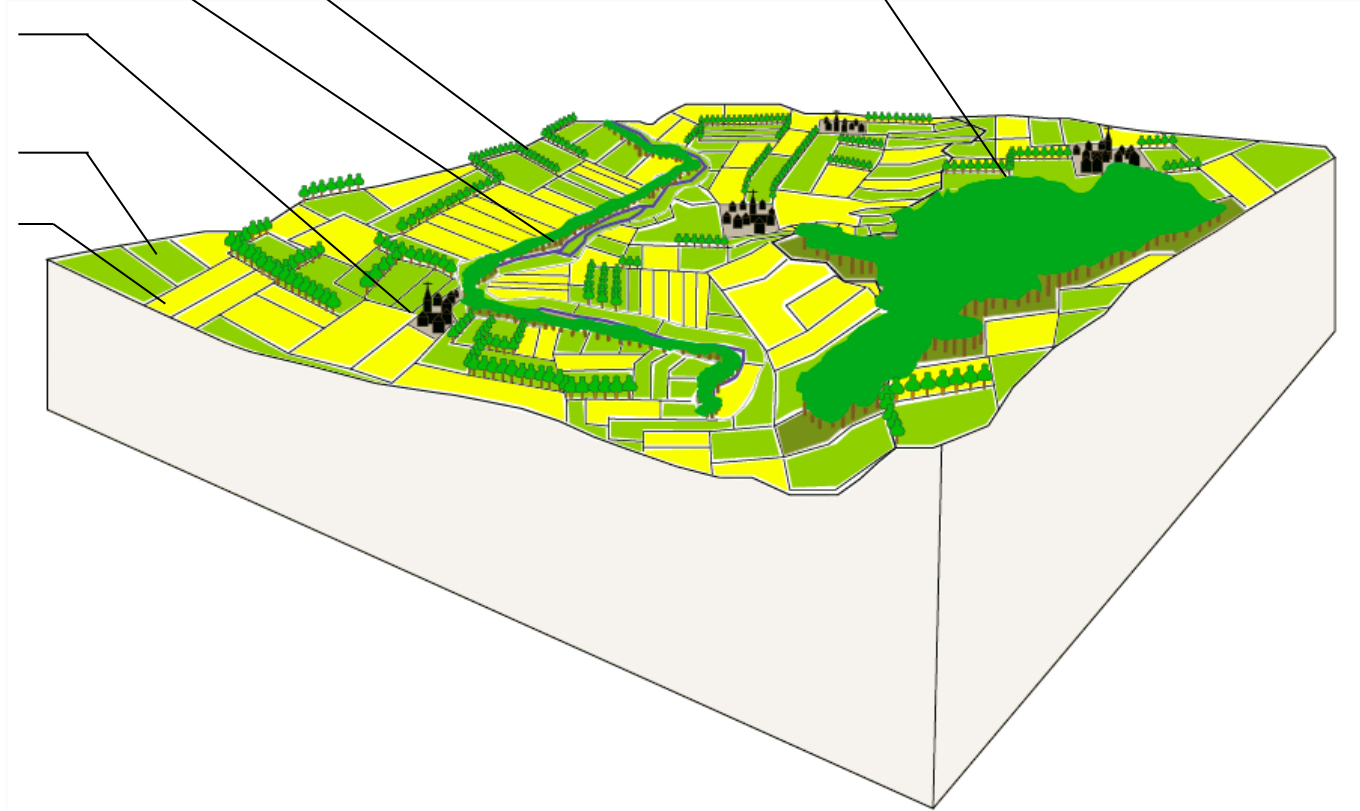
Aubance 1950 (amont)



