



Voies navigables de France / Alexandra
LEBON

Contrat pour la Loire et ses annexes De Montsoreau à Nantes





Les Ponts-de-Cè - amont



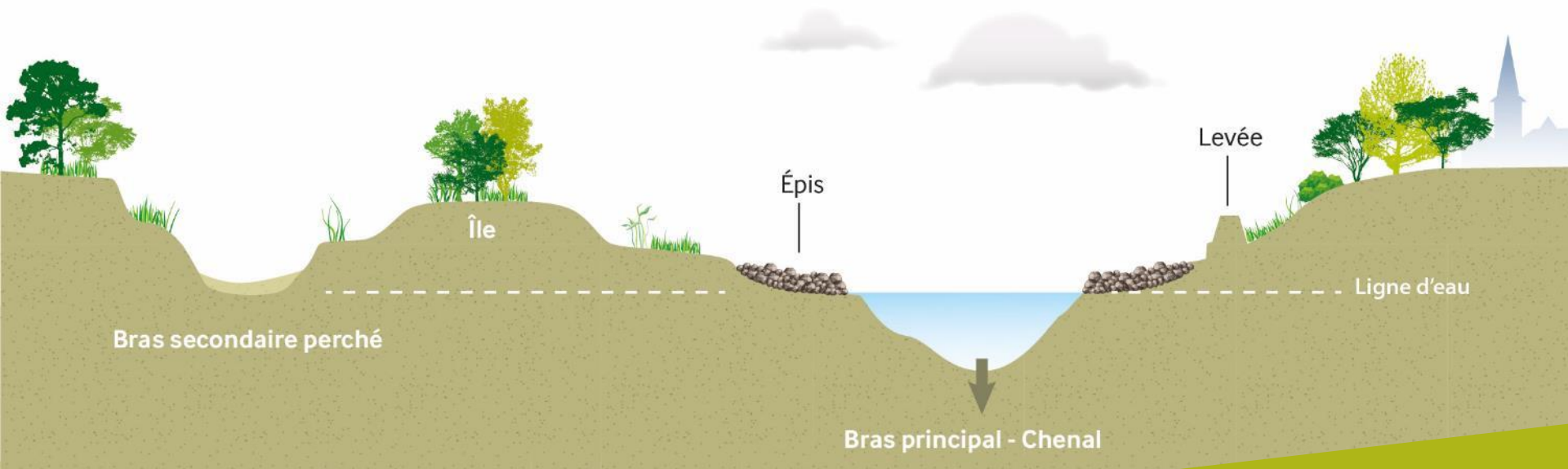


Loire, Boire Chapoin et Boire de la Bridonnière – débit $1300\text{m}^3/\text{s}$ (module: $850\text{m}^3/\text{s}$)

