

Réouverture d'annexes fluviales afin de limiter le risque de rupture de digue

Stéphane BRAUD (DREAL Centre-Val de Loire)



1995 (référence)

S.I.E.L., Dreal Centre-Val de Loire



2010 (avant restauration)

BD Ortho®, protocole MEECGAT - MAP - IGN AV



2015 (après restauration)



La forêt alluviale

Situation actuelle des forêts alluviales / Natura 2000		91F0 - Forêts mixtes riveraines des grands fleuves à chênes, frênes et ormes	91E0 - Forêts alluviales à Aulne et Frêne
Aire de répartition	état	Défavorable inadéquat	Favorable
	tendance	stables	stables
Surface	état	Défavorable inadéquat	Défavorable inadéquat
	tendance	stables	en déclin
Structures et fonctions	état	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais
	tendance	stables	en déclin
Perspectives	futures	inconnues	Défavorable mauvais
	tendance	inconnues	en déclin
Etat de conservation		Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais
Tendance générale		stables	en déclin

F. Oivereau

= mauvais état de conservation des forêts alluviales à l'échelle de la France

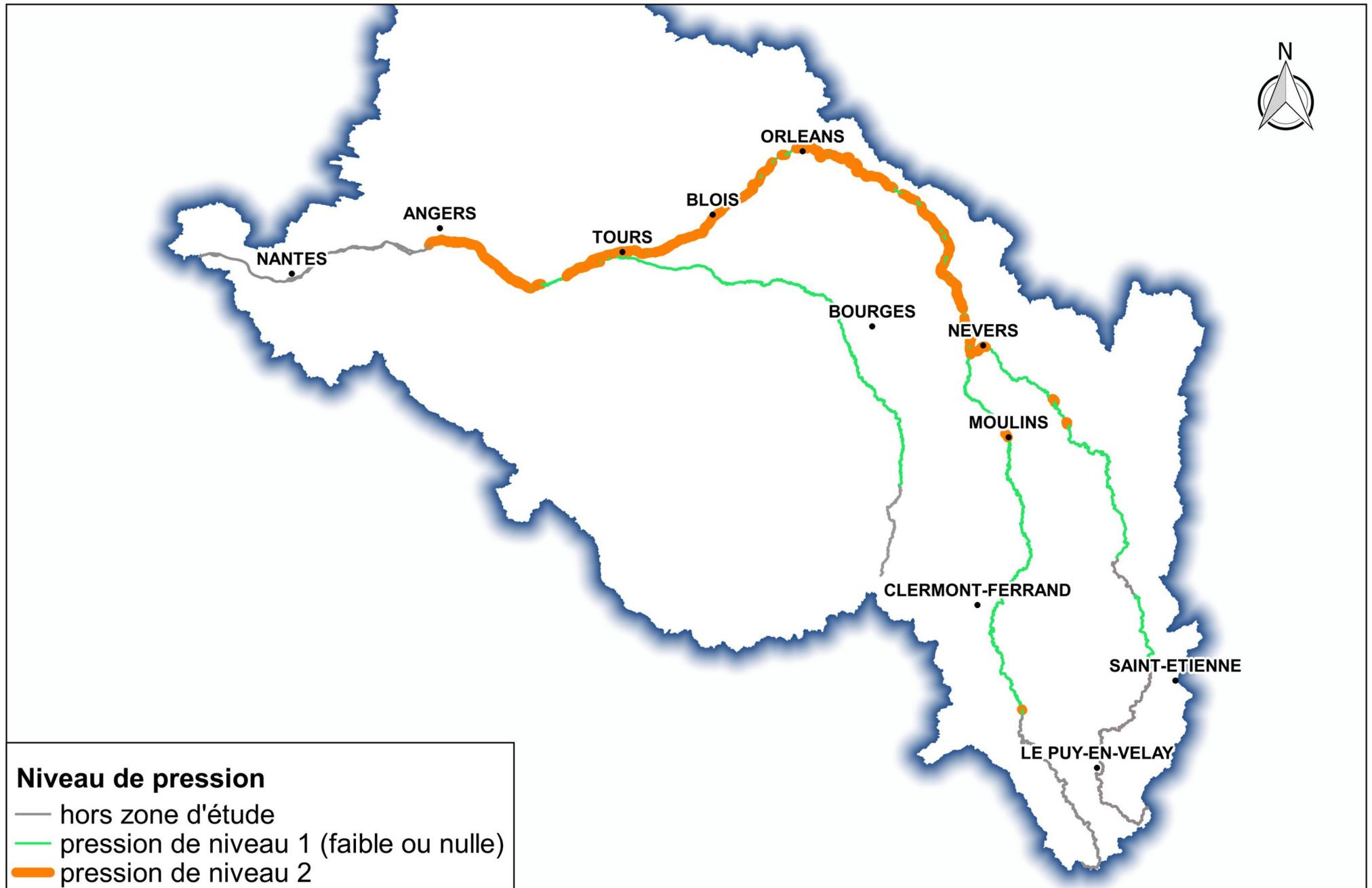
réservoir de biodiversité, lieu de reproduction et d'alimentation pour de nombreuses espèces, espace tampon, etc.

→ **un écosystème qu'il convient de préserver** + nécessité de respecter les engagements internationaux (91E0* : habitat d'intérêt européen prioritaire)

Pourtant, les gestionnaires de la Loire moyenne ont fait le choix de maîtriser son développement...

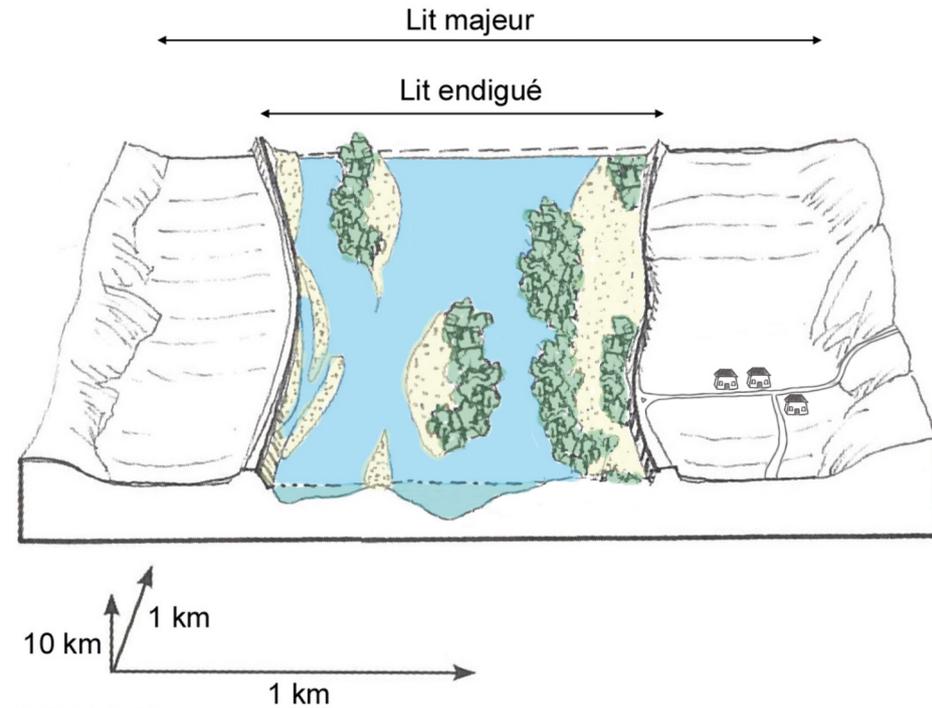
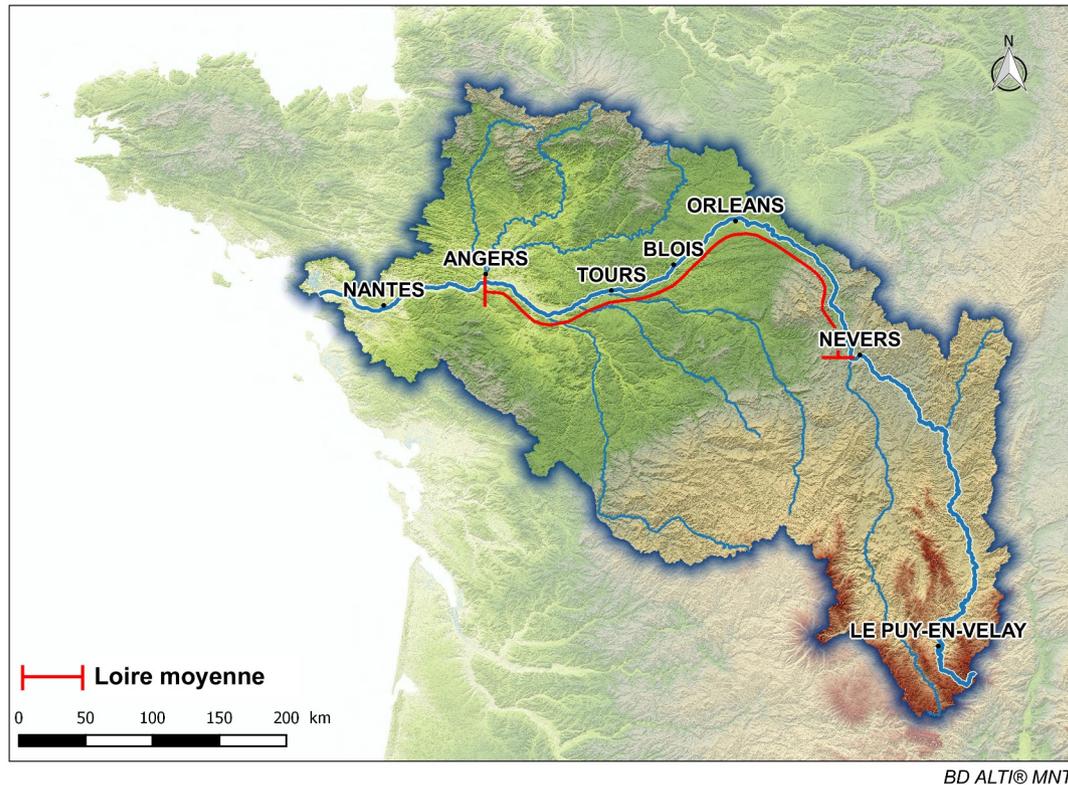