forêts
haies
Aubance
villages
prairies
cultures

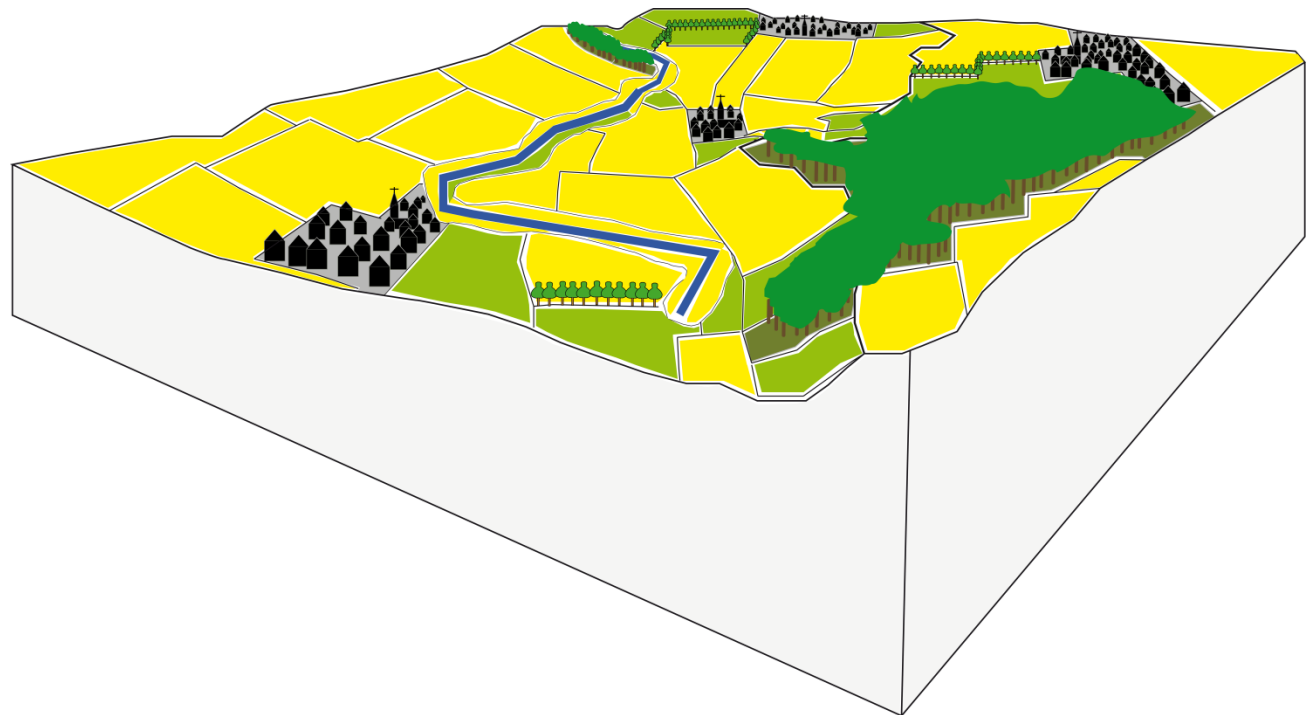
Bassin versant

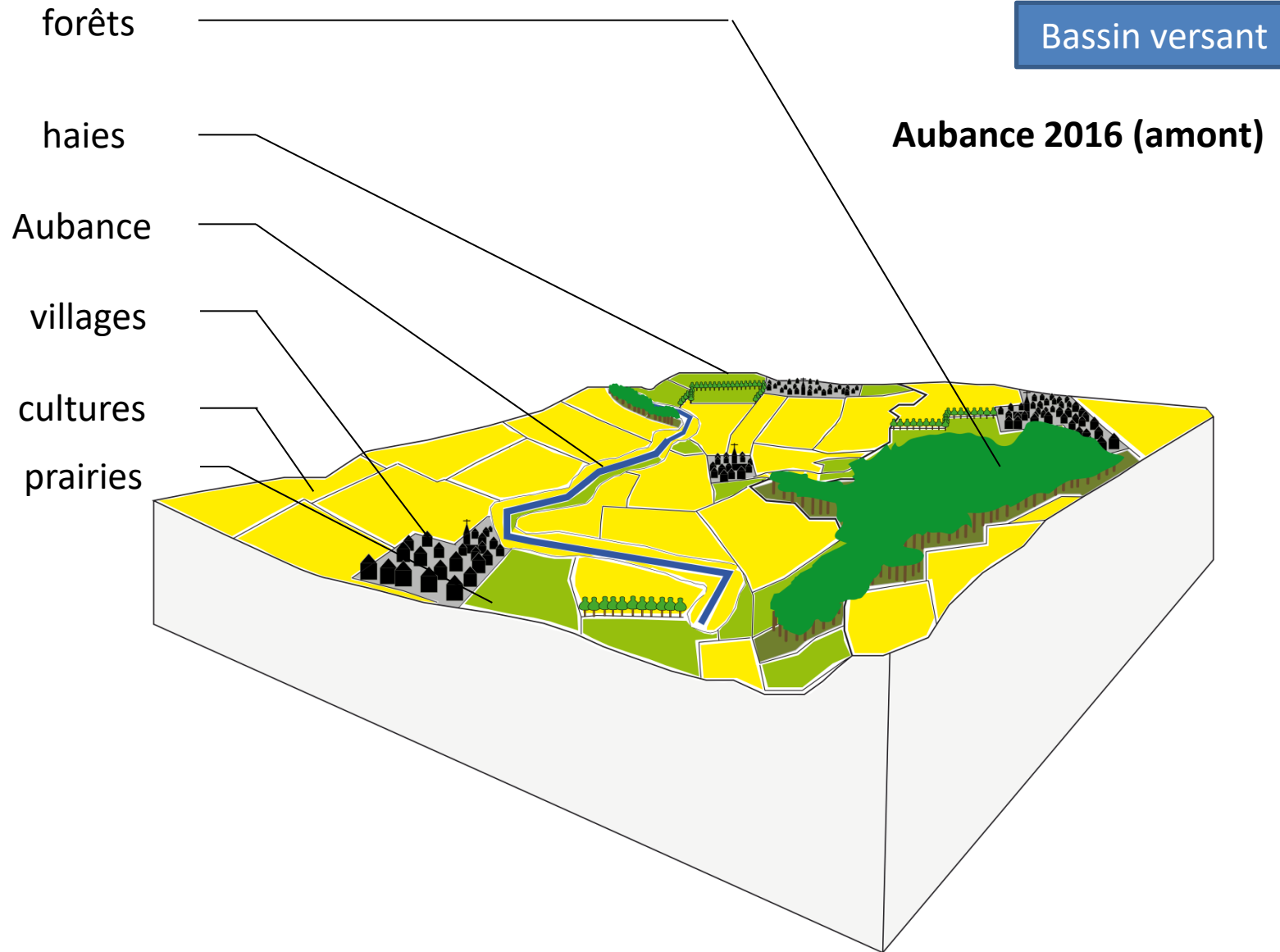
Aubance 1950 (amont)



Bassin versant

Aubance 2016 (amont)





Parcellaire

-67% et surface en moyenne + 0,85 ha (Aubance)

Occupation du sol

Plan d'eau : 0,0052 km² 1950 → 0,298 km² 2016 = + 0,29 km² (Couasnon)

Boisements : -63,3 km linéaire mais +0,79 km²

Indicateurs paysagers

(fragstats)

Morphologie du talweg

Longueur de cours : 64,8 km 1950 → 51,1 km 2016 = - 13,7 km (Couasnon)

Sinuosité : moy. 1,07 en 1950 → 1,03 en 2016 = - 0,04 soit -3,74 %

Aménagements/restaurations

Types d'aménagements/actions de restauration ; localisation et dates

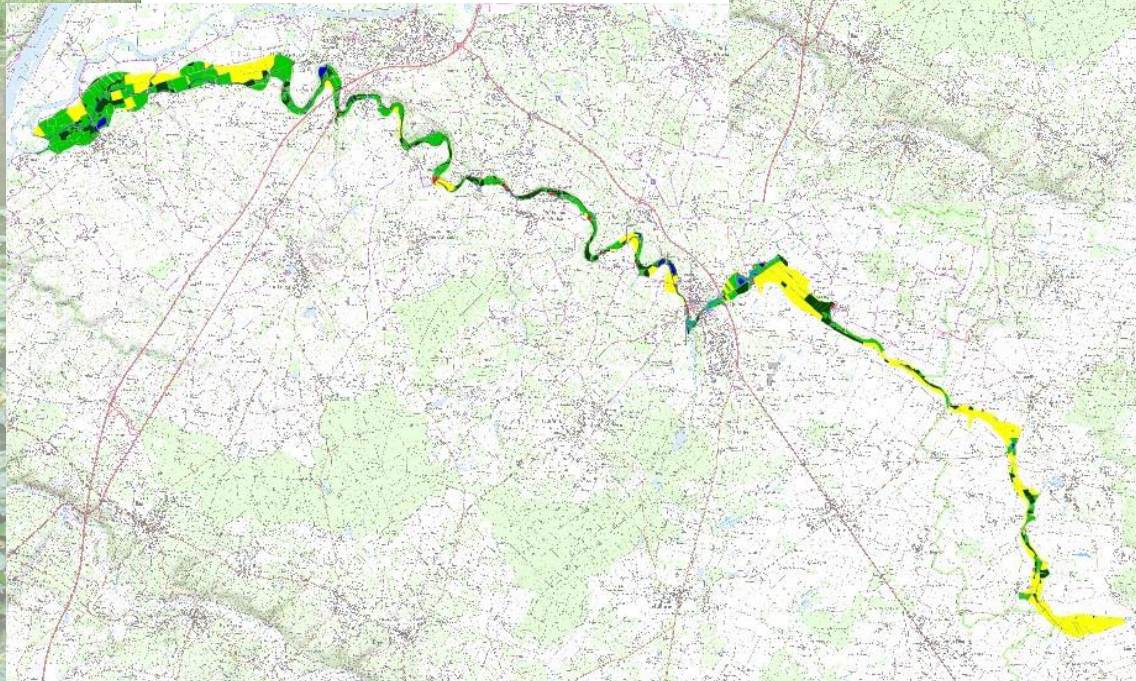
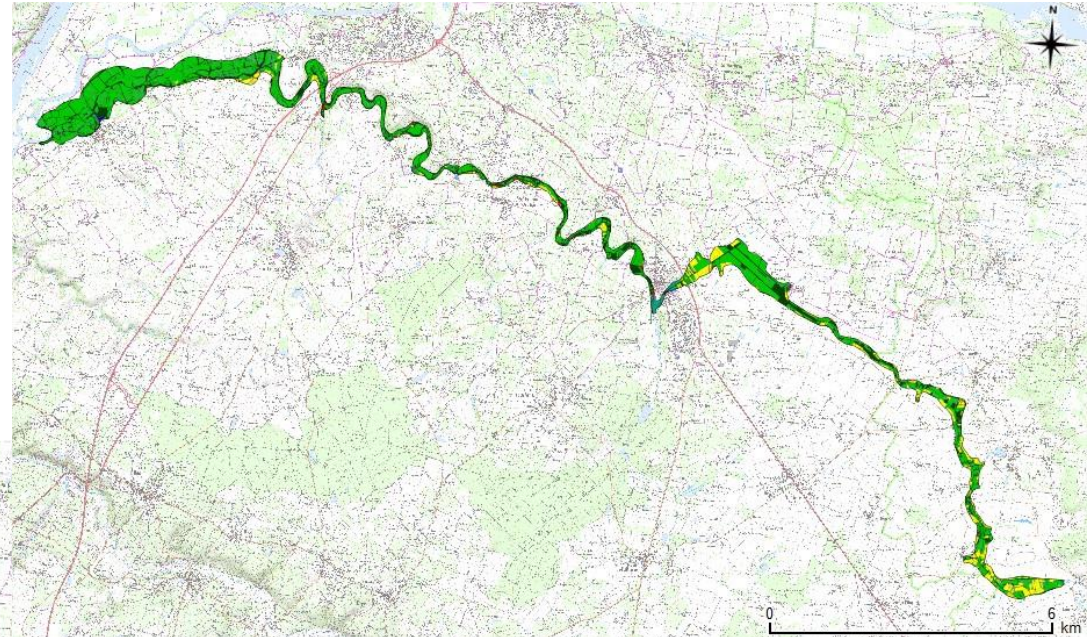
Hydrosystème



Légende

- chemins ou surface en terre
- cultures
- formations boisées
- fruitiers
- habitations et espaces associés
- jardins, parcs, espaces connexes
- surface en eau
- surfaces artificialisées (routes, places...)
- surfaces en herbe (pâtures, prairies de fauche)
- vignes

