

Programme de rééquilibrage du lit de la Loire entre Les-Ponts-de-Cé et Nantes















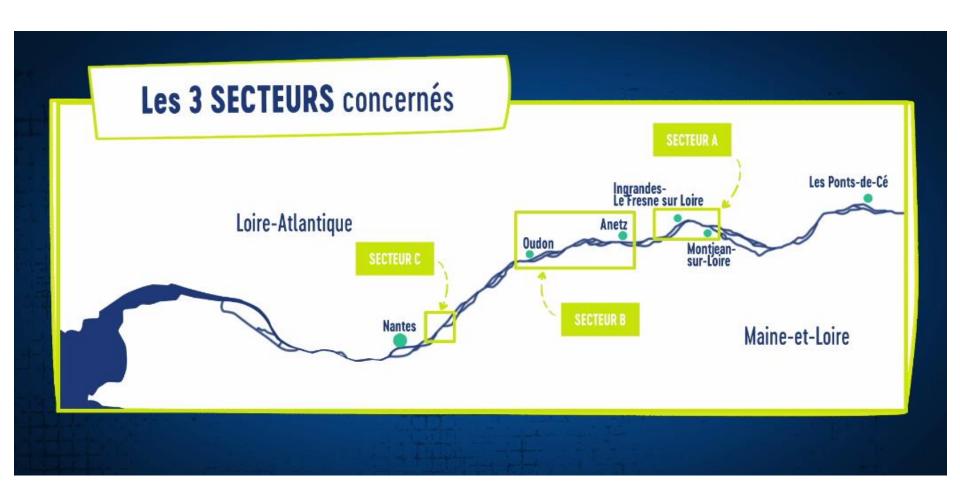




Ordre du jour

- Point d'avancement global du programme (VNF)
 - Retour sur les travaux du secteur A
 - Zoom sur l'archéologie préventive du secteur B
 - Travaux à venir des secteurs B et C
 - Prochaines étapes de concertation
 - Estimation à jour du coût des travaux
- Restauration annexes fluviales/accès aux îles (CEN)
- Mise en œuvre du programme de suivi (GIPLE-CEN)

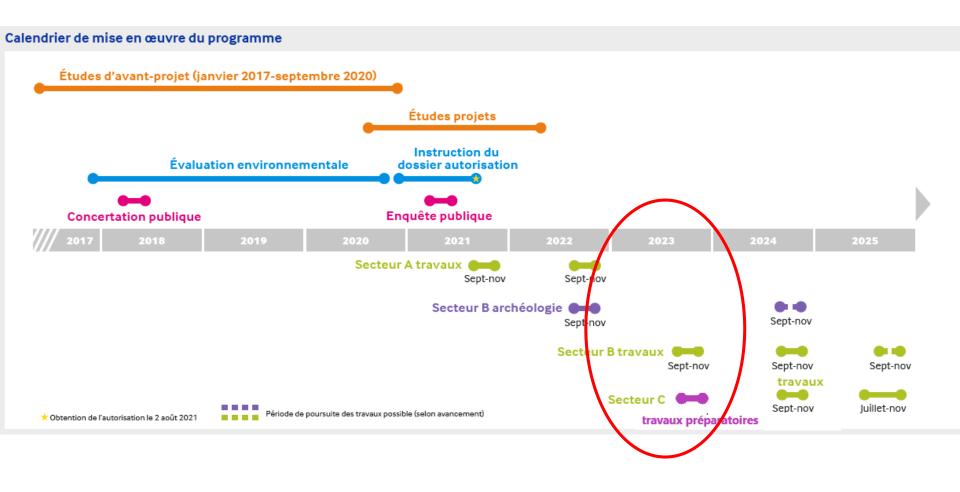
Rappel des 3 secteurs d'intervention





Point d'avancement global du programme

Planning général de mise en œuvre



Les prochaines étapes

2023

- Mi-août : démarrage travaux du secteur B (consultation en cours)
- Juillet-Août : démarrage des travaux préparatoires du secteur C (consultation en cours)
- 2d semestre: consultation pour travaux principaux secteur C

2024

- Juillet : démarrage des travaux secteur C : aménagements connexes (protections de berges...)
- Mi-août : poursuite des travaux secteur B
- Nouveau chantier de fouilles archéologiques (à confirmer)

2025

 Juillet: poursuite et fin des travaux du secteur C ⇒ construction du duit



Retour sur les travaux du secteur A

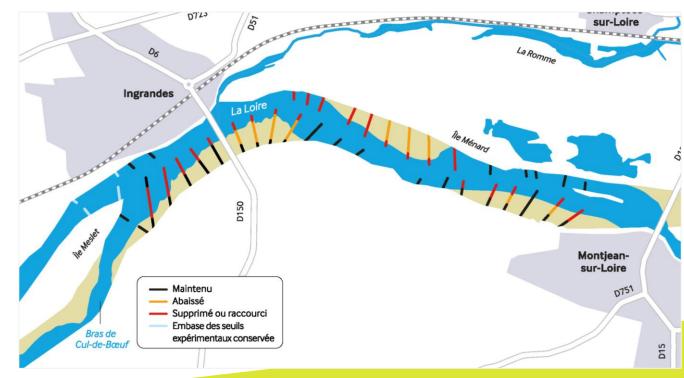
Rappel de l'objectif des travaux

- Redonner espace de liberté, mobilité
- Libérer du sable pour nourrir le chenal

→ Choix de supprimer les épis en extrémité de banc pour redonner de la mobilité latérale au banc + raccourcissement et abaissement

des épis centraux

→ Réorienter
les écoulements
vers bras de
Cul de Bœuf
pour pérenniser
effets de
l'opération