Une gestion « différenciée », selon les tronçons

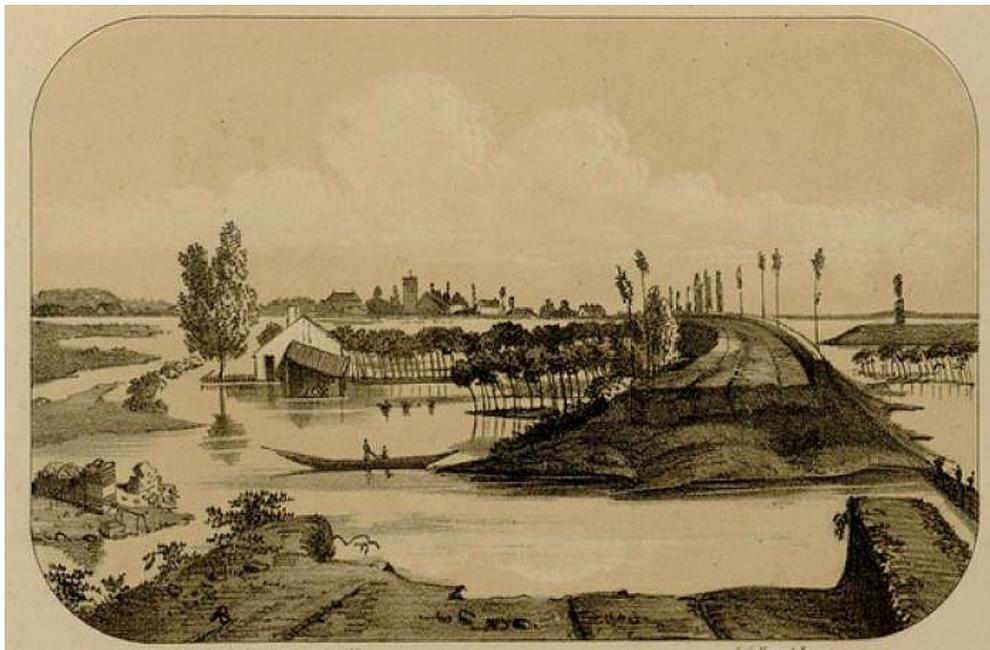


Carte des pressions réalisée à partir du recensement non exhaustif des interventions visant à limiter le développement de la forêt alluviale de 2011 à 2019

Un lit endigué & des enjeux socio-économiques forts



Paysage morphologique de la Loiremoyenne
(d'après Bazin et Gautier, 1996)



Enjeux socio-économiques de la Loire moyenne:

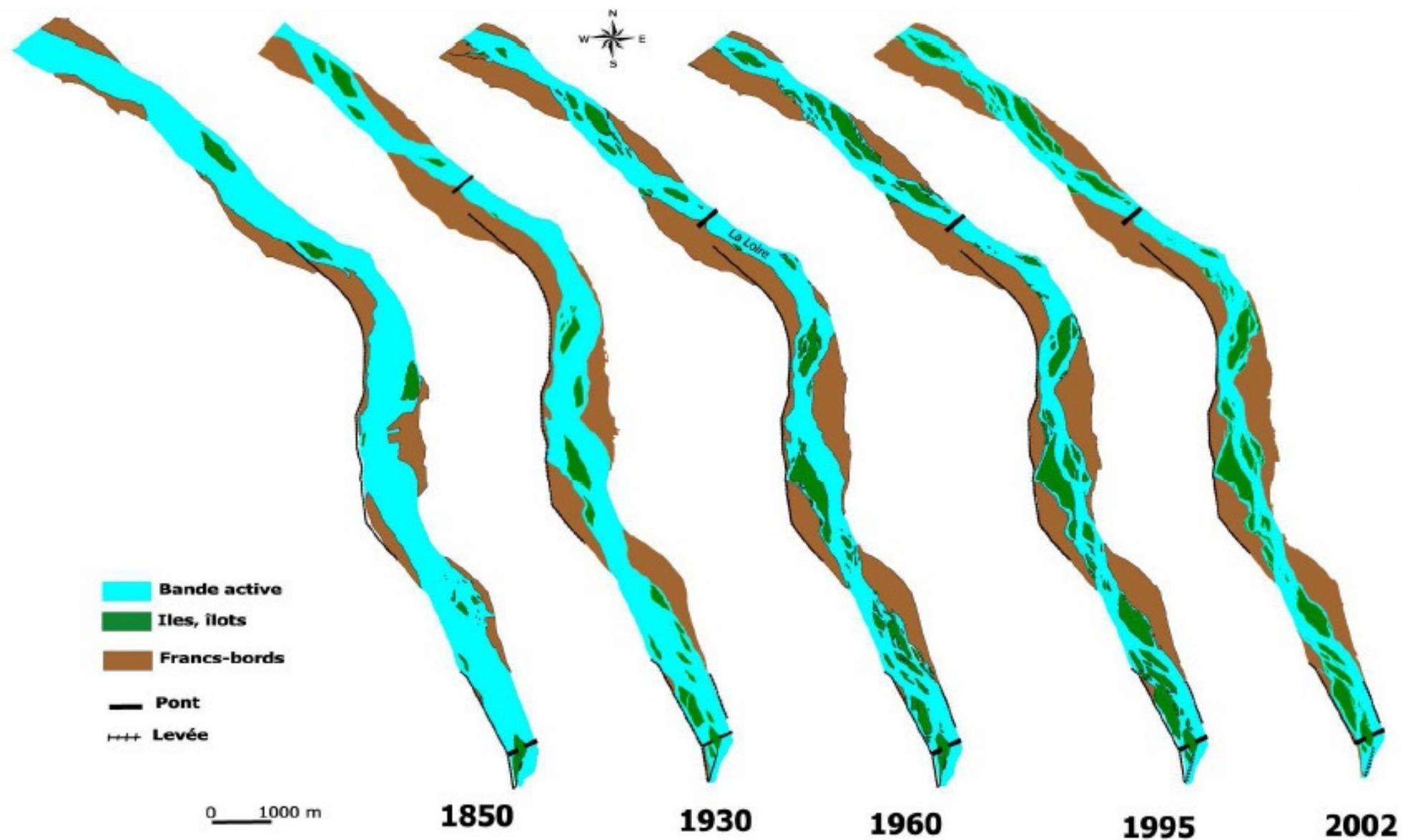
Vals inondables > 300 000 habitants

Evolution de la bande active

Bande active : zone en eau ou exondée du lit, peu ou pas colonisée par la forêt alluviale. Cette zone est située sous le niveau de pleins bords, avant débordement dans la plaine alluviale.



Evolution de la bande active

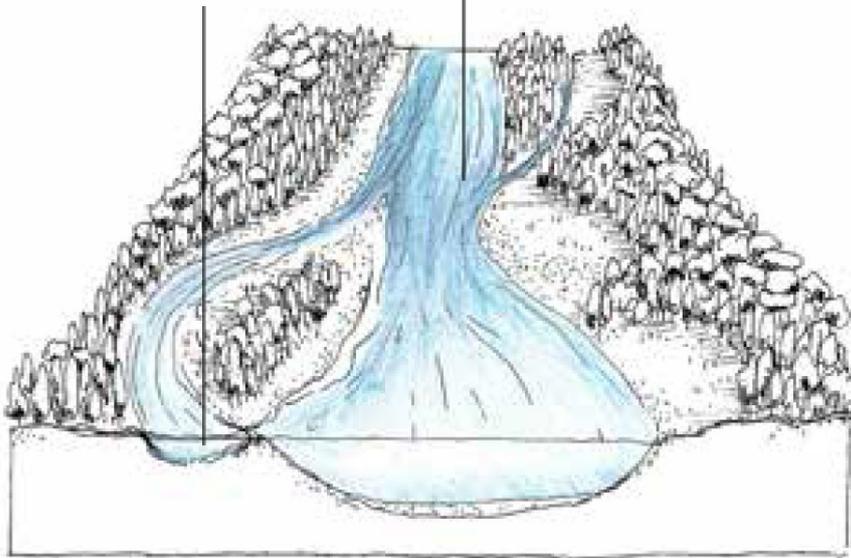


réduction de la bande active au cours des 150 dernières années - Grivel, S. (2008)