Aubance 1950

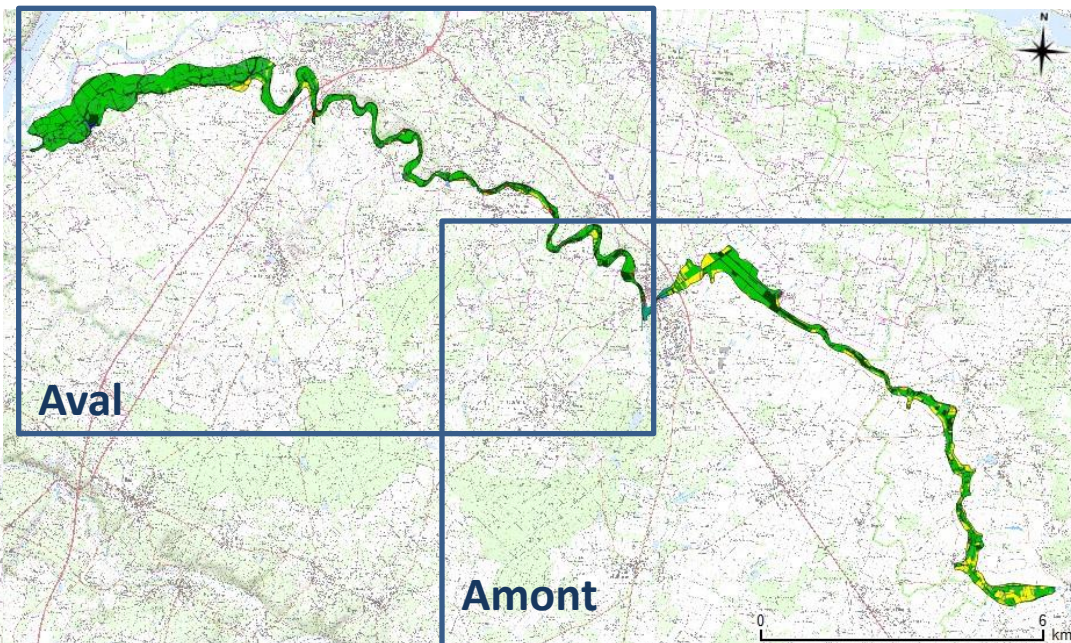


Aubance 2016

Hydrosystème













Aubance 1950



Aval

Amont

Légende

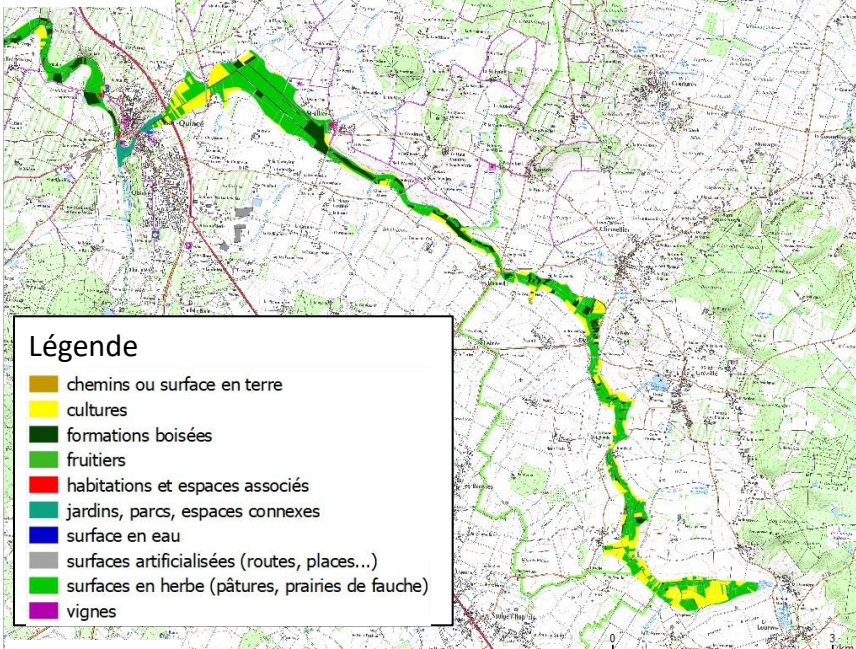
-  chemins ou surface en terre
-  cultures
-  formations boisées
-  fruitiers
-  habitations et espaces associés
-  jardins, parcs, espaces connexes
-  surface en eau
-  surfaces artificialisées (routes, places...)
-  surfaces en herbe (pâtures, prairies de fauche)
-  vignes