Le déroulé des travaux

- De Montjean-sur-Loire à Ingrandes-Le Fresne-sur Loire
 23 épis (7 épis supprimés et 16 réduits et/ou abaissés)
- 2021 : 1 mois de travaux

2022 : 2,5 mois → travaux terminés

 Coût travaux secteur A : 2,25 M € (1,9M€ travaux + prestations d'accompagnement)



Contrôle sur le chantier des prescriptions environnementales

- Maître d'œuvre
- Coordonnateur sécurité (poussières, pollutions...)
- Coordonnateur environnemental spécifique pour les mesures faunes/flores :
 - Prospections
 - Espèces végétales patrimoniales et exotiques envahissantes
 - Ornithologiques
 - Gîtes de Castor
 - Pose de plaques à reptiles



Zoom sur l'archéologie préventive du secteur B

Diagnostics archéologiques

- 350 ha diagnostiqués entre 2019 et 2022
- 3 chantiers de fouilles prescrits à ce jour : fouilles réalisées en 2022
- ⇒ 1,74 M€ co-financés Agence de l'eau, Région Pays de la Loire, Etat (FNAP) et VNF
- 1 chantier de fouille supplémentaire en 2024 ? à confirmer



Les fouilles : lle aux Moines

3 secteurs concernés en 2022



Ile aux Moines:

 Une terrasse empierrée permettait aux bateaux d'accoster pour charger et décharger les cargaisons.

Les fouilles : lle Coton

- Neuf épaves de bateaux à fond plat en bon état de conservation sous et autour de 3 longues structures empierrées : typiques de la navigation fluviale des XVIIe-XVIIIe siècles.
 - → Les soles permettaient de transporter les matières premières, en suivant, ou en remontant le courant à l'aide d'une grande voile carrée.
- Hypothèses: Naufrage volontaire pour protéger la tête de l'île de l'érosion, ou orienter les courants vers un usage non encore identifié.



Les fouilles : lle Poulas

- Duit en pierre : sûrement des activités de pêche et de meunerie
- Pêcheries médiévales fixes en "W" (~XIIème siècle): capture des poissons descendant ou remontant le fleuve.

Phase d'étude « post-fouilles » en cours : analyse des prélèvements et données recueillies sur site

Prochains travaux de fouilles prévus en 2024 (Ile Mouchet)





Travaux des secteurs B et C

Evolution logistique phase chantier secteur B / secteur C

Objectif → Optimisation environnementale de la phase chantier

- Réemploi d'enrochements en provenance des épis du secteur
 B pour construire les ouvrages connexes du secteur C
- Acheminement par voie fluviale



Intérêt de la fluvialisation

Hypothèse initiale: transport routier par PL

- Distance cumulée parcourue : 211 250 km
- Impacts majeurs : **émissions de GES** et pollution de l'air, bruit routier, risque routier, gêne à la circulation

Justification déterminante :

Economie d'émissions de GES : ~1000 tonnes-équivalent
 CO2

Route : 1380 x TeCO2

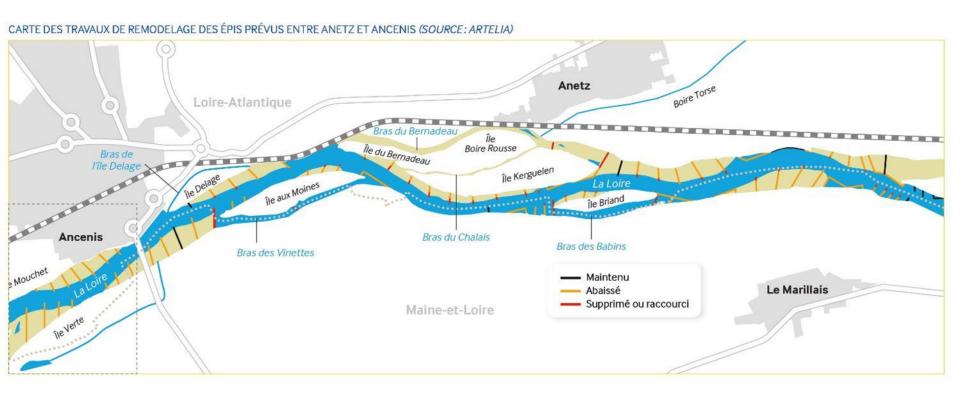
Fleuve: 310 x TeCO2

Réduction des nuisances liées au trafic PL



Travaux prévus pour 2023

Secteur B en 2023



- Remodelage des groupes d'épis en amont du pont d'Ancenis
- Périodes prévisionnelles :
 - Préparation : [mi-juin mi-août] ⇒ réunions techniques avec les collectivités
 - Travaux : [mi-août fin novembre]

Secteur B en 2023 : site de l'île verte

Site de stockage des enrochements avant transfert fluvial vers Secteur C



Secteur C en 2023 : site de l'Officière

- Travaux préparatoires du site de stockage et de l'estacade
- Périodes prévisionnelles :
 - Préparation : [début mai juillet]
 - Travaux site de stockage : [juillet-septembre]
 - Travaux estacade : [fin-août fin novembre]