Evolution de la bande active

CHENAL
SECONDAIRE

CHENAL
PRINCIPAL

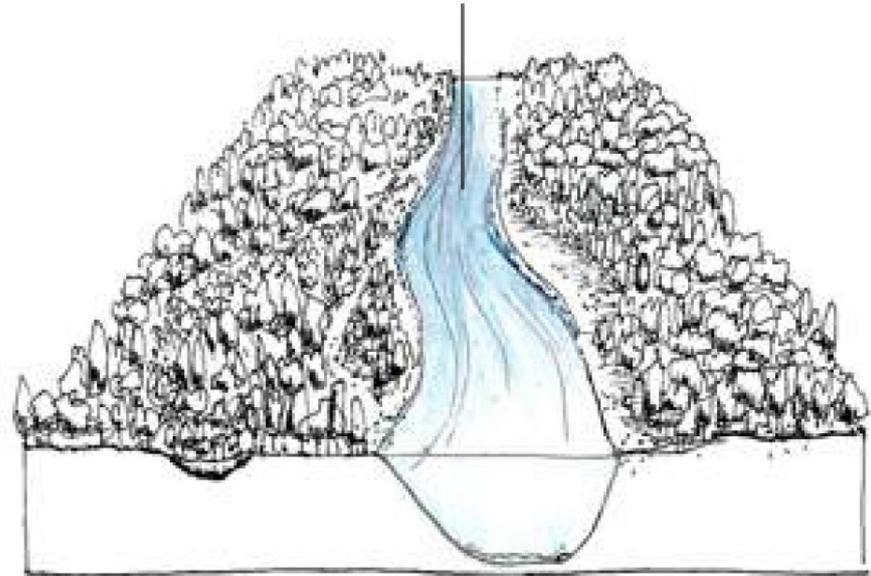


chenaux multiples - bande active large

Tendance
actuelle

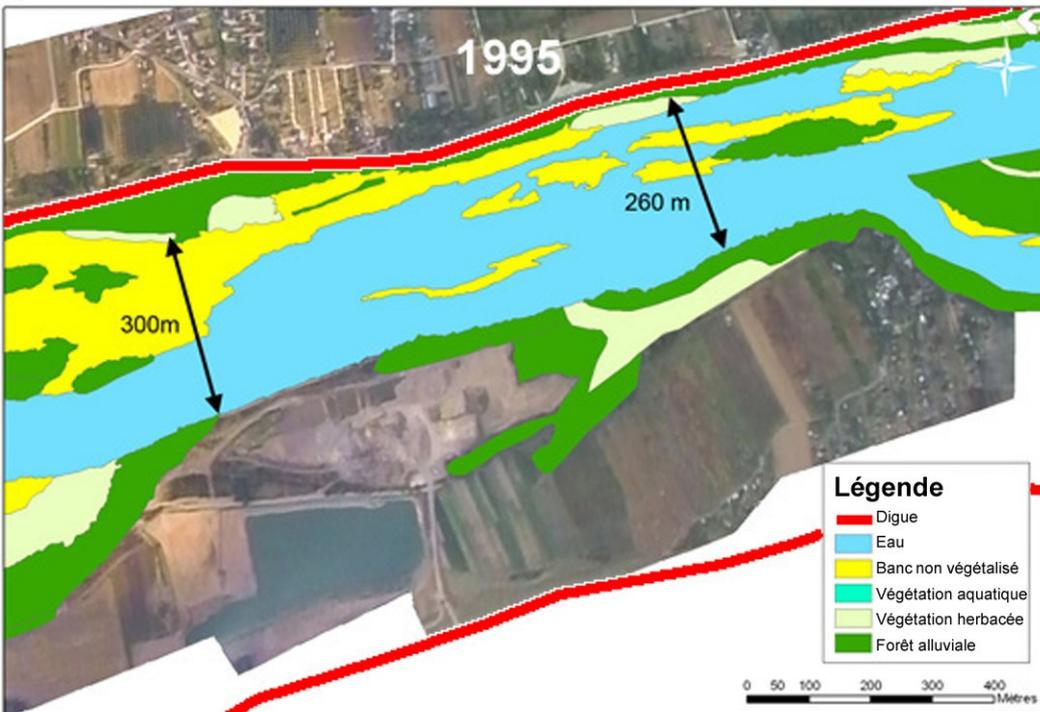


CHENAL
UNIQUE

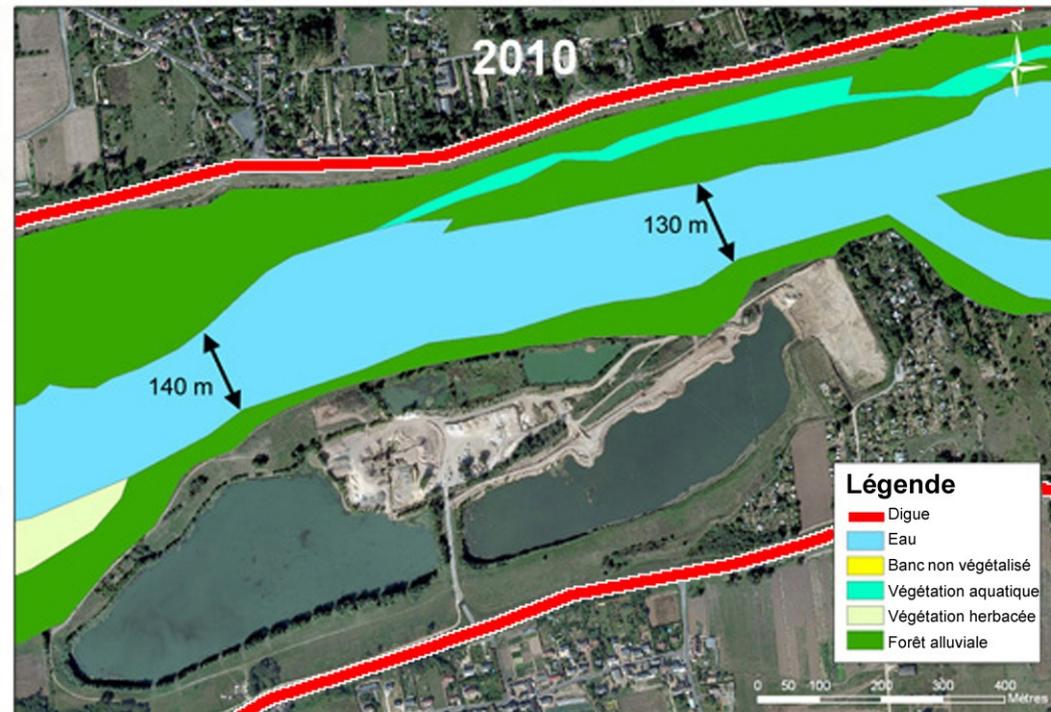


chenal unique - bande active réduite

École nationale supérieure du paysage. 2016.

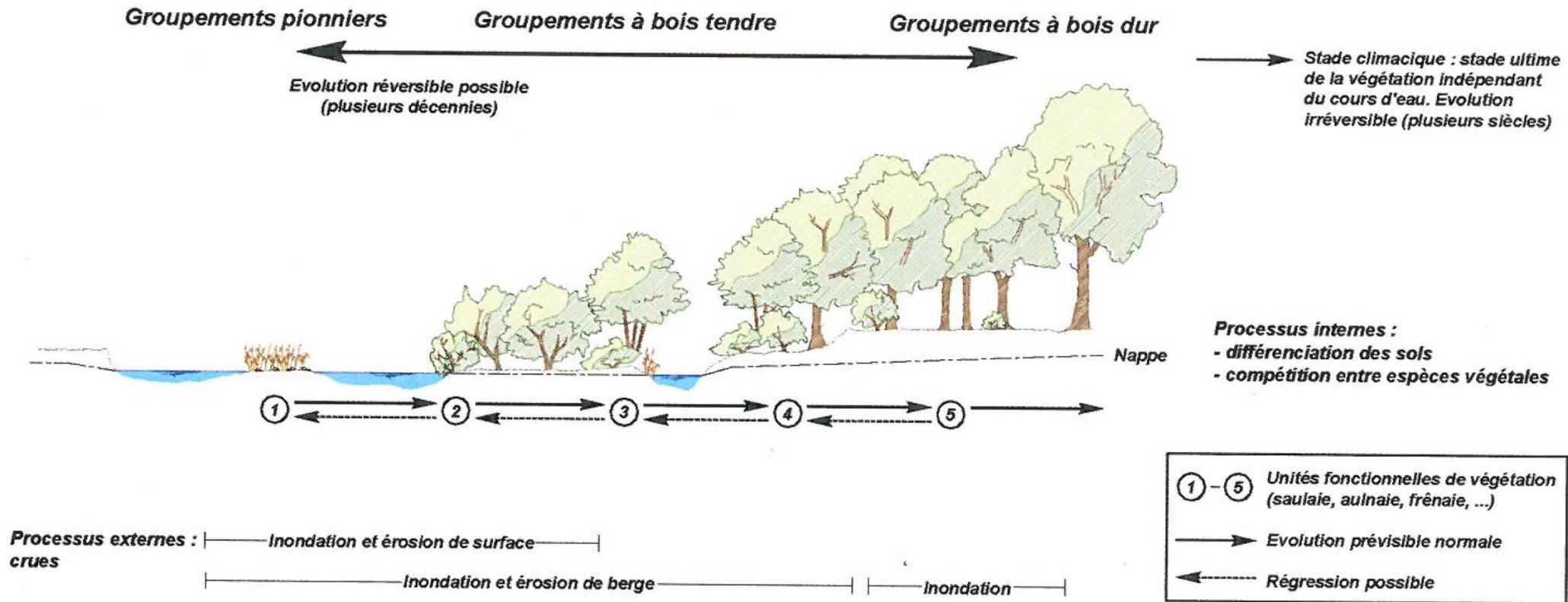


Système d'Information et d'Evolution du lit de la Loire (S.I.E.L.), DREAL Centre-Val de Loire.