Les objectifs du programme

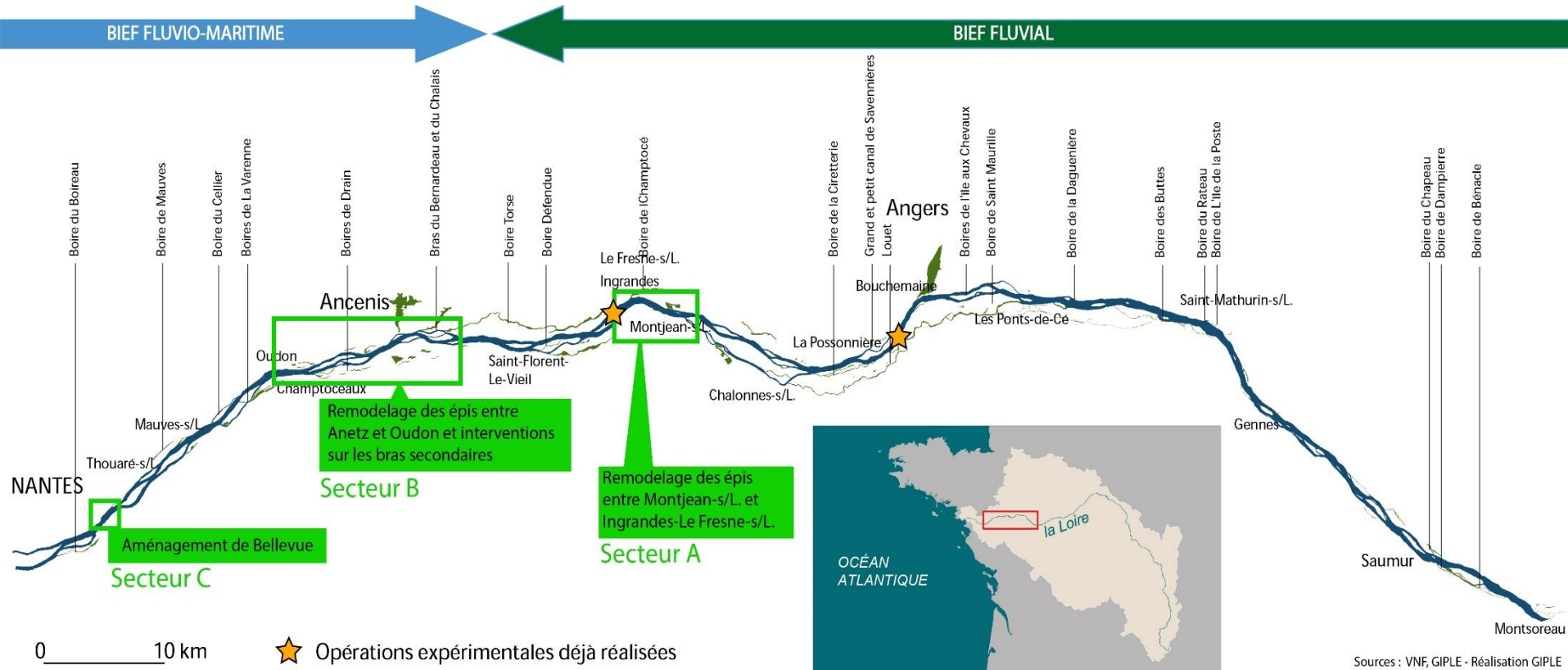
<https://vimeo.com/511554632>

- Un **rééquilibrage longitudinal de la Loire** pour réduire la pente du fleuve
- Un **rééquilibrage latéral de la Loire** pour redonner au fleuve un espace de liberté et améliorer les connexions/milieus annexes
- La **conservation / restauration** d'annexes fluviales



Programme pour la Loire de Montsoreau à Nantes (CLA)

140 km en Maine-et-Loire et Loire-Atlantique



Abaissement, raccourcissement, suppression, de 126 épis



Aménagement de Bellevue

- Zone de transition avec l'estuaire aval
- Présence d'un seuil naturel en rive droite





Programme d'évaluation global

Evaluation Globale du contrat

- Mobilisation de groupes d'experts, CSCLA, CSEL et COTECH du CLA
- Programme scientifique R-temus (Transport solide, trajectoires écologiques des annexes, ...)

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 PEUPEMENTS

- 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

Objectifs & Indicateur 4.2 Poissons migrateurs

Enjeu de connaissance, suivis	Moyens mis en œuvre
-------------------------------	---------------------

Vérifier l'évolution des tirants d'eau et des vitesses sur le site C et le secteur influencé

Ind. physiques par ADCP et suivis des processus hydro-dynamiques + ind. 2.4 Evolution du marnage

Réchauffement climatique : Migration aux débits d'étiage

Ind. physiques ADCP + suivis migration du flet ou mulet

Comportement des migrateurs in situ - MNHN

Lien entre le rythme tidal et le déplacement de certains poissons amphihalins (saumon, alose, ...) à Bellevue

Télémetrie acoustique pour 6 sessions de Lamproie marine, 3 de Grande alose, et réflexion en cours pour l'Anguille argentée.

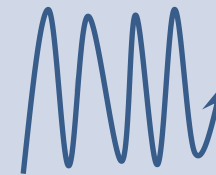
Attractivité et circulation dans les chenaux nord et sud



Télémetrie acoustique dans les deux chenaux, en HD dans le nord et en haute densité dans le sud



Emetteur ultrasonique



Infos: Id, prof, prédation...



récepteurs (hydrophones)

Effet prédation

Des individus marqués avec des tags spécifiques prédation

Migration dans les bras (attractivité, frein...)