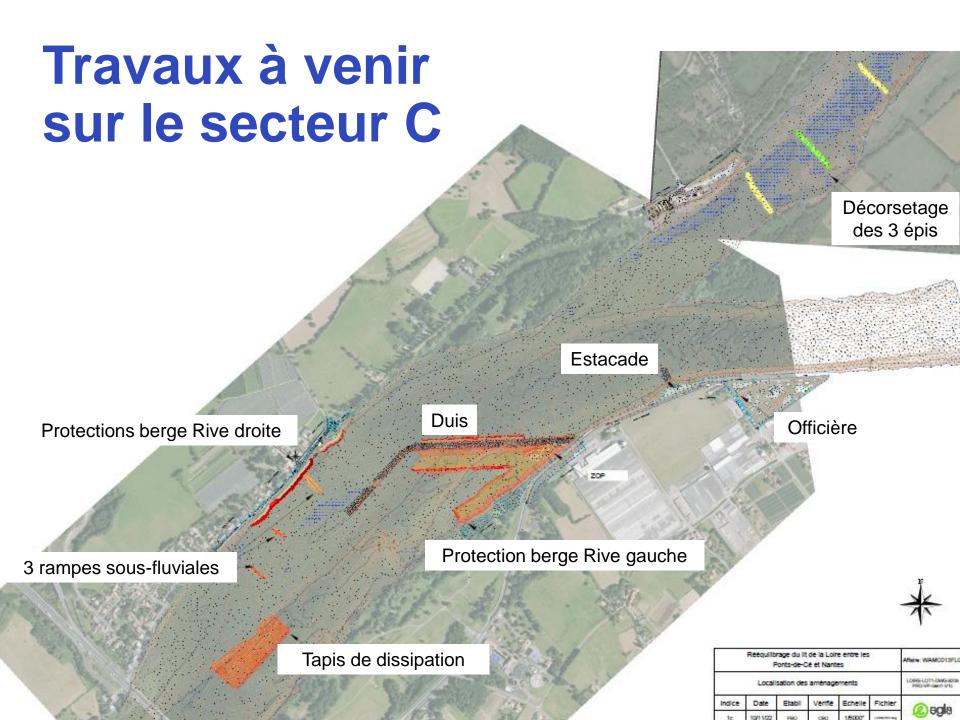




Travaux principaux du secteur C

Avancée des études

- Finalisation du stade PRO
- Etudes des modalités constructives, ex :
 - Dimensionnements précis des ouvrages
 - Modalités de protections anti-affouillements du duis
 - Conception étanchéité du duis
 - Modalités de mise en œuvre de la zone d'optimisation piscicole
 - Optimisation de la fluvialisation des chantiers





Echange avec les pêcheurs professionnels

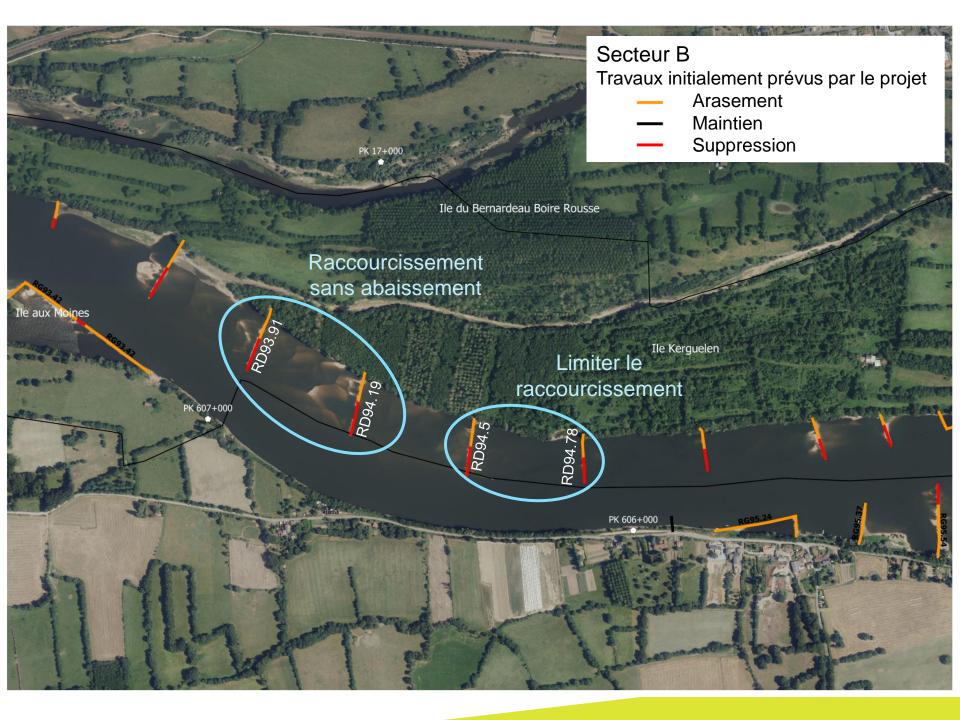
Echanges avec les pêcheurs professionnels