© IGN-BD ORTHO® 2010.

Impacts écologiques



Succession d'unités fonctionnelles (évolution) et régression sur un secteur où la dynamique fluviale est active (d'après M. Boyer, 1998)



La richesse écologique de la Loire est liée à sa **mosaïque d'habitats** qui ne peut être maintenue naturellement que **si la dynamique fluviale est active** et génère des processus de rajeunissement.

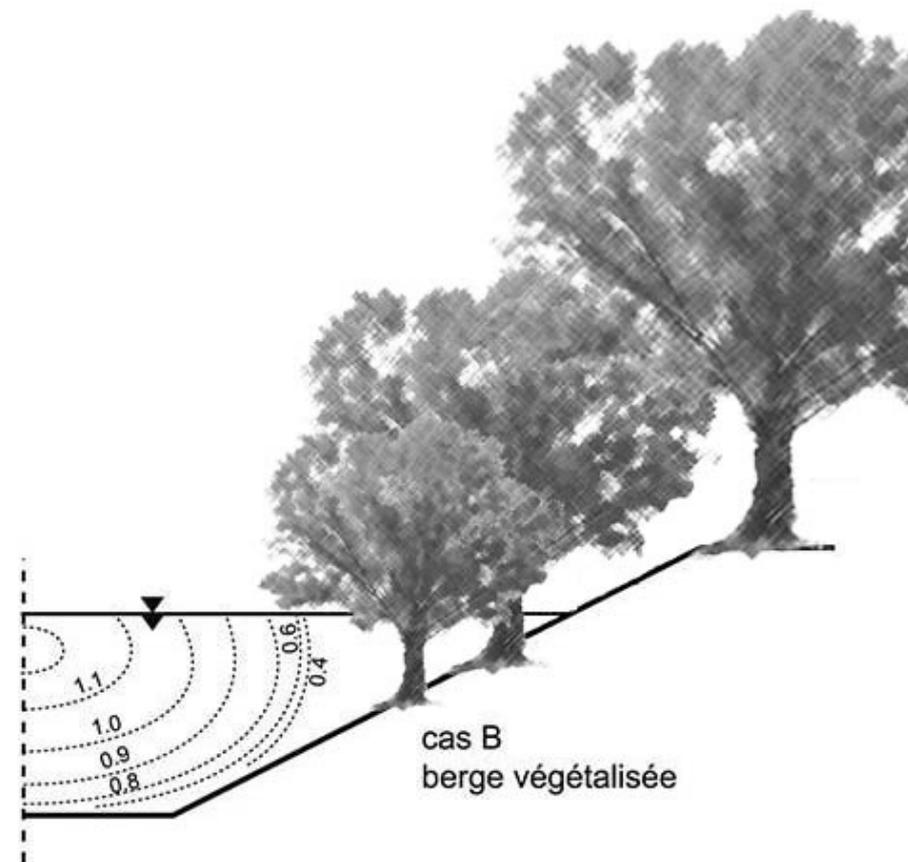
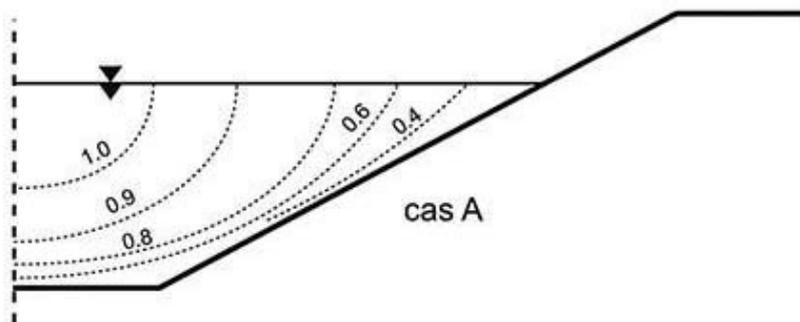
Impacts hydrauliques

Conséquences hydrauliques liées au développement de la forêt alluviale au sein du lit de rivières de plaine (en régime fluviale) :

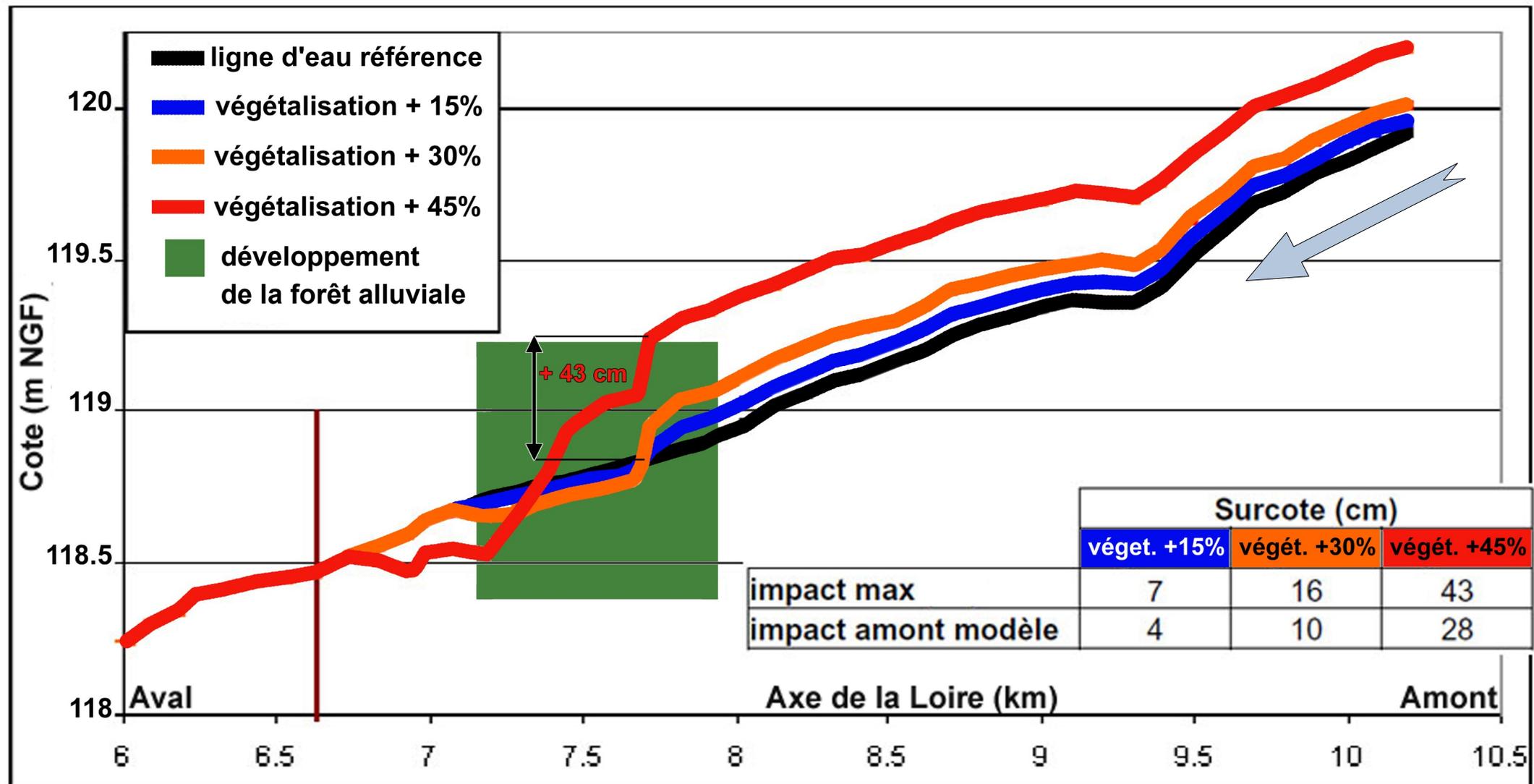
« Les capacités d'écoulement en crue sont diminuées, du fait de la réduction de la section mouillée par les îles et la végétation, et du fait de l'augmentation de la rugosité du lit par la végétation. La crue atteint donc un niveau plus élevé en amont ».

(C. Allain Jegou, 2002)

Les lignes pointillées indiquent le rapport entre la vitesse en un point et la vitesse moyenne.