Aval

Amont

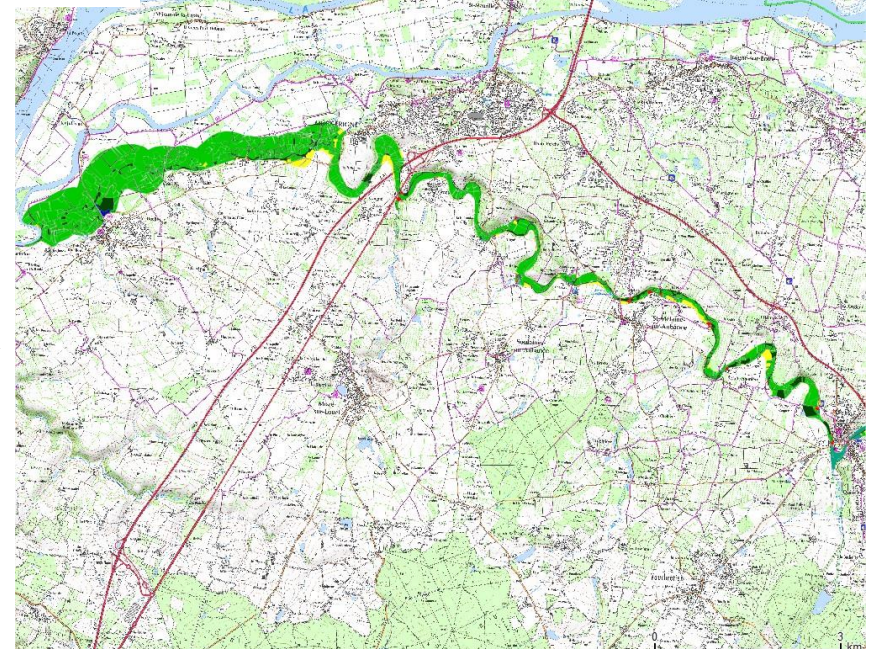
Aubance 2016

Amont



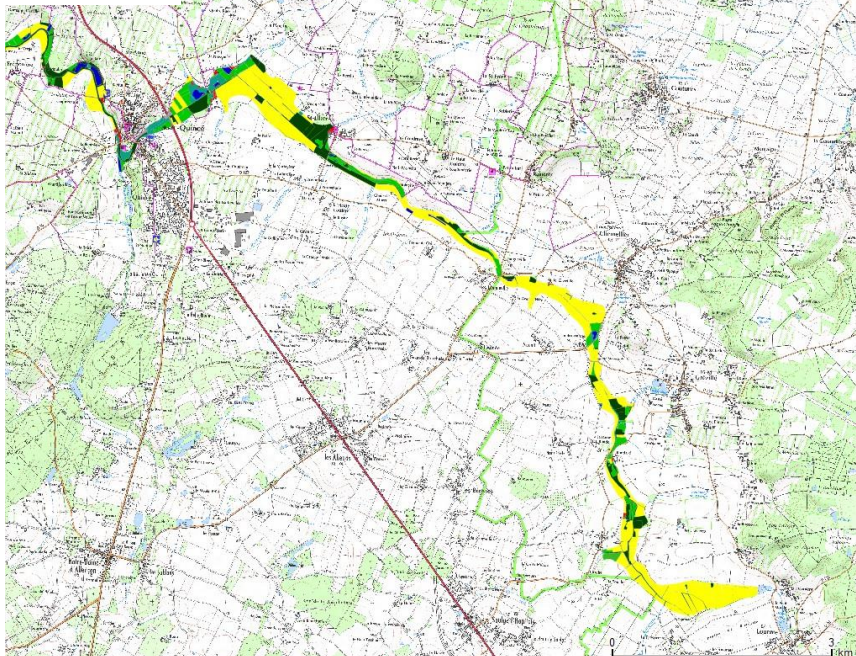
1950
↔

Aval

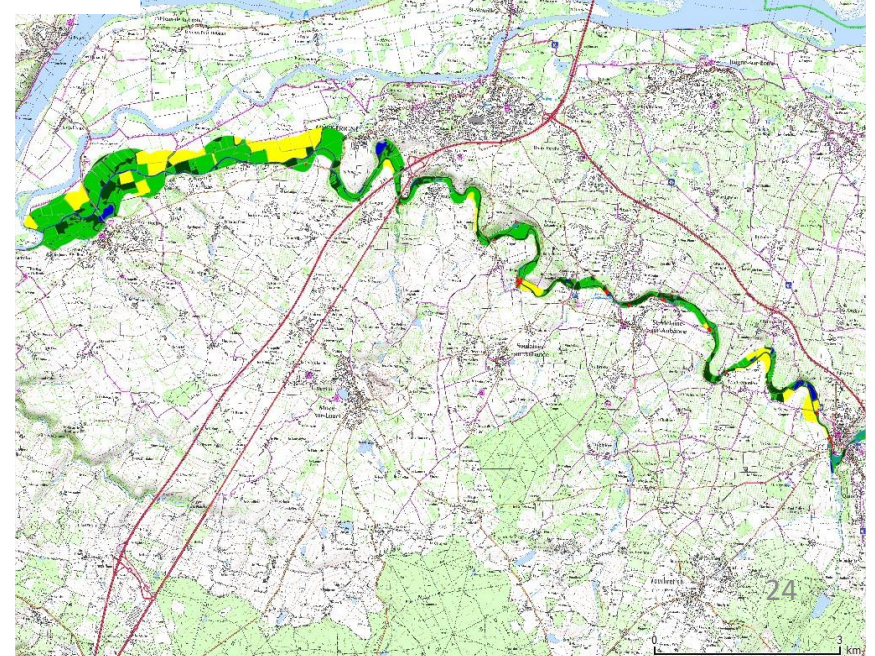


2016
↔

Amont

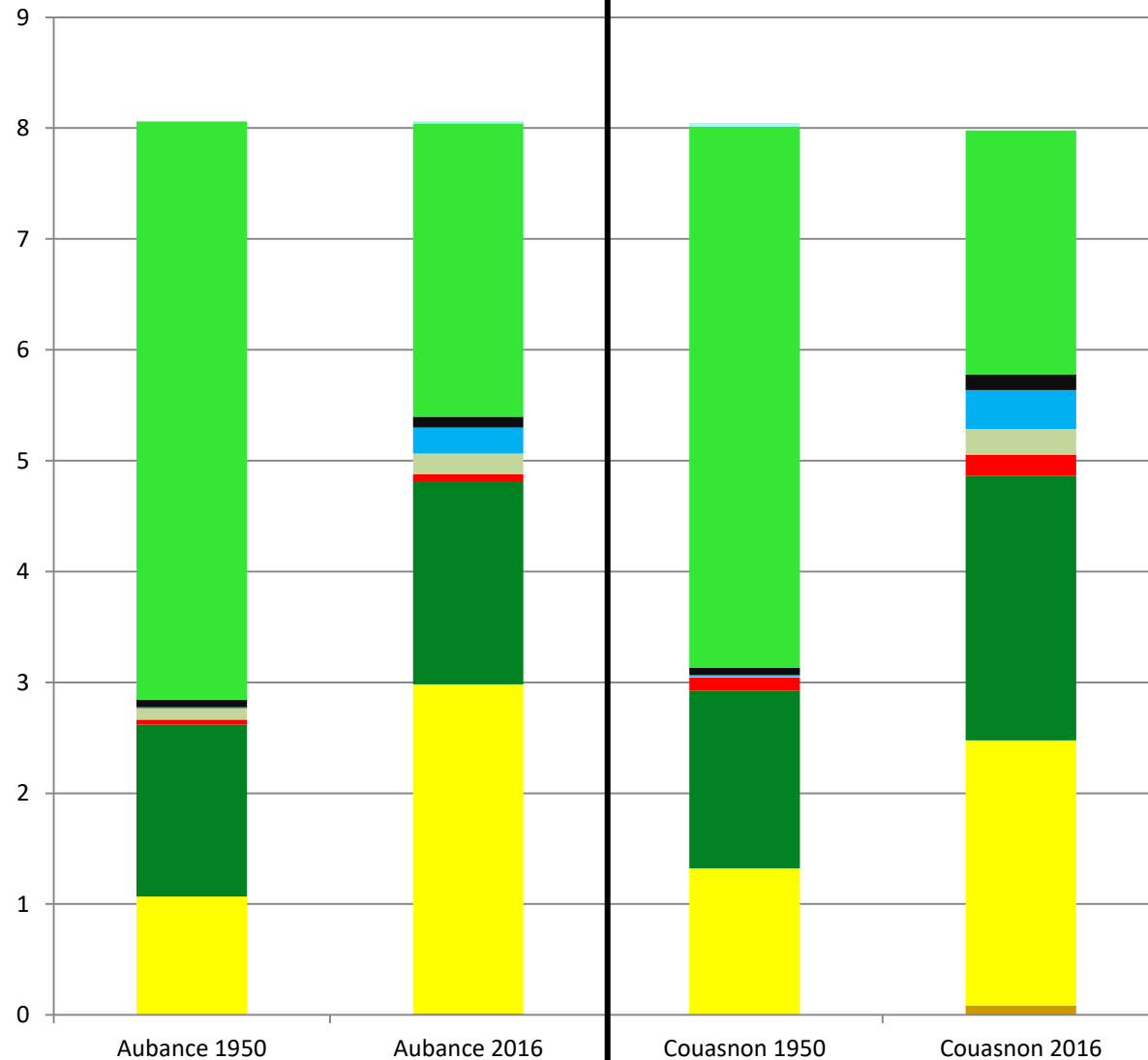


Aval



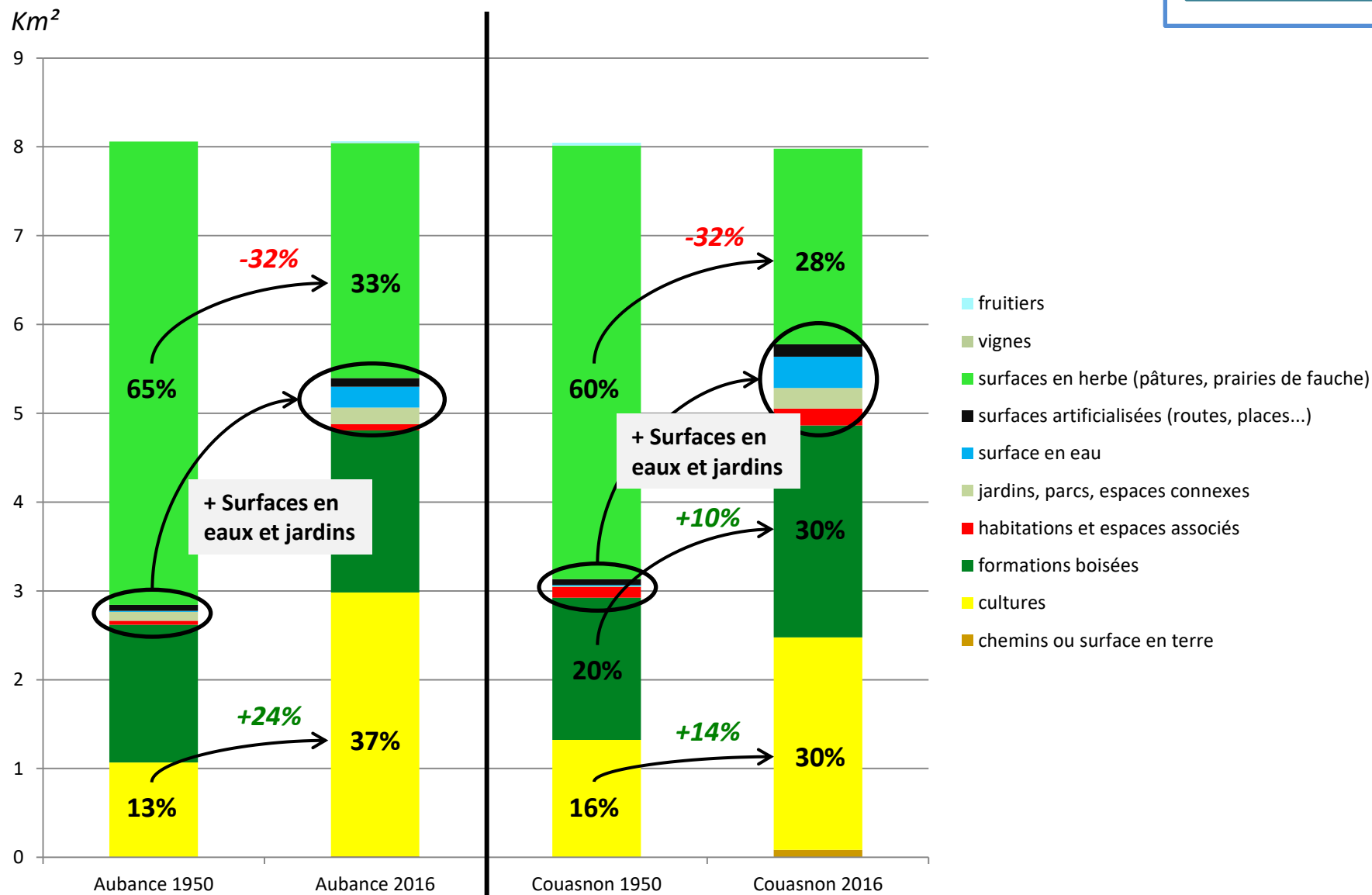
Hydrosystème

Km²

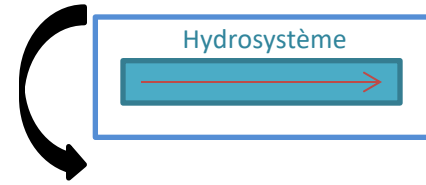


- fruitiers
- vignes
- surfaces en herbe (pâtures, prairies de fauche)
- surfaces artificialisées (routes, places...)
- surface en eau
- jardins, parcs, espaces connexes
- habitations et espaces associés
- formations boisées
- cultures
- chemins ou surface en terre

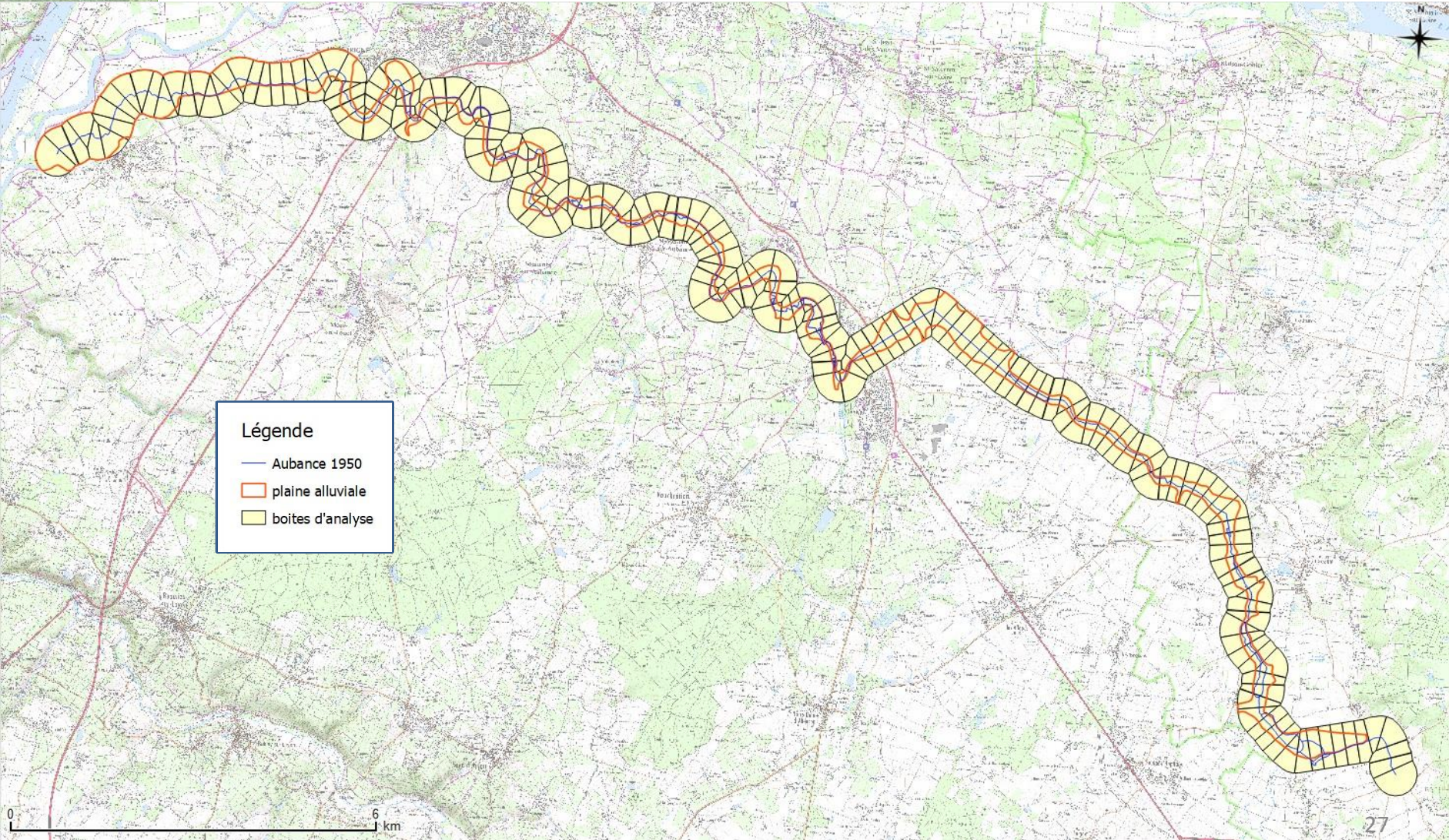
Hydrosystème



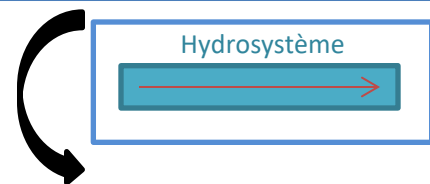
□ Découpage en boîtes d'analyse



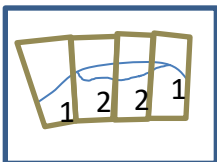
Aubance : 181 boîtes



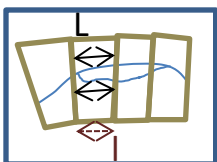