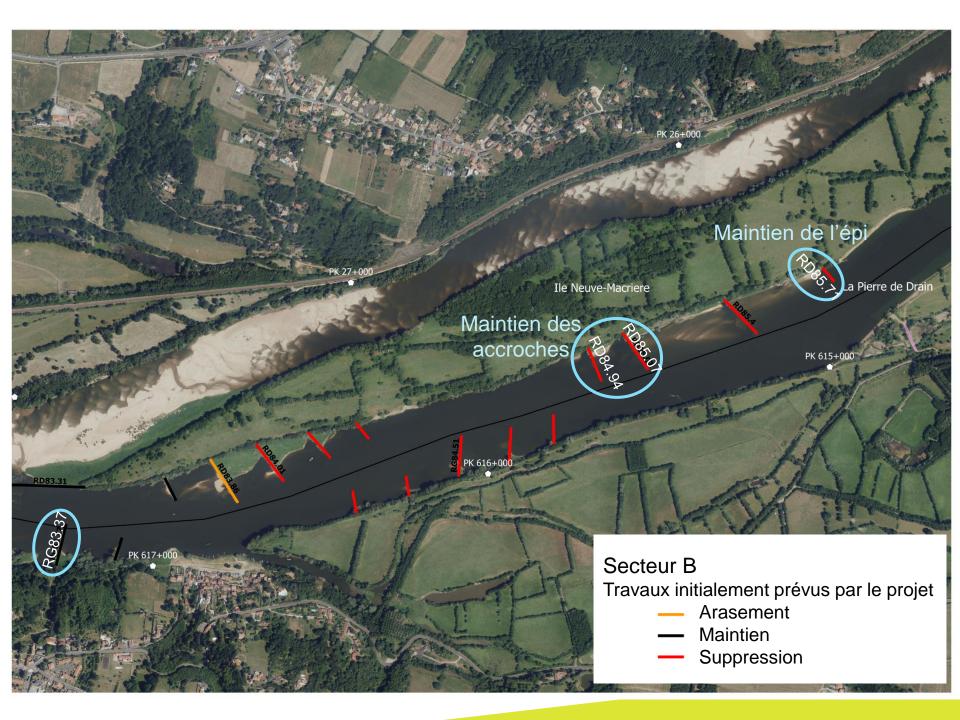
Secteur B

- Impact du remodelage d'épis sur l'activité de pêche :
 - Les pêcheurs ont fait remonter leurs demandes précises
- → modification des travaux prévus au niveau de quelques épis

Secteur C

- Interdiction de naviguer au niveau de l'ouvrage de Bellevue : ouvrage dangereux + nécessité de le protéger
 - D'après les pêcheurs : risque de prédation Silure ou braconnage







Concertation

Calendrier de concertation 2023

Mai		Juin	Juillet
11 mai Réunion collectivités Secteur C	30 mai Réunion publique Secteur C	6 juin Réunion collectivités Secteur B	6 juillet Réunion publique Secteur B
	18h30 salle Quintana mairie de St-Julien- de- Concelles		18h30 Grande salle Loire Espace Edouard Landrain



Estimation coûts travaux

Estimations à jour Coût opération (études et travaux)

	Estimation stade programme (M€2015)	Estimations actuelles rapportées en M€2015	Estimations actuelles en M€ 2022	Estimations à terminaison en M€ (Hypothèse inflation)
Secteur A	2,9	2,22	2,9	2,9 (travaux achevés 2022)
Secteur B	14,6	13,1	16,7	17,9
Secteur C	24,5	24,9	31,6	34,8
TOTAL	42	40,2	51,2	55,6

Hors fouilles archéologiques



Merci de votre attention!





















Enjeux accès aux îles

Enjeux reconnus pour les îles et le lit de la Loire SNAP, Natura 2000, ENS, Sites classés, UNESCO, APPB...

Dans la stratégie territoriale et le Contrat pour la Loire et ses annexes, une ambition forte :

- Rééquilibrage hydro-morphologique et écologique du lit mineur, rétablissement de la continuité & biodiversité dans les bras
- Conservation de la biodiversité des îles Acquisition foncière de ZH
- Projet d'acquisition d'un bac collectif
 - Trois axes complémentaires jugés indispensables

(Rappel: usage de bac inscrit dans la stratégie « accès aux îles » - 2018)



Barges agricole – 2 moteurs

Situation actuelle et enjeux/objectifs du CLA

		Ambitions et moyens du CLA										
	Situation	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3								
Enjeux	actuelle	Suppression de l'ouvrage & bac	Gué de fond & bac	Réaménagement de l'ouvrage - Pont cadre & bac								
Restauration hydromorphologique et écologique des bras secondaires – dynamique fluviale												
Dynamique fluviale / hydromorphologie			<u>"</u>	<u>"</u>								
Continuité hydrosédimentaire												
Dynamique fluviale - écologie												
Continuité écologique				<u>"</u> "								
Conservation des habitats prairiaux liée aux pratiques de pâturage												
Pâturage optimisé / élevage et biodiversité – pérennisation												
Maintien des troupeaux sur l'île – possibilité d'évacuation/crues												
Sécurité et règlementation liée à la navigation			6	3								





Les options « gué de fond » et «réaménagement de l'ouvrage » sont impossibles pour certains bras (les plus dynamiques et larges) . ex. Bras de l'île Neuve-Macrière



Aujourd'hui...

- ✓ Mise en œuvre du remodelage des épis secteur B (2023-2025) avec une action phare sur le bras de l'île Neuve-Macrière et des projets de restauration d'annexes.
- ✓ Projets d'acquisitions de zones humides en cours
- ✓ Projet « bac collectif » relancé

Ambition réaffirmée en comité de pilotage le 31 mars 2023

Les suites

- Relance du projet (bac, statuts, co-financements), appuis...
- Organisation d'une rencontre avec les collectivités locales, les CD, ... début mai : portage, soutien...