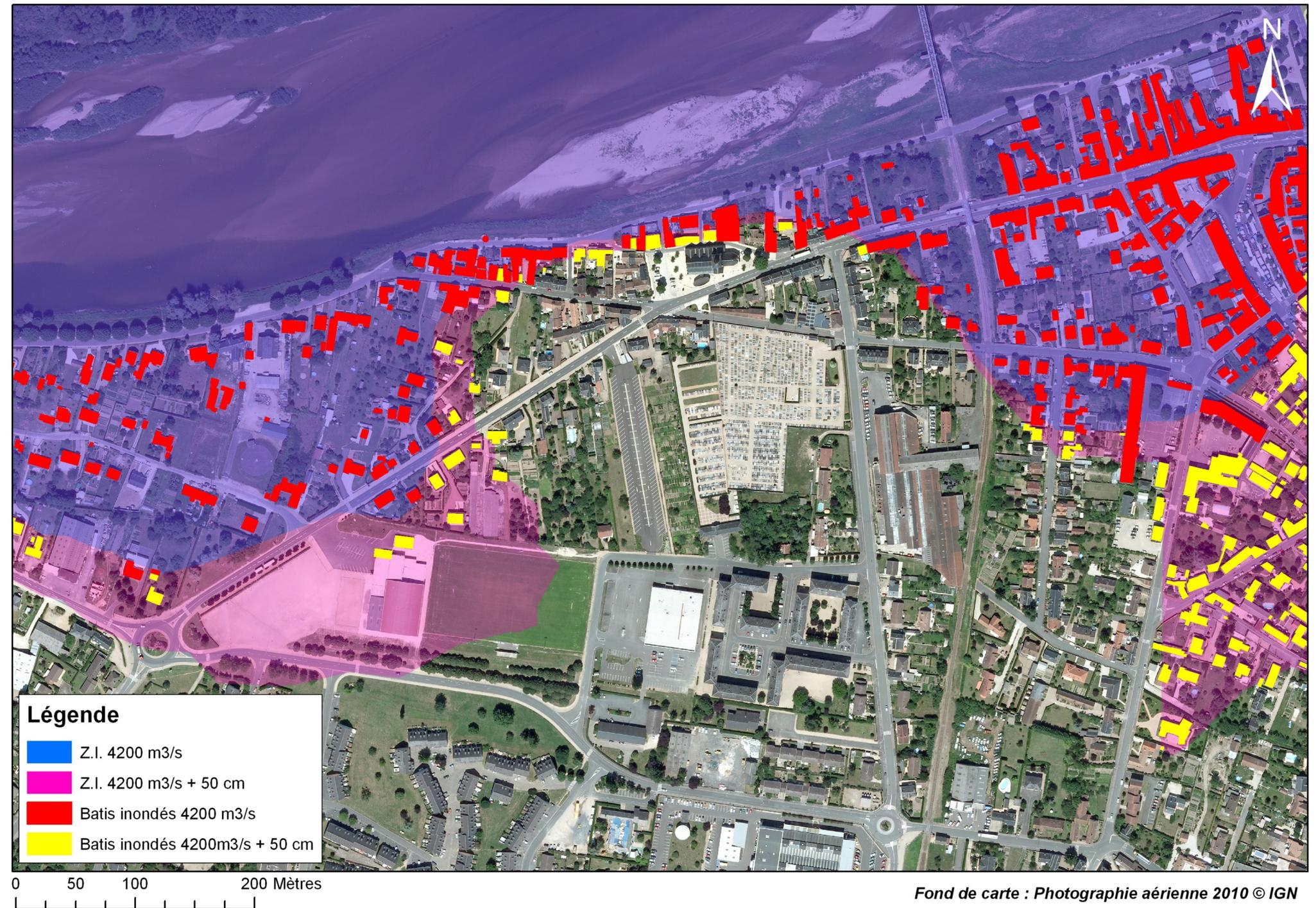


Impacts hydrauliques



Impact du développement de la forêt alluviale au sein du lit moyen de la Loire, sur les hauteurs d'eau en crue, à Sully-sur-Loire (CETE Normandie Centre, 2011).

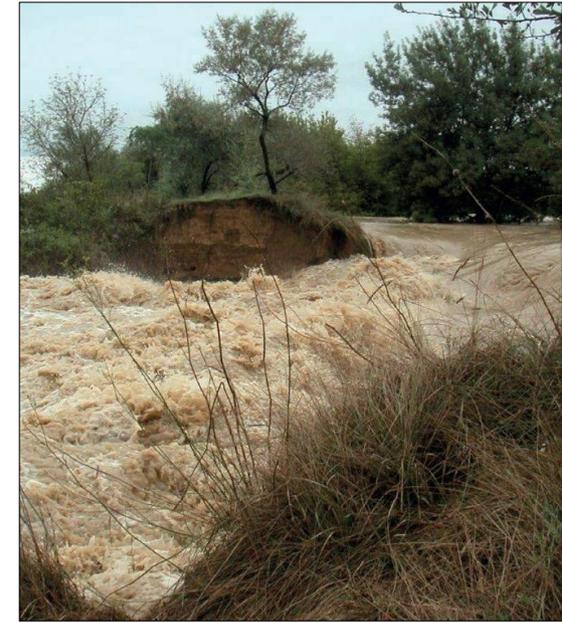
Impacts hydrauliques



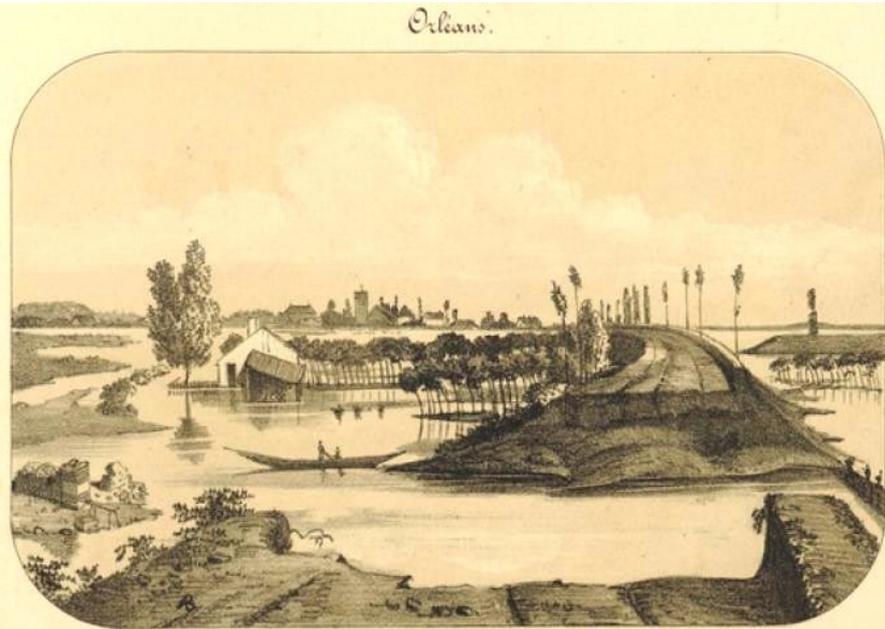
Impacts hydrauliques

N° du profil de la digue	Probabilité de rupture de digue, tous modes confondus		Augmentation de la probabilité de rupture liée à la rehausse de hauteur d'eau
	pour la crue de période de retour 70 ans	pour la crue de période de retour 70 ans + 50 cm	
1	0%	0%	0%
2	0%	10%	10%
3	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%
6	60%	68%	8%
7	60%	64%	4%
8	53%	58%	6%
9	53%	57%	5%
10	15%	94%	79%
11	2%	66%	63%
12	3%	77%	74%
13	2%	34%	33%
14	4%	77%	73%
15	54%	91%	37%
16	0%	0%	0%
17	0%	0%	0%
18	0%	0%	0%
19	0%	0%	0%
20	0%	0%	0%

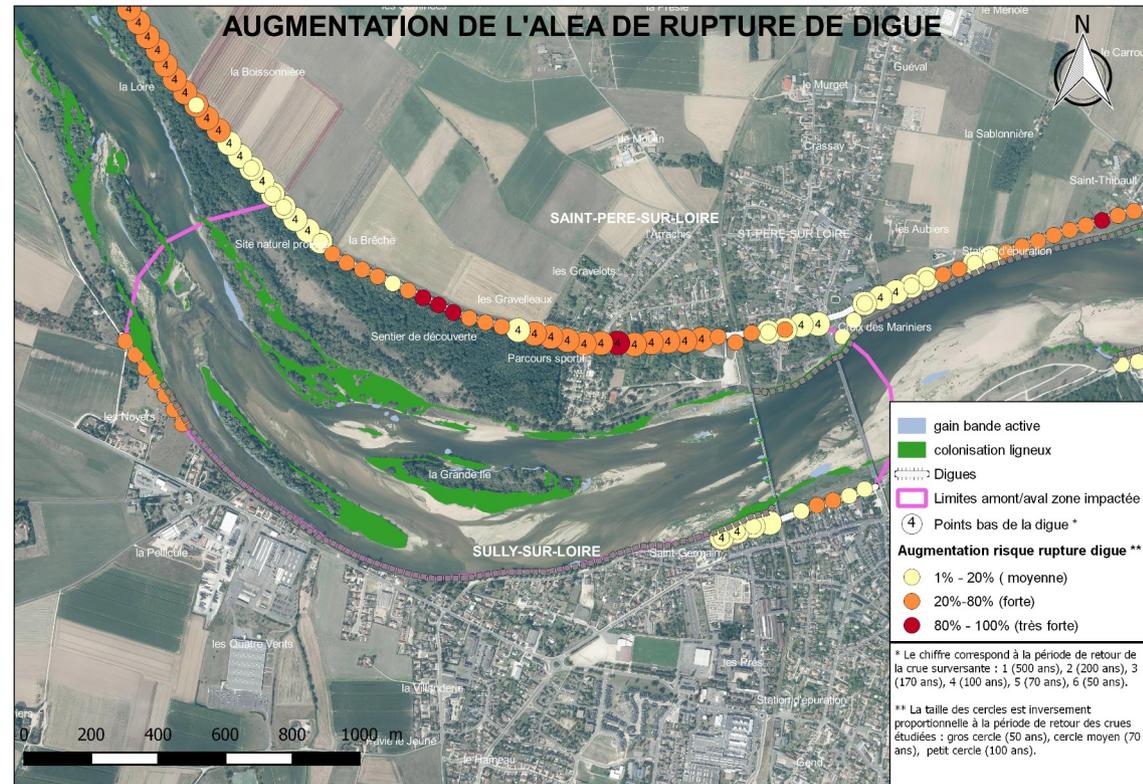
Forte sensibilité de la digue
à la rehausse de 50 cm de la hauteur d'eau en crue
(probabilité de rupture de digue fortement augmentée)



EPTB Vidourle



Breche de la levee de S.Pryvé après l'inondation.