Indicateurs → hydrosystème



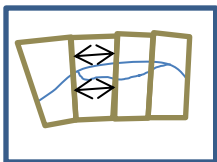
talweg



Nombre de « bras » 1950 / 2013



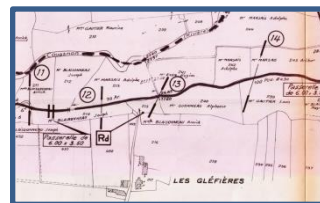
Sinuosité $(L/l)/2$ (1950-2016)



Longueur de cours $(Lx2)$ (1950-2016)



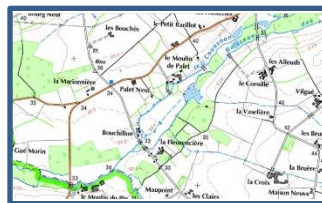
Photographie aérienne de 1950



Plans Parcellaires 1960-70



Cadastre napoléonien 1807-1840



Scan25

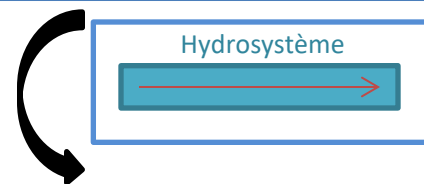


Terrain

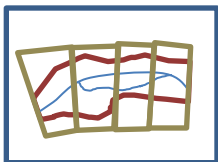


Photographie aérienne de 2016

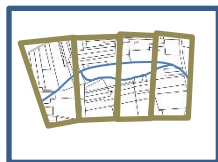
Indicateurs → hydrosystème



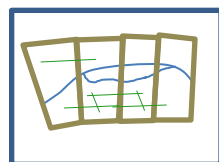
hydrosystème



Part de la PA (%)



Surface des parcelles



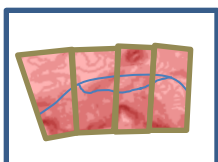
Haie (linéaire)



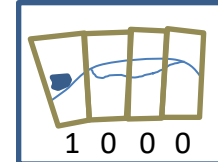
Pente (étendue)



Part OCS (%) prairies, cultures, bois (1950-2016)