Evaluation globale du CLA

Réunion d'information des acteurs, Sainte-Luce le 06 avril 2023











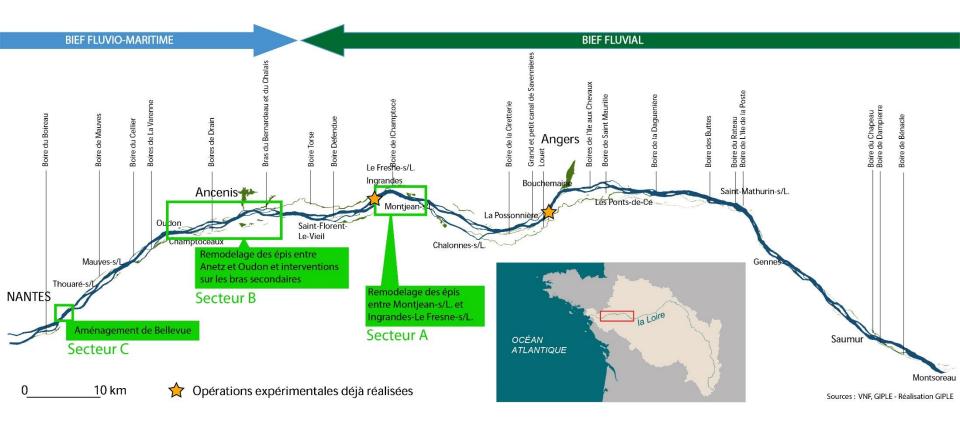








Evaluation globale : le(s) périmètre(s)



> Interdépendance avec le bassin versant, l'estuaire à l'aval de Nantes, les zones humides adjacentes

5 grandes thématiques

HYDROSEDIMENTAIRE

- 1.1 Bathymétrie et topographie générales
- 1.2 Surface du miroir d'eau
- 1.3 Morphologie des berges
- 1.4 Bathymétrie et topographie (Bellevue)

HYDRODYNAMIQUE

- 2.1 Lignes d'eau
- 2.2 Hauteurs d'eau en continu
- 2.3 Perte de charge occasionnée par Bellevue
- 2.4 Evolution du marnage
- 2.5 Mesures des débits : répartition des écoulements
- 2.6 Connectivité des annexes hydrauliques

FLORE ET VEGETATION

- 3.1 Communautés végétales
- 3.2 Espèces cibles

FAUNE ET PEUPLEMENTS

- 4.1 Faune piscicole
- 4.2 Poissons migrateurs
- 4.3 Macrofaune benthique
- 4.4 Mollusques aquatiques
- 4.5 Invertébrés des grèves sableuses
- 4.6 Odonates
- 4.7 Oiseaux nicheurs
- 4.8 Castor d'Eurasie

QUALITE DES EAUX, USAGES ET PAYSAGES

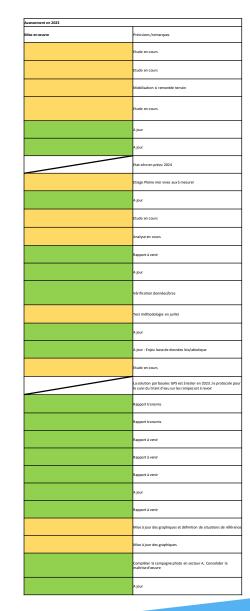
- 5.1 Paramètres estuariens
- 5.2 Navigation
- 5.3 Paysages
- 5.4 Perception acteurs/usagers

Evaluation globale : le calendrier général

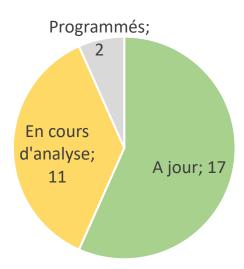
Progi	ramme d'évaluation							
CLA n°1 2015-2020	CLA n°2 2021-2026							
 Construction et mise en place du dispositif de suivi Test et validation de protocoles d'acquisition Acquisitions d'états zéro ou compléments 	 Prog. fin. 2021-2023 Fin des acquisitions états zéro Comité de suivi (2022,2023) Evaluation à mi-parcours (2023) 	4-2026						