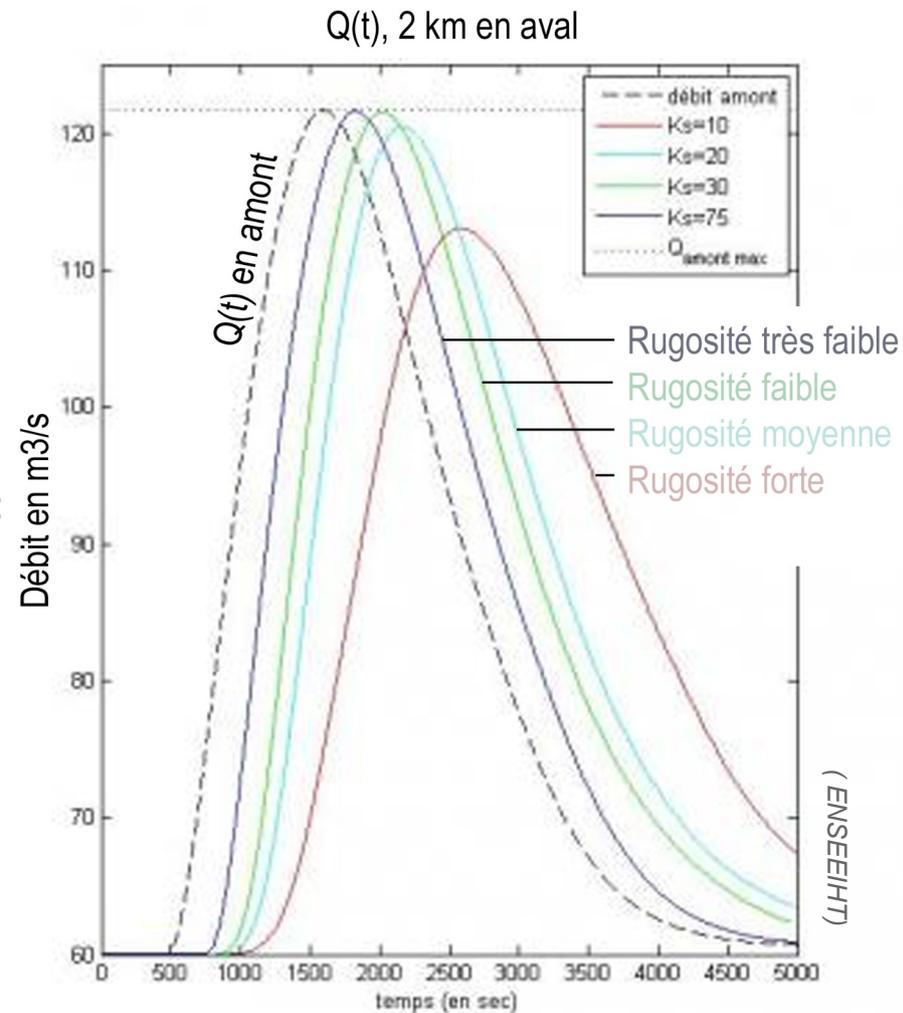


Fond de carte : Photographies aériennes de 2015, Dreal Centre-Val de Loire, SIEL.

DREAL Centre-Val de Loire, 2016.

Impacts hydrauliques

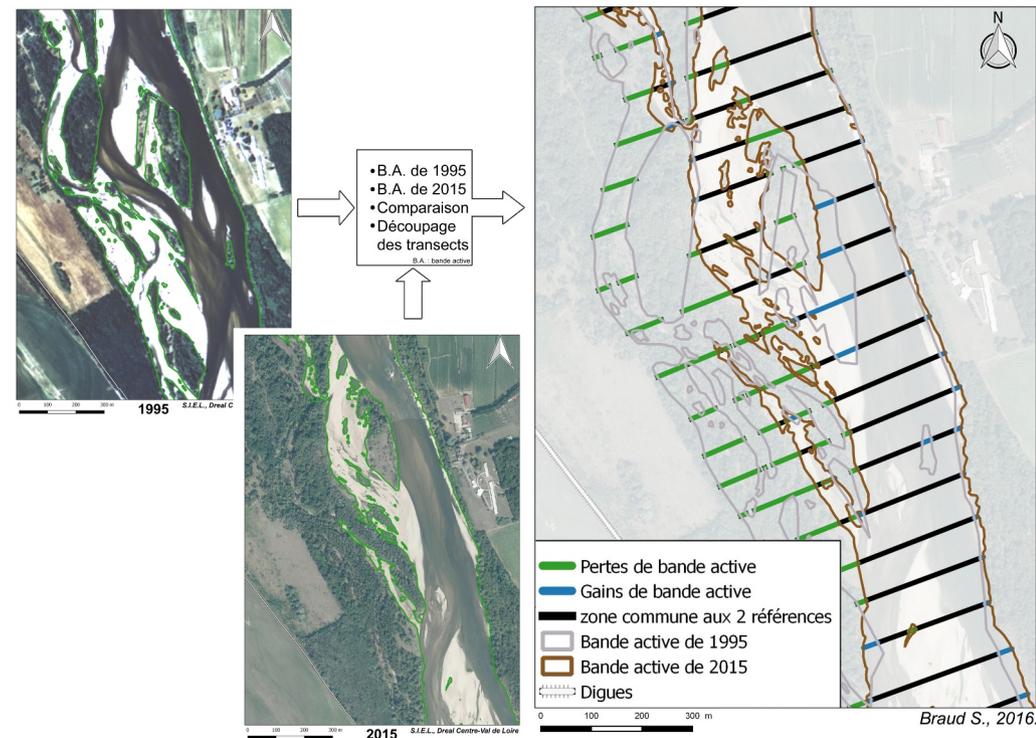
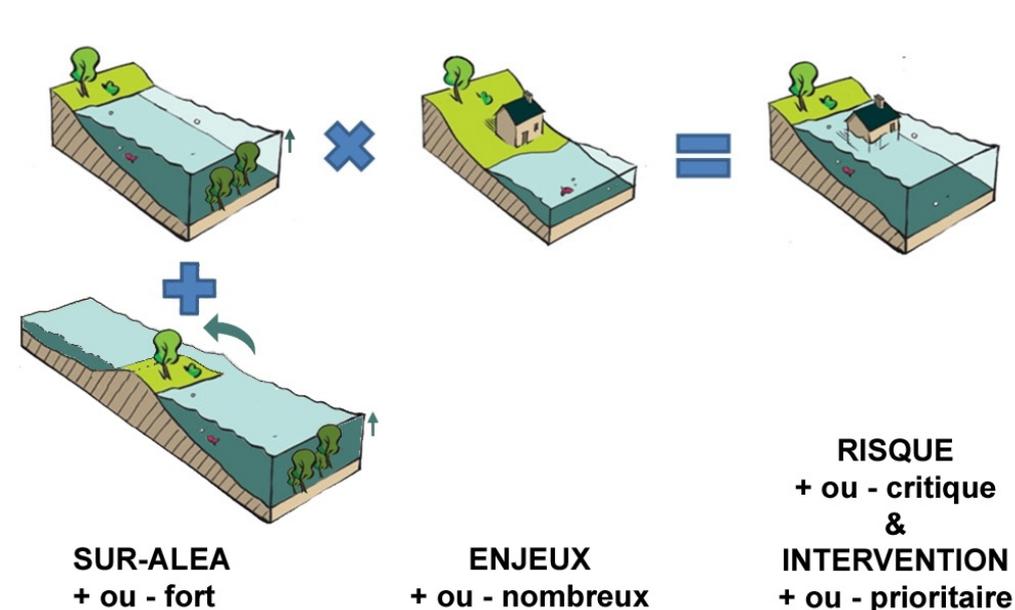
... **mais** le développement de la forêt alluviale permet de ralentir l'onde de crue (→ temps pour l'évacuation des populations, etc.) est atténué théoriquement le pic de crue (ZEC).