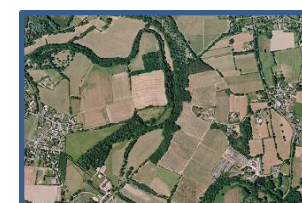
Pente hydrographique



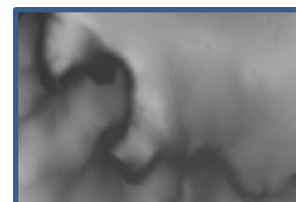
Surface de plan d'eau



Photographie aérienne de 1950



Photographie aérienne de 2016

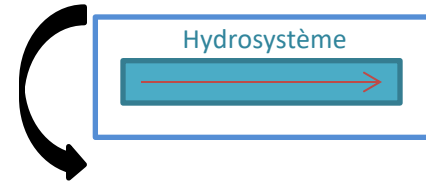


MNT

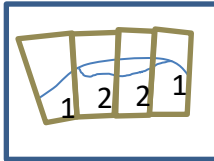


Terrain

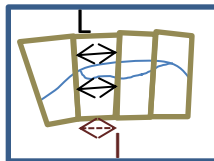
☐ **Résumé des indicateurs**



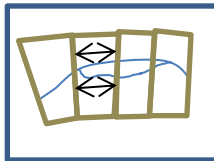
talweg



Nombre de « bras » 1950 / 2013

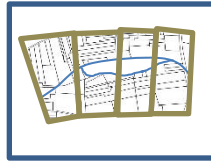


Sinuosité $(L/l)/2$ (1950-2016)



Longueur de cours ($Lx2$) (1950-2016)

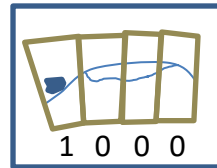
occupation du sol



Surface des parcelles

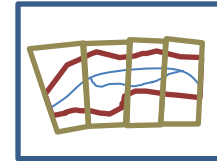


Part OCS (%) prairies, cultures, bois (1950-2016)

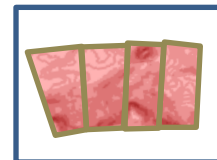


Surface de plan d'eau

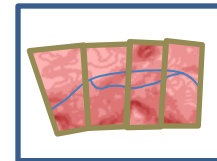
géomorphologie



Part de la PA (%)

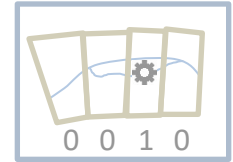


Pente (étendue)

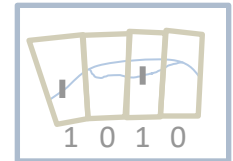


Pente hydrographique

aménagements

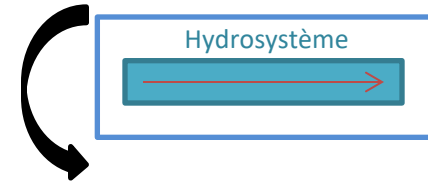
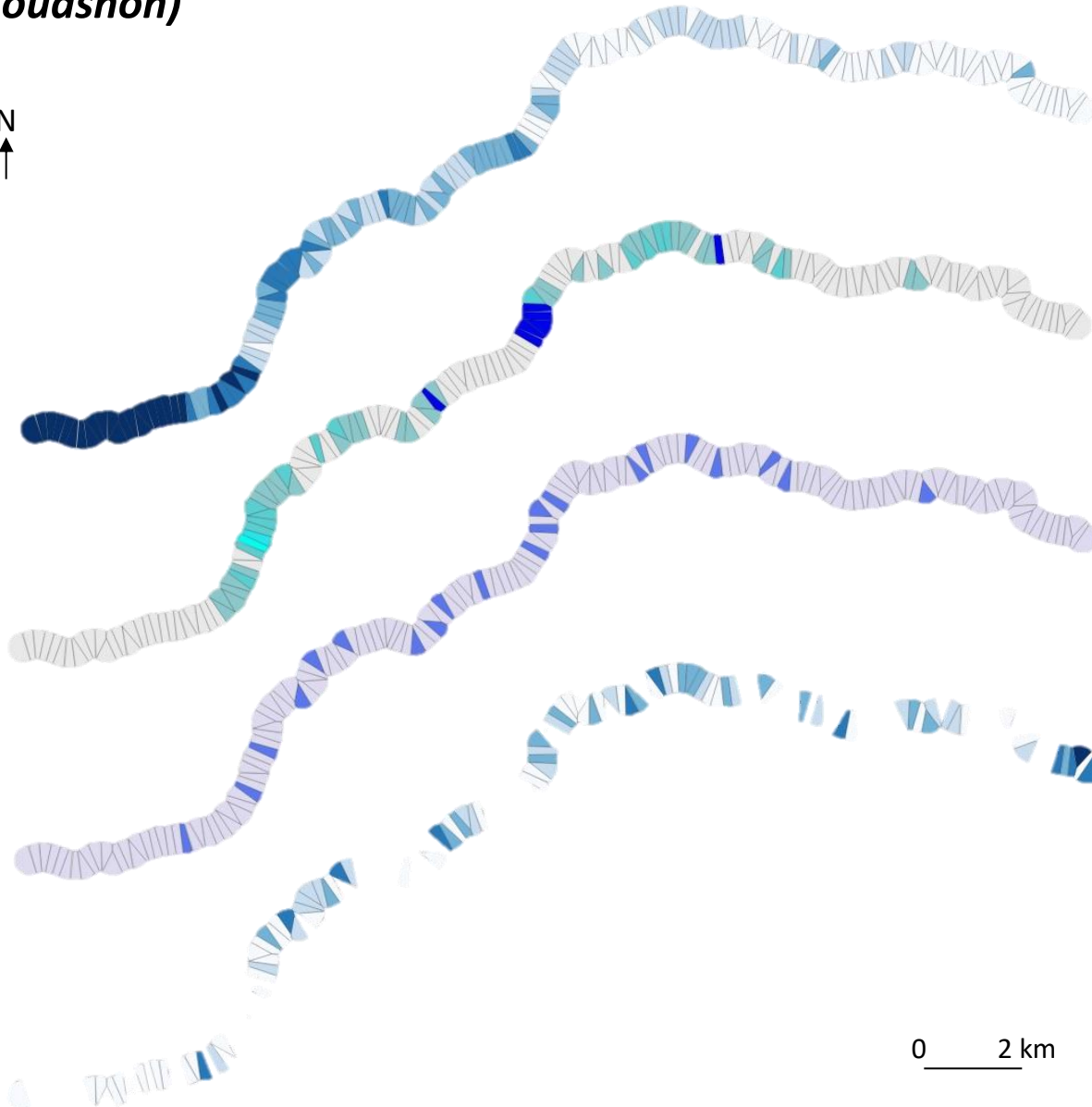


Distance de moulins



Distance d'obstacles à l'écoulement (ROE)

☐ Exemples d'indicateurs
(Couasnon)