Avancement des suivis en 2023

			Calendrier des TRAVAUX de rééquilibrage du lit de la Loire par secteur																	
	Γ			Lot A	Α	В	П	В, С	В, С	_										
	Titre	Etat avant 2020	2020	2021	2022	2023	Ц	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
1,1	Bathymétrie et topographie générales	2009 - 2013 - 2017		Etat 0	Etat 0	Etude en cours			suivi 1				sulvi 2				sulvi 3			
1,2	Surface du miroir d'eau	2009 - 2013 - 2017		Etat 0	Etat 0	Etude en cours			suivi 1				suivi 2				sulvi 3			
1,3	Morphologie des berges	2009 - 2017		Etat 0	Etat 0				suivi 1				sulvi 2				sulvi 3			
1,4	Bathymétrie et topographie en aval de l'aménagement de Bellevue	2009 - 2013 - 2017		Etat O	Etat O	Etude en cours			suivi 1	sulvi 2	sulvi 3	sulvi 4	sulvi 5	sulvi 6	suivi 7	sulvi 8				
2,1	Lignes d'eau	2017-2018	2020						suivi 1	suivi 2	suivi 3	suivi 4	sulvi 5							
2,2	Hauteurs d'eau en continu	en continu depuis 1998 (a minima)					sulvi 2	suivi 3	suivi 4	sulvi 5	sulvi 6	sulvi 7	sulvi 8	sulvi 9	sulvi 10	suivi 11	sulvi 12			
2,3	Perte de charge occasionnée par l'ouvrage	2017-2018						Etat zéro	suivi 1	suivi 2										
2,4	Evolution du marnage	en continu depuis 1998 (a minima)			sulvi 1		sulvi 2	suivi 3	suivi 4											
2,5	Mesures des débits : répartition des écoulements	depuis 1998 (A et B) 2018 C		2021					suivi 1				suivi 2				sulvi 3			
2,6	Connectivité des annexes hydrauliques	2009 - 2013 - 2017		Etat 0	Etat 0	Etude en cours			suivi 1				sulvi 2				sulvi 3			
3.1.1	Habitats naturels	2011	Données	acquises		Analyse diachronique				suivi 1						sulvi 2				
3.1.2	Communautés végétales chenal	2011	Données	es acquises					Sulvi	na+3		Sulvi	na+6		Sulvi	na+9				
3.1.2	Communautés végétales AF	Données acquises selon calendrier des projets depuis 2016				Acquisition					suivis N+	+3, N+6,	N+9 pou	r chaqu	chaque projet					
3.2.1	Angélique des estuaires aire de répartition amont		Données acquises (Plan de C. CBNB/NM)							suivi nc+1			sulvi 2			sulvi 3				
3.2.2	Scirpe triquètre aire de repartition amont (bras principal & annexes)	2005			Etat O					suivi nc+1			sulvi 2			sulvi 3				
4.1.1	Faune piscicole: bras principal	2017 Etat 0								sulvi 1 entre nb+1 et nb+3 sulvi 2 entre nb+4 et nb+8										
	Faune piscicole: annexes fluviales	Données acc	bes acquises selon calendrier des projets depuis 2016 Acquisitions						2 su	sulvis/annexe: entre 1 et 3 ans et entre 4 à 8 ans post-travaux										
4.2.1	Migration des poissons- franchissement piscicole			Etat O		nt O					sulvi nc+1					sulvi allégé nc+6				
4.2.2	Migration des poissons- mesures paramètres physiques		modélisations 2020					Etat 0	Sui	vi 1										
4.3	Faune macrobenthique dans les boires et bras secondaires	Données acc	quises selon caler	drier des projets	Acquisitions				2 sulvis/annexe: 5 et 10 après travaux											
4.4	Mollusques aquatiques	2016-2017		Etat 0		suivi na+1		sulvi na+2		sulvi 3										
4.5	Invertébrés des grèves sableuses		Etude test	Etat 0		sulvi 1		sulvi 2		sulvi 3										
4.6	Gomphes de Loire	Donné	es PNA	Etat 0				sulvi 1	sulvi 2		suivi 3									
4.7	Oiseaux nicheurs	2016			Etat 0			3 sulvis pr morphs	ost-crue ogènes											
4.8.1	Castor d'Europe: sites de travaux			Etat 0	Etat 0			sulvi	sulvi	suivi nb+1										
4.8.2	Castor d'Europe: bras secondaires	Données acquises/projet AF Et		at O					suivi nb+2				sulvi nb+6							
5,1	Paramètres estuariens	en continu depuis 2007			En cours		sulvi 2	sulvi 3	suivi 4	sulvi 5	sulvi 6	suivi 7	suivi 8	suivi 9	sulvi 10	Isuivi 11	suivi 12			
5,2	Navigation	en continu depuis 1996			En cours		sulvi 2	sulvi 3	suivi 4	suivi S	sulvi 6	suivi 7	suivi 8	suivi 9	suivi 10	suivi 11	suivi 12			
5,3	Paysages	campagnes aériennes en 2008 et 2011		Etat 0 (secteur A)	Etat 0 (secteur A, B)	Etat O (secteur A et B pk) Sectur C				suivi 1				suivi 2				suivi 3		
5,4	Perception acteurs / usagers	R-Temus								suivi 1										

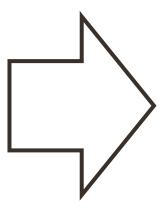


Acquisitions conformes aux prévisionnels



2023 : projets en cours





HYDROSEDIMENTAIRE

- 1.1 Bathymétrie et topographie générales
- 1.2 Surface du miroir d'eau
- 1.3 Morphologie des berges
- 1.4 Bathymétrie et topographie (Bellevue)

HYDRODYNAMIQUE

- 2.1 Lignes d'eau
- 2.2 Hauteurs d'eau en continu
- 2.3 Perte de charge occasionnée par Bellevue
- 2.4 Evolution du marnage
- 2.5 Mesures des débits : répartition des écoulements
- 2.6 Connectivité des annexes hydrauliques

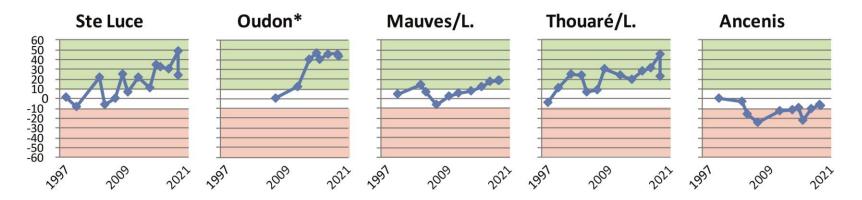
- 4 états de référence avant travaux entre 2009 et 2022
- Amélioration continue du protocole et des outils
- Mutualisation des acquisitions avec l'Université

Bonne connaissance des dynamiques contemporaines avant travaux

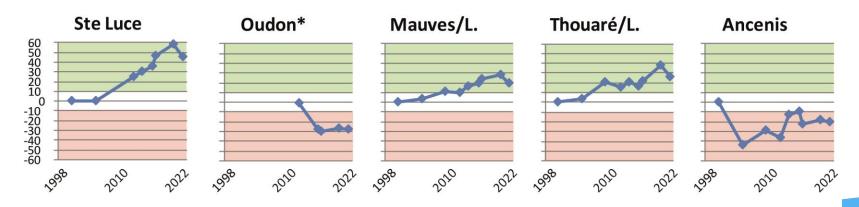
Avancement des suivis en 2023

Hauteurs d'eau en continu

Module (845 à 855m3/s) et basses mers de vives eaux (coefficient 90 et plus) Evolution en cm par rapport à 1997 (sauf Oudon 2007)