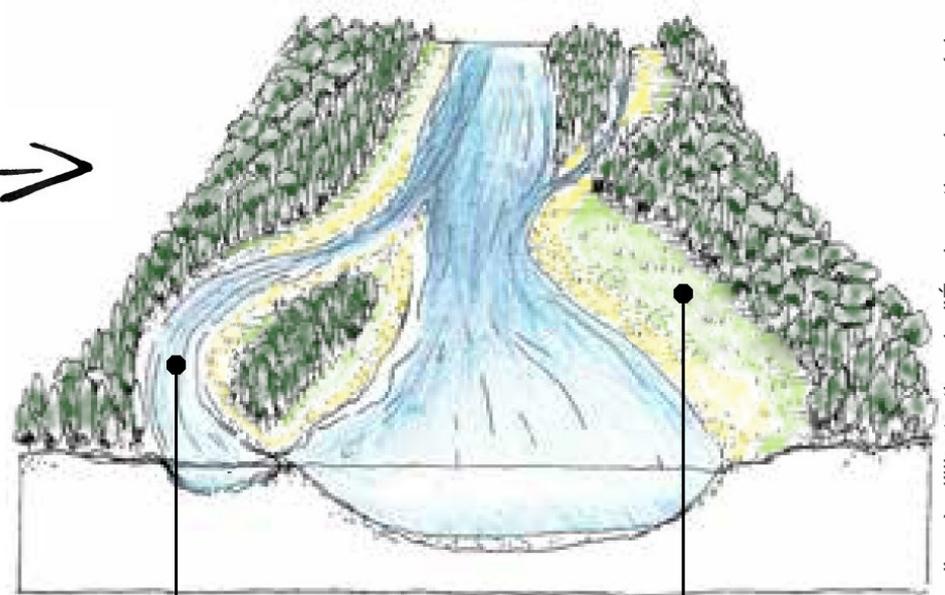
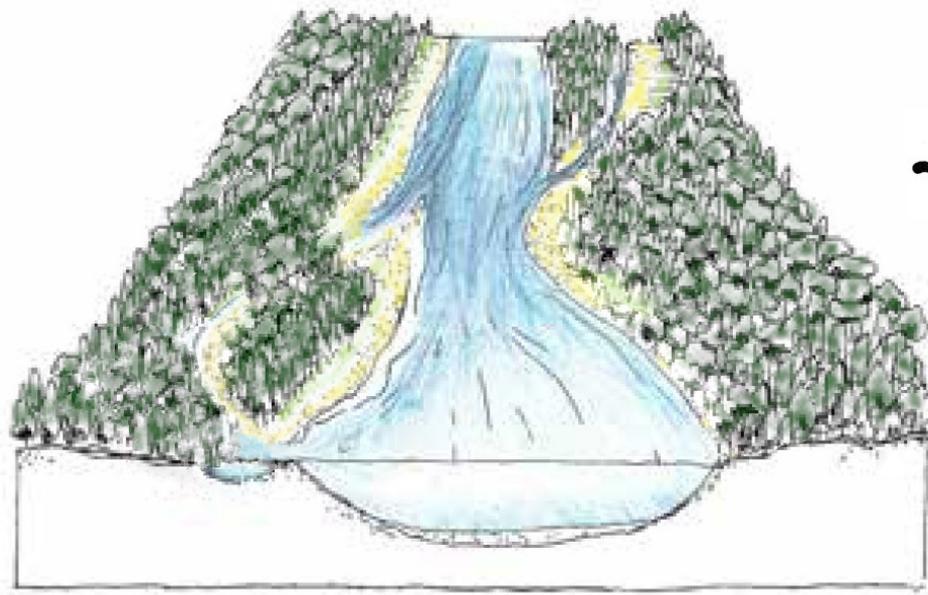
« intérêt hydraulique » de maintenir zones boisées sur des zones avec moins d'enjeux

Stratégie Loire moyenne

- Stratégie retenue pour réduire les conséquences négatives des inondations : Intervenir de façon **ciblée** sur les zones où des enjeux socio-économiques forts risquent d'être sur-inondés du fait d'une modification importante des conditions d'écoulement en crue, par rapport à la situation de 1995.
- 1995 : une référence **légitime** (fin extractions en lit mineur, début politique entretien ...), qui permet d'**éviter** d'intervenir sur **les boisements les plus patrimoniaux** et reste une **cible atteignable** qui pourrait être maintenue au vu des moyens qui sont alloués aux services pour « l'entretien » des sites.
- Approche **homogène** sur tous les départements ligériens s'appuyant sur des **indicateurs/critères objectifs**.



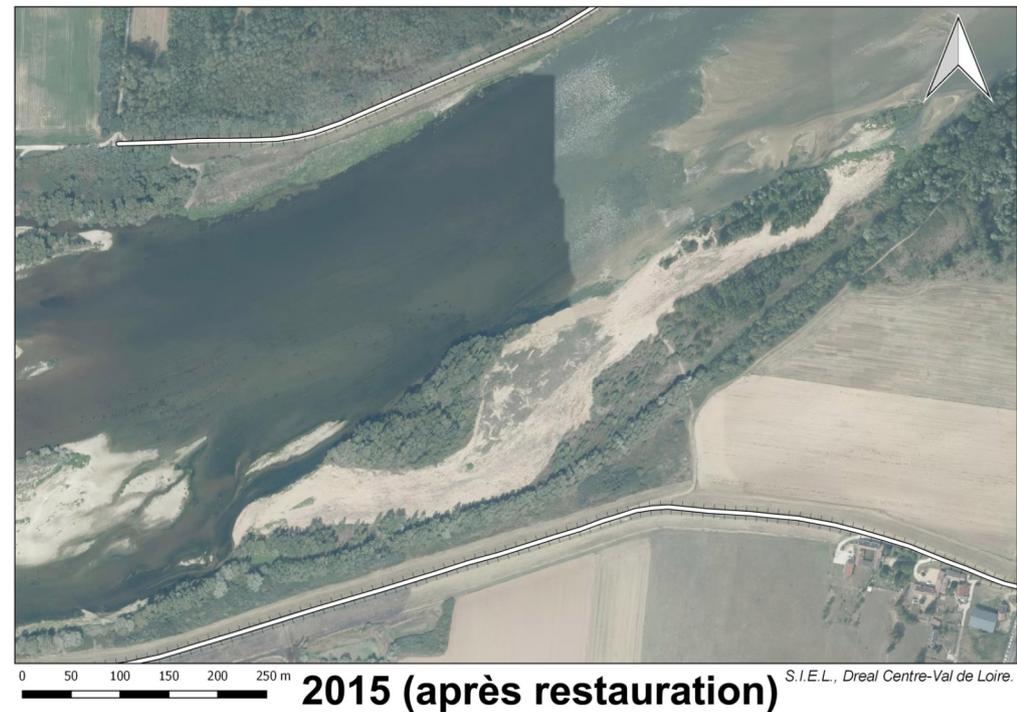
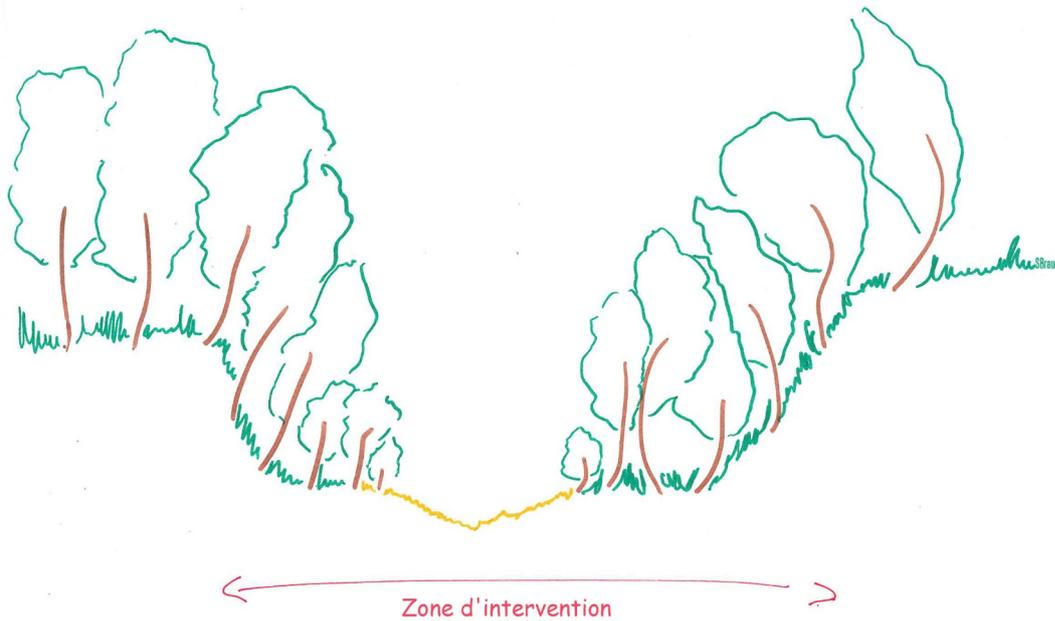
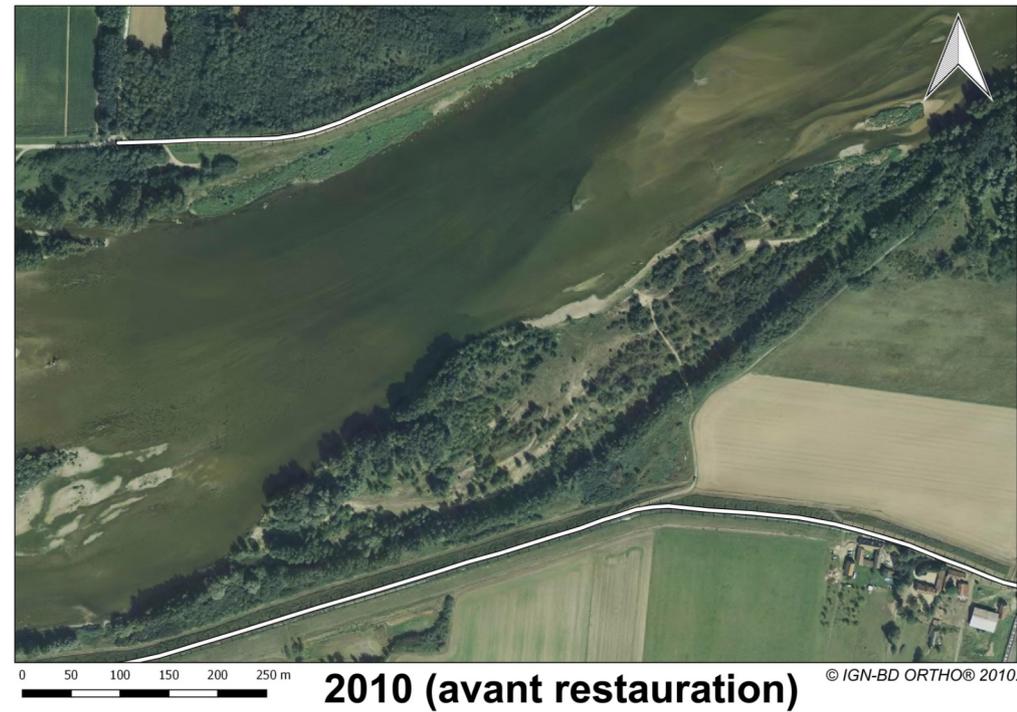
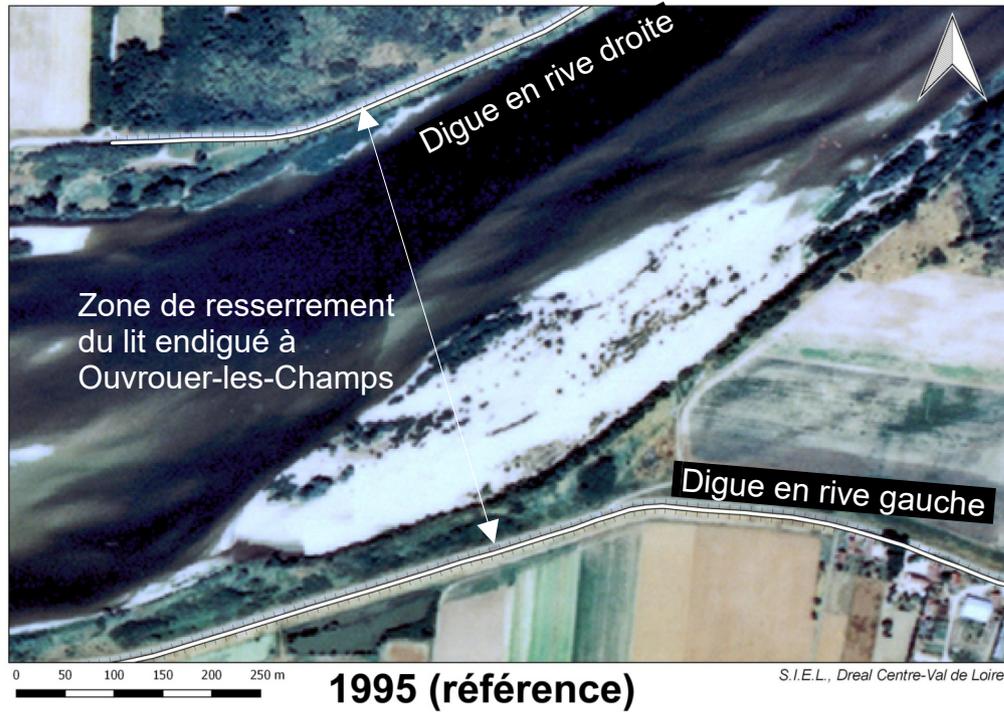
Exemples d'interventions