Télémetrie acoustique dans le bras de Thouaré

Suivis de la remontée des civelles

Ind. Physiques (hydro-dynamique) et compléments à préciser

Indicateur 4.4 Mollusques aquatiques

Objectifs : suivi des évolutions et effets des travaux

Bivalves aquatiques: Plan d'échantillonnage et protocoles – Suivis d'abondance (Before After Control Impact) (Downes et al. 2008)

Site C

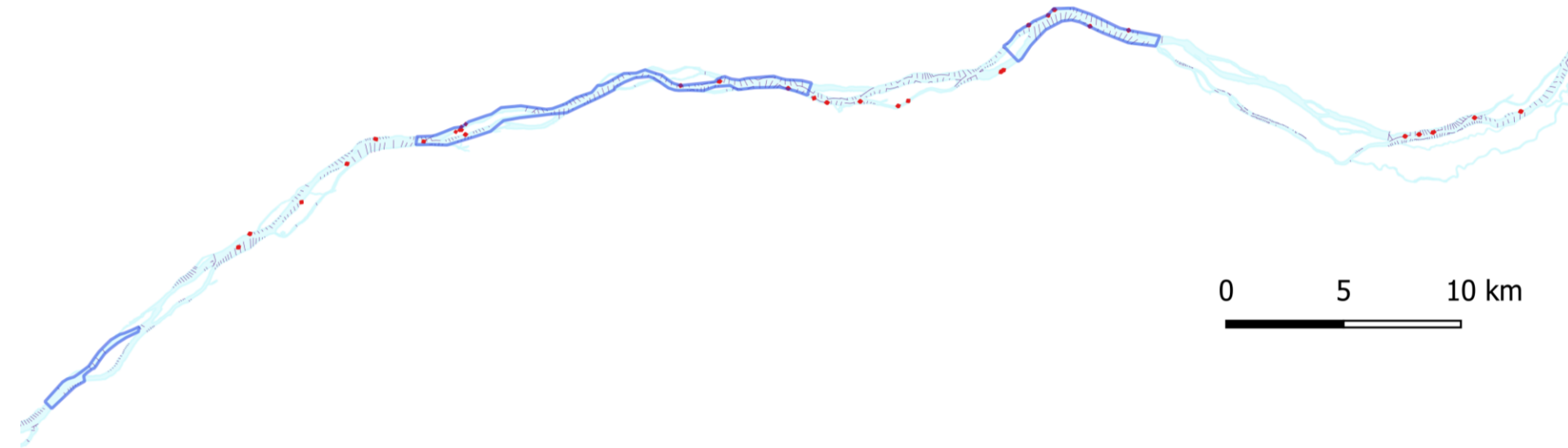
Site contrôle

Site B

Site contrôle

Site A

Site contrôle



0 5 10 km

- ✓ chenal principal : 5 stations par site (hors C), 5 placettes de 100m² par station, 30 quadrats 50*50 par placette
- ✓ 2 bras secondaires dont 1 contrôle : 1 station / bras
- ✓ ADNe au niveau des 3 sites de travaux et dans 6 bras secondaires dont 1 contrôle

Gastéropodes aquatiques: dans 6 bras : 40 stations de 50*50 cm par bras et analyse ADNe – richesse spécifique