Pourcentage plaine alluviale

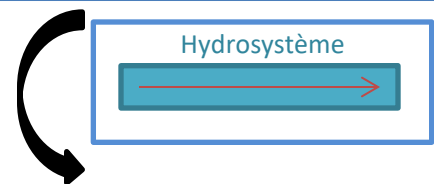
Différence de bras

Moulins

Plans d'eau

0 2 km

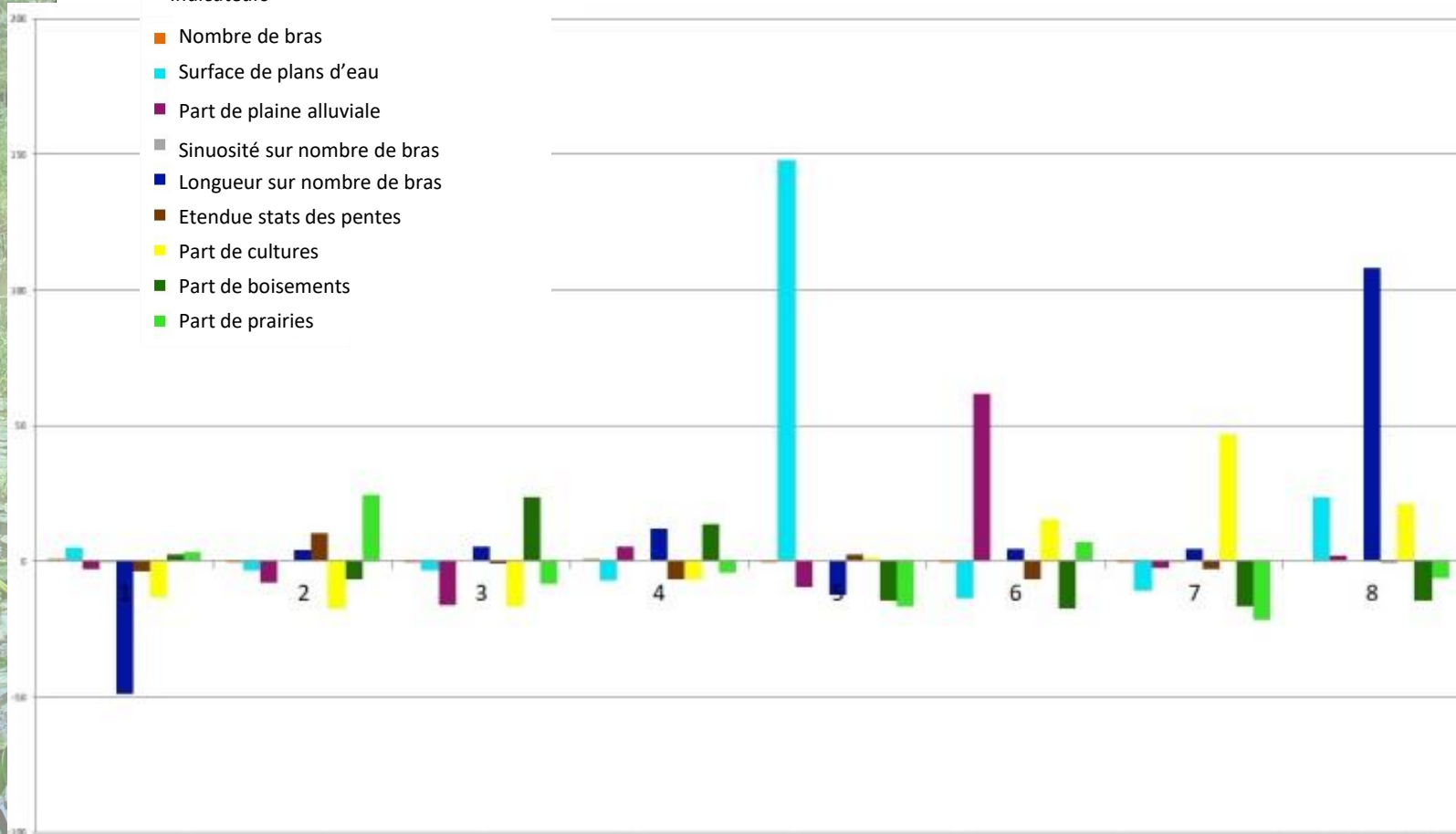
☐ Analyse multivariée : Ecart à la moyenne des indicateurs par classe



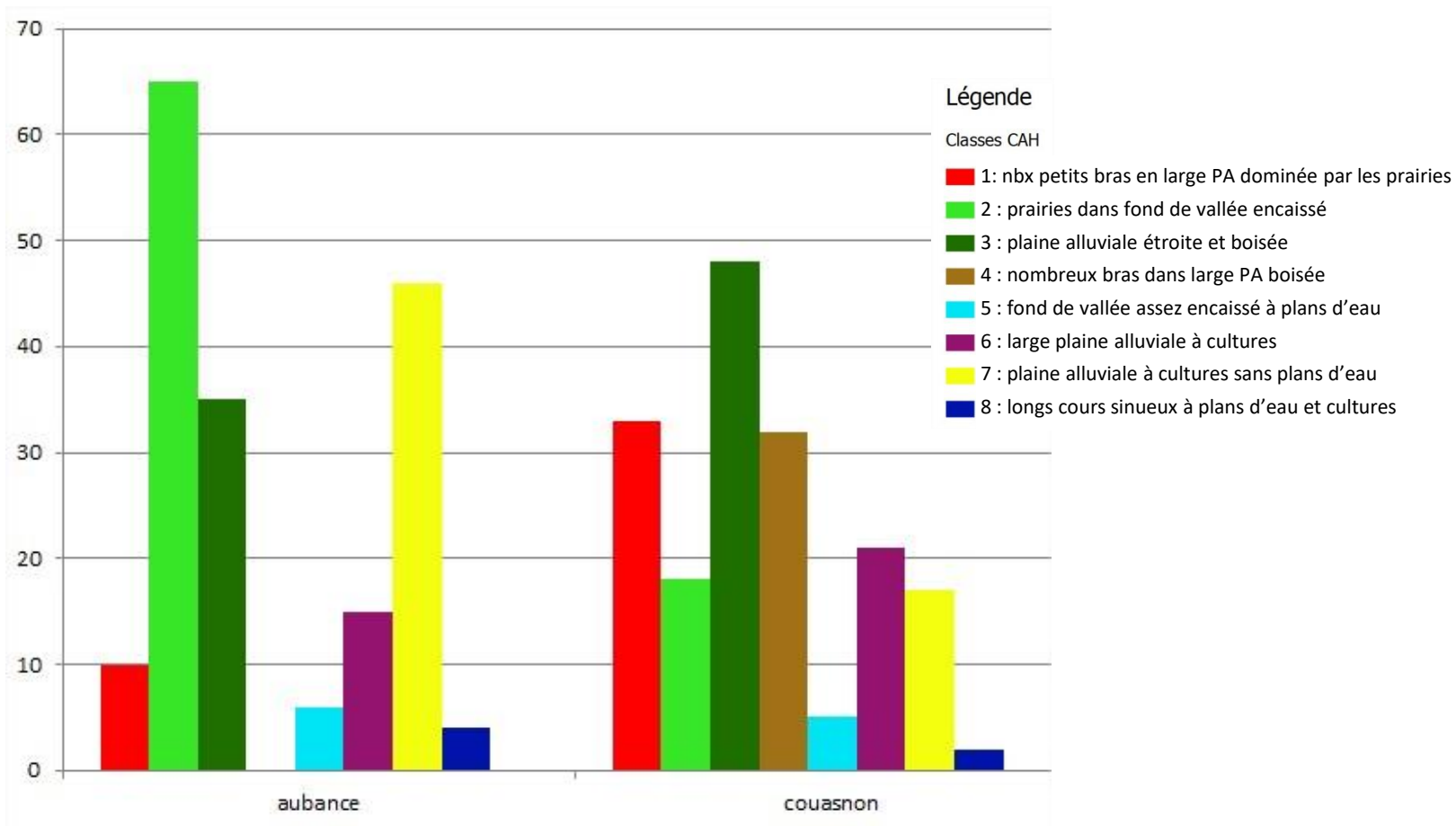
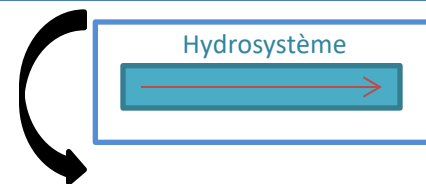
Légende