Etiage (245 à 255m3/s) et basses mers de vives eaux (coefficient 90 et plus) Evolution en cm par rapport à 1998 (sauf Oudon 2011)

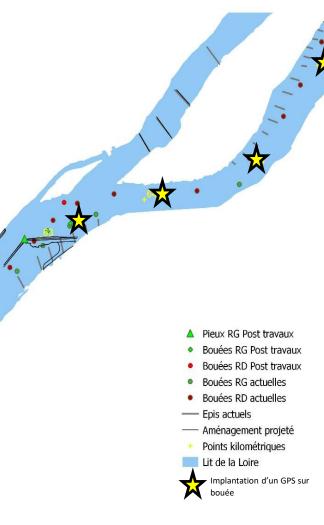


2024 - projets programmés

Paramètres physiques en lien avec les poissons migrateurs : l'inversion de courants

 GPS sur des bouées du chenal de navigation

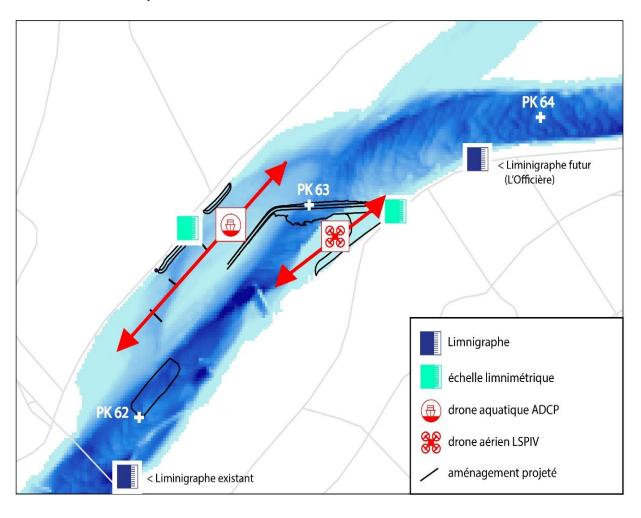
Analyse des données sur les mouvements enregistrés au gré des inversions de courant.



2025 : projets programmés

Paramètres physiques en lien avec les poissons migrateurs :

Mesure des tirants d'eau et des vitesses de courant (chenal nord + ZOP) OFB + Institut de mécanique des fluides de Toulouse



Migration des poissons – franchissement - Ind.4.2.1

Etude du franchissement de la zone de Bellevue et du bras de Thouaré par les populations de migrateurs amphihalins du bassin de la Loire



Objectifs

- Choix de la voie et évaluation du franchissement pour chacune des voies
- Comportement au pied de l'ouvrage et impact sur la migration
- Effet prédation

Espèces amphihalines suivies

La grande alose Alosa alosa





Télémétrie acoustique





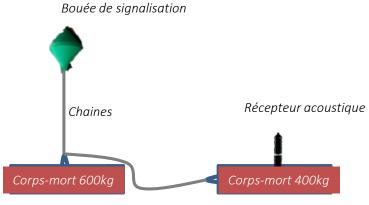
Pose des récepteurs

Marquage lamproies

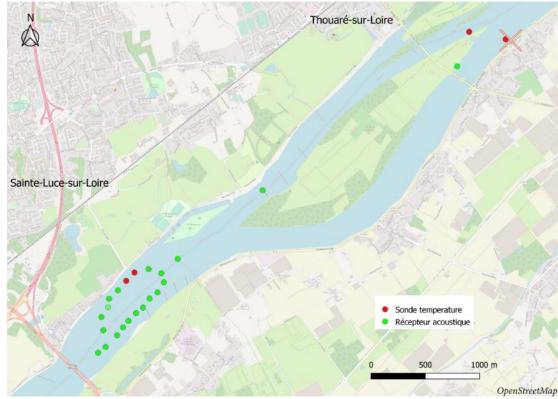
Relève intermédiaire

Marquage aloses

- 2 bateaux → 2 équipes
- 4 jours de pose (14 au 16 février + 24 février)
- 24 dispositifs de déployés
- 4 sondes température
- 1 trackeur de sens du courant

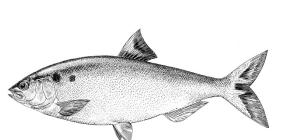


Dispositif de pose des récepteurs acoustiques





Etude sur deux années





Module: 1200m3/s

Minimum: 700m3/s

Marquage des migrateurs

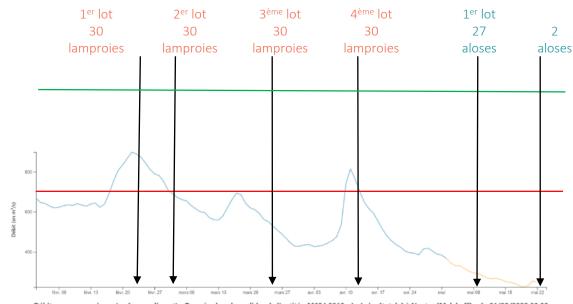
4 lots de lamproies marines/6

→ 2 lots en 2023

1 lot de grandes aloses / 4

→ 3 restants

2023 – conditions visées module 1200 m3/s crue 1800m3/s



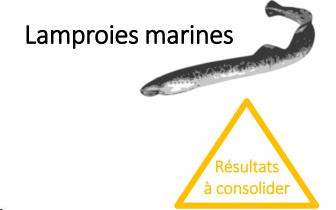
Débit moyen sur n jours (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - M624 0010 - La Loire [totale] à Nantes [Malakoff] - du 01/02/2022 00:00 au 23/05/2022 23:59 (TU)