Indicateur 4.4 Mollusques aquatiques

Objectifs : suivi des évolutions et effets des travaux



Récolte des bivalves en plongée hyperbare



Récolte des mollusques par tamisage



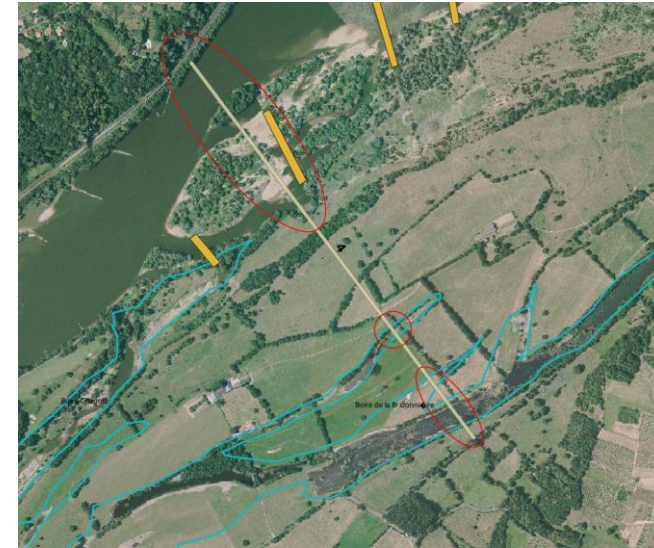
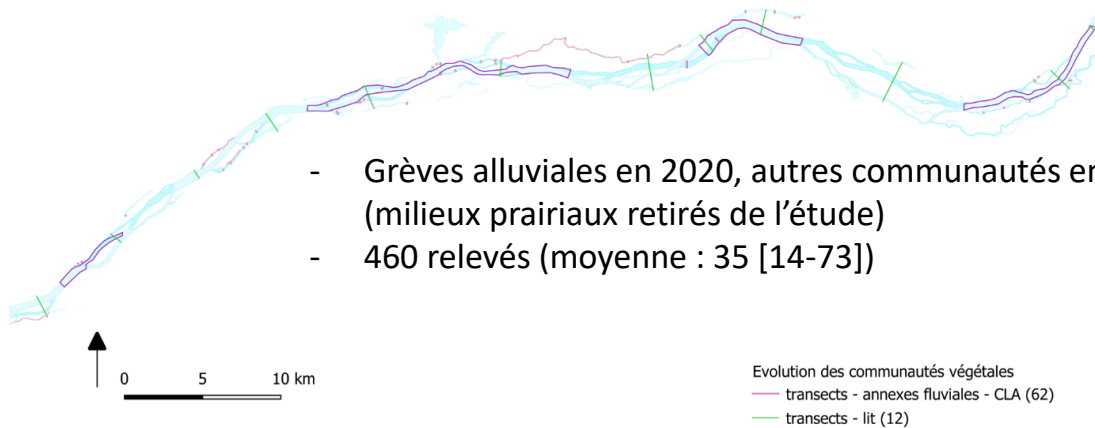
Prélèvements d'eau pour analyse ADNe dans le chenal principal et dans un bras secondaire



Indicateur 3.1 Communautés végétales

Objectifs : suivi des évolutions et effets des travaux

- Analyse diachronique des cartographies d'habitats
 - > comparaison avec les cartographies de 2011, 2016 et 2021 sur les 3 secteurs = état initial
 - > base de travail pour mesures de suivi du programme (comparaison 2026 & 2032)
- Suivis des communautés végétales dans le lit majeur (13 transects entre Nantes et Bouchemaine)



Analyse envisagée :


- Evolution des communautés végétales (diversité, dominance, inter / intra transects, control / impact, ...)
- Indicateurs fonctionnels (Ellenberg, ...)
- Correlations patrons de distribution des communautés et var. env.



Indicateur 3.2 Espèces végétales

Objectifs : suivi des évolutions et effets des travaux



Protocoles	Scirpe triquetre (<i>Schoenoplectus triqueter</i>)	Angélique des estuaires (<i>Angelica heterocarpa</i>)	Suivi envisagé
Inventaire exhaustif sur l'aire de répartition amont (Nantes – Anetz)	Etat initial : inventaire VNF (2019) + inventaire 2022 / caractérisation des stations 	Etat initial : Inventaire VNF (2019) complété par inventaire Nantes métropole (2020) = Plan d'action	Analyse diachronique en 2026-2027 Croisement avec données bathy / lignes d'eau pour modélisation d'habitats
Suivi par station de référence	<ul style="list-style-type: none"> - Définitions de stations (impactées et contrôles, actuelles et potentielles) 2022-2023 - Caractérisation phytosociologique sur l'ensemble de la berge 2023 		Suivi annualisé Eval de l'évolution des milieux et colonisation/extinction
Suivi des sites de compensation	<ul style="list-style-type: none"> - Définition de stations - Modalités de compensation (transplantation, habitat favorable, ...) 		Suivi annualisé Eval de compensation

Evaluation Globale du contrat

Enjeux pour 2021-2023

- Acquérir les données
- Bancariser les données pour une approche systémique
- Diffuser la connaissance et mettre à disposition
 - campagnes, données, bilans d'évaluation
 - experts, partenaires, public large

Exemple

The screenshot displays the website for the Observatoire Sélune. On the left, a video player shows a landscape with a river and trees, with the text "Restauration écologique" and "Compréhension des mécanismes de restauration écologique et". On the right, the website content includes a title "Observatoire Sélune", a description of the scientific program, and a table of data.

Observatoire Sélune

"Le programme scientifique Sélune, conduit depuis 2012, a pour objectif de faire l'expérience sur l'effacement du barrage de la Sélune. Cette opération de restauration nécessite un suivi environnemental sur le long terme avant, pendant et après le démantèlement. L'Observatoire Sélune est chargé de mesurer les divers paramètres suivis et de mettre à disposition les données collectées et traitées."