réouverture d'une
annexe fluviale

restauration/préservation d'un
milieu ouvert du lit majeur

Exemples d'interventions



Exemples d'interventions

2015



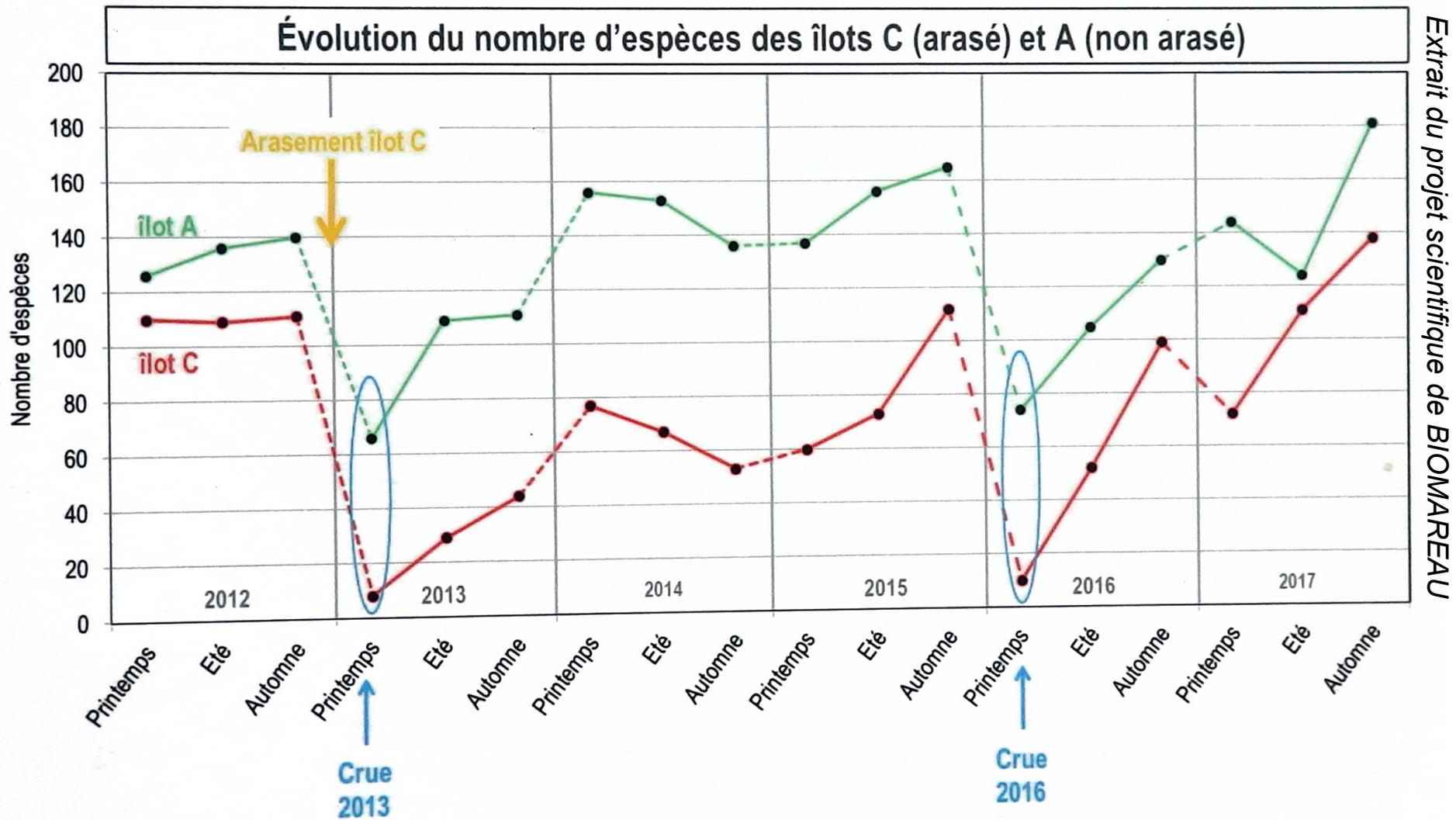
0 100 200 300 400 m

2016



0 100 200 300 400 m

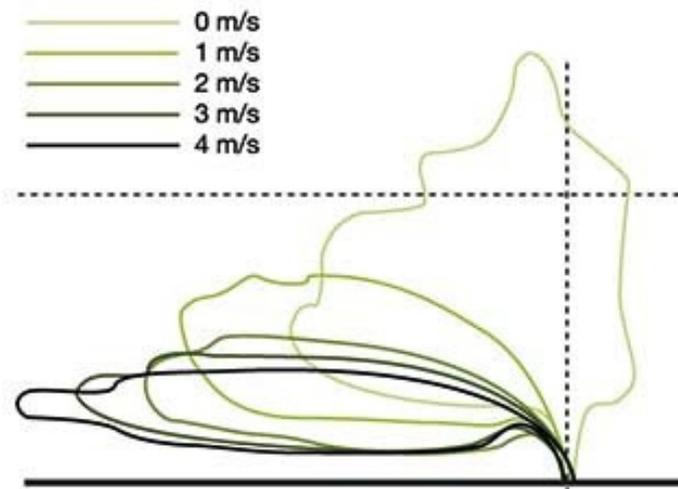
Impact des travaux sur la biodiversité



Perturbation liée à l'intervention qui a des similitudes avec celles de crues naturelles.

Conclusions

- la ré-ouverture d'annexes fluviales / bras secondaire est une intervention souvent complémentaires de projets de création de ZEC, afin d'améliorer les gains hydrauliques au droit de la zone à enjeux ;
- ce type d'intervention peut parfois apporter un bénéfice écologique sur les secteurs où on observe une réduction de la dynamique fluviale :
 - perturbation (~ perturbation engendré par une crue) → ralentissement du vieillissement généralisé des boisements alluviaux, maintien de zones propices au développement d'espèces pionnières et à l'accueil de l'avifaune nicheuse ;
 - réduction du piégeage des alluvions sur îlots et dans annexes fluviales → limite l'incision.
- **mais** des questionnements :
 - sur l'impact d'interventions systématiques sur les stades les plus jeunes de la forêt alluviale, sur le développement des EEE, etc ;
 - Sur les limites de la modélisation hydraulique (coefficient de rugosité théorique non modulé en fonction de la densité , de la flexibilité, du niveau d'enneigement des boisements, etc.).



« imiter la nature et hâter son œuvre ... mais pas trop vite quand même »
Richard Chevalier, IRSTEA, 2019



La Loire à Ouvrouer-les-Champs, S. Braud.