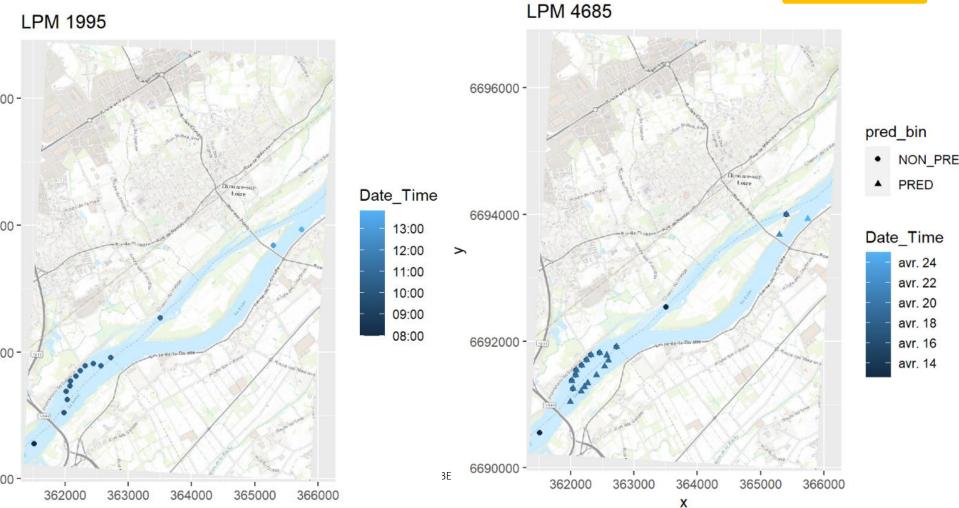




Quelques premiers résultats

- 120 lamproies marquées → 120 reprennent leur migration vers l'amont
- Franchissement de Bellevue et Thouaré: 86/120 71%
- Choix de la voie et évaluation du franchissement pour chacune des voies
- 6 lamproies/30 prédatées (20%)





FAUNE ET PEUPLEMENT

4.1 Faune Piscicole depuis 2016 - 2023 : B. de Mauves & B. Défendue

4.2.1 Migration des poissons migrateurs 2022 & 2023 - MNHN

4.3 Faune macrobenthique 2023 : B. de Mauves

4.4 Mollusques aquatiques 2023 : Bivalves na+1

4.5 Invertébrés des grèves 2023 : na+1

4.6 Gomphes 2023 : na+1

4.7 Oiseaux nicheurs 2022 : n0

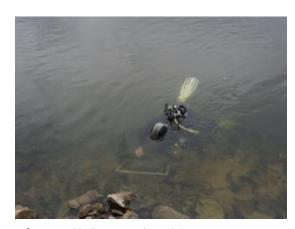
4.8 Castor d'Europe 2022 – 2023 : n0 dans les 6 bras





6 lots de 30 ind. / Grande alose





Comptage bivalves - quadrat 50*50



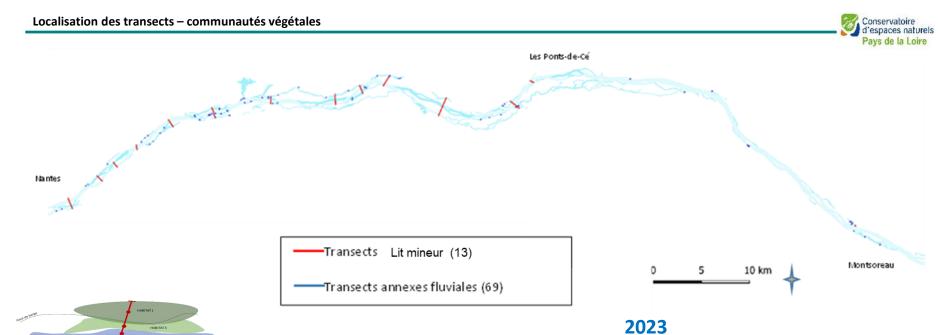
GRETIA – invertébrés des grèves sableuses

FLORE ET VEGETATION

- 3.1.1 Habitats naturels 2023 : analyses
- 3.1.2 Communautés végétales depuis 2016
- 3.2.1 Angélique des estuaires
- 3.2.2 Scirpe triquètre: 2022 entre Mauves et île Beaulieu
 - **2023** entre Anetz et Mauves



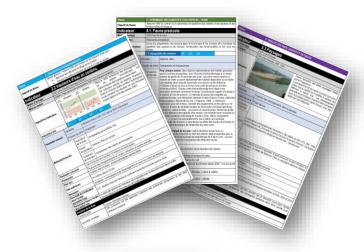
Station linéaire continue dense de Scirpe triquètre



- 460 relevés phytosociologiques sur les 13 transects « lit mineur »
- 485 relevés phytosociologiques depuis 2016 dans les annexes.

Boire du Rateau, Boire de la Cassure, Boire de la Ciretterie, Boire Défendue, Bras de l'île Delage, Bras des Vinettes, Bras de la Pierre de Drain, Boires de Drain, Bras du Boireau

Comité de suivi du 05 mai



27 fiches synthétiques



1 Synthèse des résultats