Objectifs

La construction d'un barrage entraîne la création de îles, des défilés et des berges escarpés et rochers, modifiant alors fortement le fonctionnement global du fleuve. L'effacement du barrage permet de restaurer le fonctionnement naturel et de réaliser la continuité écologique vers la source, l'estuaire et l'océan. Afin de suivre cette remise en continuité sur la Sélune, les scientifiques ont mis en place un observatoire de données environnementales. Il permet de suivre l'évolution de la Sélune, de la source à l'estuaire, et de mesurer les impacts des aménagements, des ouvrages, des infrastructures, des activités humaines, des espèces animales et végétales, des paramètres physiques, chimiques et biologiques.

L'Observatoire Sélune a pour mission d'assurer

- La collecte de paramètres environnementaux
- Le traitement de ces paramètres
- La mise à disposition des données à l'intention des scientifiques impliqués dans le programme Sélune et au grand public

Paramètres suivis par l'Observatoire Sélune

Un barrage hydroélectrique a des répercussions multiples et imbriquées sur :

- les écosystèmes aquatiques : espèces typiques, diversité et température de l'eau, transport de matière solide (dont les sédiments fins)
- les biocénoses aquatiques et rivulaires qui sont impactées par les changements d'habitat (conditions abiotiques) et par le ruissellement de la part des berges
- les écosystèmes terrestres : espèces typiques, diversité et température de l'eau, transport de matière solide (dont les sédiments fins)

Zone	Latitude	Longueur	Profil	Etat	Pluviométrie	Indice	Date
ANG	Angoulême	1200	2,7	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	140,0	4,5	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	79,0	0,7	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	347,0	0,5	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	278,0	0,5	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	234,0	0,3	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	111,0	2,1	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	96,0	1,2	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	131,0	1,0	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	
ANG	Angoulême	87,0	0,7	JUN	1	2019-04-18 09:00:00	

<https://programme-selune.com/fr/>

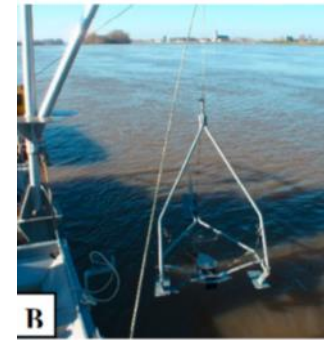
Merci de votre attention...



Programme de recherche RTEMUS

- Thèse(s) sur le transport solide
 - Le transport solide : 310 000 tonnes de sédiments , en charge de fond par an (méthode BTMA – St Mathurin)
 - Nouvelles méthodes testées (zone île Sorin/Grand Buisson): mesures par hydrophone, par calculs ADCP...

Un des objectifs : établir une méthode transposable sur tout le bassin de la Loire.



- Thèse sur les trajectoires écologiques des chenaux latéraux de la Loire aval
 - Le fonctionnement & la qualité de l'eau,
 - les banques de graines & la végétation,
 - la trajectoire historique et écologique des bras (échantillon de 15 bras).

Un des objectifs : définir une stratégie d'entretien



The image shows the cover of a thesis titled "Trajectoires écologiques des annexes hydrauliques sur la Loire aval" by Corentin Gaudichet. The cover features logos for the University of Tours (UT), CNRS, citeres UMR 7324, and Polytech Tours. The text on the cover includes the author's name, the title, and the supervisors: Séraphine Grellier, Sabine Greulich, and Stéphane Rodrigues. The thesis was defended in Tours on 03/06/2019. Logos for Plan Loire Grandeur Nature, Zone Atelier, and Intelligence Patrimoine are also visible at the bottom.



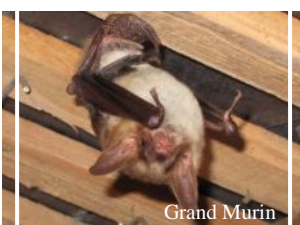
Gratiola officinale



Triton Crêté



Lucane Cerf-volant



Grand Murin



Petit Gravelot



Gomphus flavipes (©CEN PdL)



Cerastium dubium (©CEN PdL)



Inula britannica (©CEN PdL)



Pulicaria vulgaris
(©CEN PdL)