Indicateurs

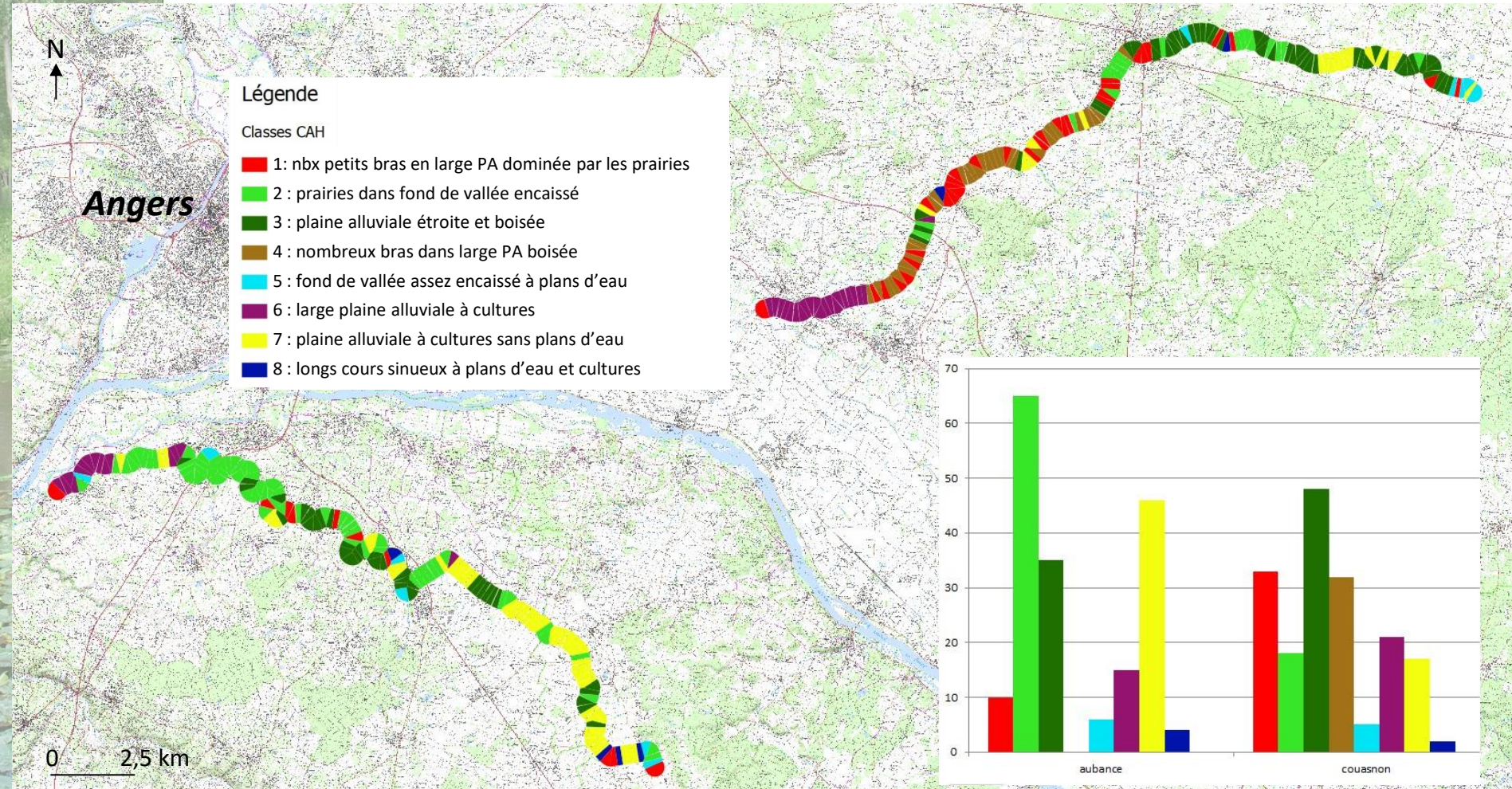
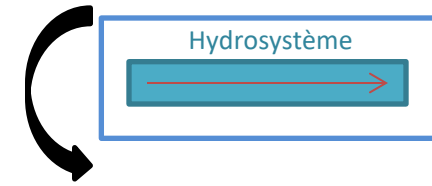
- Nombre de bras
- Surface de plans d'eau
- Part de plaine alluviale
- Sinuosité sur nombre de bras
- Longueur sur nombre de bras
- Etendue stats des pentes
- Part de cultures
- Part de boisements
- Part de prairies



☐ Analyse multivariée : importance des classes par rivière



☐ Spatialisation des classes



Secteur de référence



Quantitatif

Indicateurs paysagers (OCS, talweg, géomorphologique)

- intégration de dates intermédiaires

Entretiens avec les professionnels et riverains

- Réunions d'acteurs (CTMA) ; questionnaires « techniciens » ANR REPPAVAL
- Entretiens avec les riverains (perception du changement et pratiques)

Qualitatif

Observations de terrain

- Impacts de la saisonnalité sur les paysages (crues)
- Caractérisation des usages liés à certains objets (plans d'eau à usage récréatif)

Archives

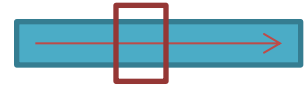
- Articles de presse locale
- Cartes postales anciennes
- Rapports de gestion et d'aménagement

❑ Caractérisation des aménagements



☐ Croisement photographie de terrain et carte postale ancienne

Secteur de référence



290. - BRISSAC (M.-et-L.) - Vue générale - L. V., phot.

www.delcampe.net

Avant 1927-1931



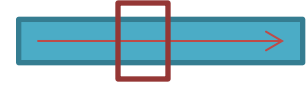
01/2018

☐ Changements du paysage lié aux crues



☐ Changements du paysage liés aux crues

Secteur de référence

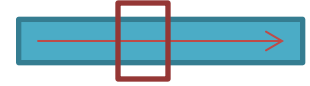


A Mûrs-Erigné (Aubance) – le 22/01/2018 (G.Paysant)



❑ Changements d'usages de la ressource en eau

Secteur de référence



Le Vieil-Baugé (Couasnon) – le 01/12/2015 (G.Paysant)



A scenic landscape featuring a river on the left, a dense forest of tall, thin trees in the middle ground, and a lush green field in the foreground. The sky is bright blue with scattered white clouds. The text "IV. Conclusions et perspectives" is overlaid in the center of the image.

IV. Conclusions et perspectives

❑ Conclusions

- Approche permet de saisir les trajectoires paysagères des hydrosystèmes secondaires à différentes échelles

→ Aménagement de nombreux plans d'eau

→ Développement des peupleraies dans une large plaine alluviale dans un système complexe

Couasnon

→ Rectification et recalibrage important sur certains secteurs

→ Mise en culture des parcelles du fond de vallée

Aubance

❑ Perspectives

- Poursuivre l'analyse des relations entre trajectoires / usages
- Caractériser les changements et faire le lien avec le contexte local (usages et politiques locales)
- Fournir une approche géohistorique originale aux structures en charge de la gestion de ces espaces (aide à la décision)

Eléments de bibliographie

Amoros, C. & Petts, G. *Hydrosystèmes fluviaux*. (1993).

Barraud, R. Vers un 'tiers-paysage'? Géographie paysagère des fonds de vallées sud-armoricaines. Héritage, évolution, adaptation. (Université de Nantes, 2007). at <http://hal.univ-nantes.fr/tel-00202359/>

Garnier, A., Dufour, S., Lespez, L., Caillault, S. & Delahaye, D. Analyse spatiotemporelle de la dynamique fluviale d'un cours d'eau sahélo-soudanien entre 1967 et 2007. Le cas du Yamé au pays Dogon (Mali, Afrique de l'Ouest). *Rev. Int. géomatique* **24**, 279–306 (2014).

Germaine, M.-A., & Puissant, A. (2008). Extraction d'indices paysagers et analyse quantitative des paysages de «vallées ordinaires» à partir de données images: L'exemple de la Seulles (Calvados, France). *Cybergeo: European Journal of Geography*. Retrieved from <http://cybergeo.revues.org/19123>

Germaine, M.-A. De la caractérisation à la gestion des paysages ordinaires des vallées dans le Nord-Ouest de la France. Représentations, enjeux d'environnement et politiques publiques en Basse-Normandie. (Université de Caen Basse-Normandie, 2009). at <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00440948/>

Lescure, S., Arnaud-Fassetta, G., Le Cœur, C., Colin, C., Faravel, S., Mathé, V., Montenegro, M.-E., Carozza, J.-M., « Évolution hydrogéomorphologique holocène de la Garonne maritime - Focus sur les sites de Langoiran et de l'Isle-Saint-Georges (Gironde, France) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* [En ligne], vol. 21 – n° 1 | 2015, mis en ligne le 01 janvier 2016, consulté le 13 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/geomorphologie/10860> ; DOI : 10.4000/geomorphologie.10860

Lespez, L., Garnier, E., Cador, J.-M. & Rocard, D. Les aménagements hydrauliques et la dynamique des paysages des petits cours d'eau depuis le XVIIIe siècle dans le nord-ouest de la France : l'exemple du bassin versant de la Seulles (Calvados). *Aestuarina* **7**, 89–109 (2005).

Lespez, L. et al. Trajectoire des paysages des vallées normandes et gestion de l'eau, du Néolithique aux enjeux de la gestion contemporaine. *Paysages et Environnement* 61–75 (2006). at <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00292308>

Piégay, H. Représentation de la biodynamique fluviale : la forêt alluviale de la moyenne Ardèche. *Mappe Monde* 15–22 (1996).

Rollet A.-J. & Lespez, L. La restauration physique des cours d'eau Bas Normands ? Elements de connaissance, implications opérationnelles et perspectives scientifiques – Arelier IRD2 « Restauration de cours d'eau », p.21, dec.213 at <http://www.ird2.org/wp-content/uploads/2014/01/4.-ROLLET-LESPEZ-Restauration-physique-des-cours-deau-bas-normands-GEOPHEN.pdf>

A scenic landscape featuring a river on the left, a dense forest of tall, thin trees in the middle ground, and a lush green field in the foreground. The sky is bright blue with scattered white clouds. The text "Merci de votre attention" is centered over the image.

Merci de votre attention