

SYNDICAT MIXTE DES AFFLUENTS NORD VAL DE LOIRE

Etude complémentaire de restauration de la continuité
écologique de la Roumer dans Langeais intra-muros (37)

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) – **modification 1**

Référence du marché : MAPA-PI-Langeais 2023



Date limite de remise des offres : 30/11/2023 à 17h00
Sur la plateforme achatpublic.com

Table des matières

I.	Contexte	3
1.	Le pouvoir adjudicateur.....	3
a)	Dénomination.....	3
b)	Personne habilitée à signer	3
c)	Personnel technique référent.....	3
2.	Objet et caractéristiques du marché	3
3.	Le territoire.....	3
a)	L'ANVAL.....	3
b)	La Roumer.....	4
c)	Le complexe d'ouvrages dans Langeais intra-muros	5
4.	Le cadre de l'étude	10
5.	Historique des réflexions menées	10
II.	Objet de l'étude	19
1.	Objectif	19
2.	Objet de l'étude	19
a)	Tranche ferme.....	19
b)	Tranche optionnelle 1 phase PRO - moulin Rouge	21
c)	Tranche optionnelle 2 phase PRO - moulin Bodin	21
d)	Tanche optionnelle 3 phase AVP – moulin de Saint Laurent.....	21
e)	Tranche optionnelle 4 phase PRO - moulin de Saint Laurent	22
f)	Tranche optionnelle 5 - dossiers réglementaires	22
g)	Mesures valables pour l'ensemble des tranches et des phases de l'étude	22
III.	Contenu de l'offre et modalités d'exécution de la prestation	22
1.	Contenu technique de l'offre.....	22
2.	Déroulé de la prestation	23
3.	Rendu.....	23
4.	Réunions.....	23

I. Contexte

1. Le pouvoir adjudicateur

a) Dénomination

Le pouvoir adjudicateur du présent marché est indiqué ci-dessous :

Syndicat Mixte des Affluents Nord Val de Loire (ANVAL) Mairie de La Membrolle-sur-Choisille Place de l'Europe- CS 13 - 37390 La Membrolle-sur-Choisille Téléphone : 02 47 41 21 28 Mail : contact@anval.fr SIRET : 200 085 702 00013

Le Syndicat Mixte des Affluents Nord Val de Loire a été créé le 1er janvier 2019 par fusion des quatre anciens Syndicats de rivières de la Bédoire, de la Bresme, de la Choisille et de la Roumer.

Il s'étend à 41 communes soit 106 000 habitants proratisés à la surface, sur plus de 65 000 hectares et 480 km de cours d'eau. Il est composé de cinq EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) : Tours Métropole Val de Loire, les Communautés de Communes Touraine Ouest Val de Loire, Gâtine-Racan, Touraine Est-Vallées et Castelrenaudais.

Les masses d'eau se situent en rive droite de la Loire dans le département d'Indre-et-Loire et se succèdent d'est en ouest selon l'ordre suivant : Bédoire, Choisille, Bresme et Roumer.

b) Personne habilitée à signer

La personne habilitée à signer le marché est Monsieur Sébastien MARAIS, en qualité de Président du Syndicat.

c) Personnel technique référent

L'agent en charge du dossier est Madame Mylène TAILLAT, technicienne de rivière.

Mobile : 06.68.35.86.53

Mail : mylene.taillat@anval.fr

2. Objet et caractéristiques du marché

Le présent marché est un marché de service de prestation intellectuelle qui a pour objet l'étude complémentaire de restauration de la continuité écologique de la Roumer dans Langeais intra-muros dans le département d'Indre-et-Loire.

Le marché est passé selon une procédure adaptée.

3. Le territoire

a) L'ANVAL

Le territoire concerné par ce CCTP est celui du Syndicat Mixte ANVAL (Figure 1) et plus précisément le bassin versant de la Roumer (Figure 2).

Périmètre du syndicat mixte Affluents Nord Val de Loire

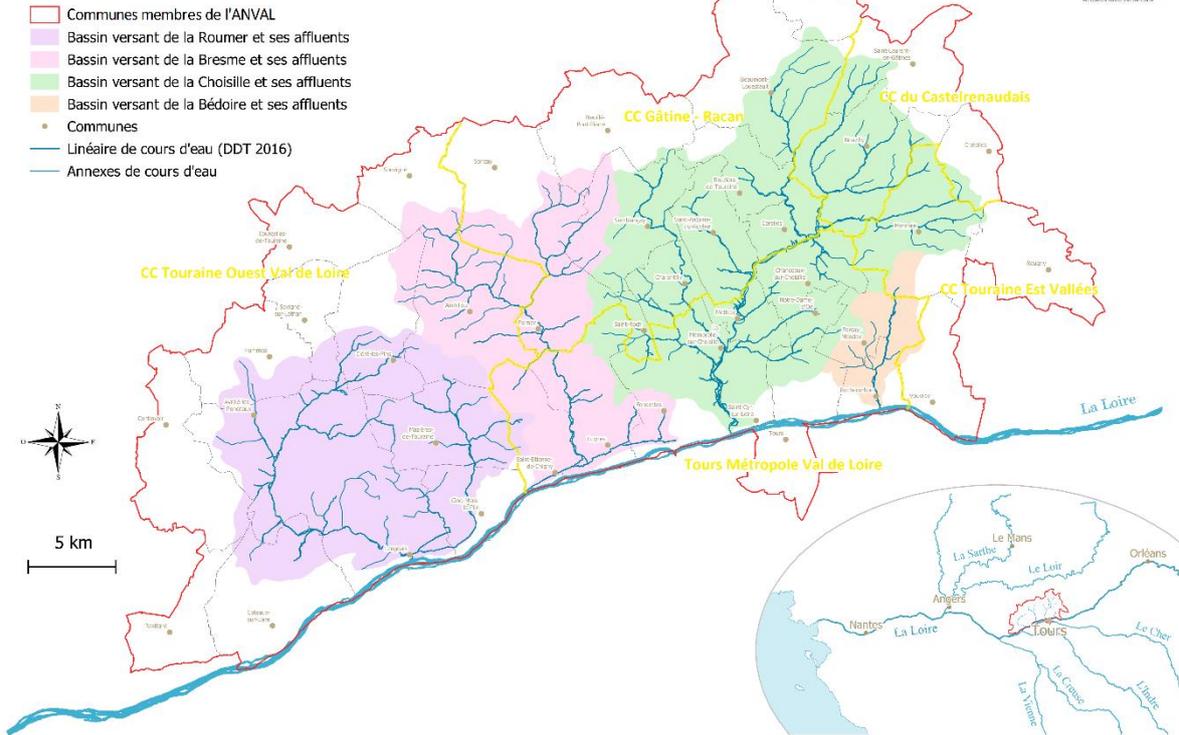


Figure 1 - carte du territoire du pouvoir adjudicateur

b) La Roumer



Figure 2 - bassin versant concerné par l'étude complémentaire

Affluent rive droite de la Loire, la Roumer est une rivière drainant une partie du "Pays des landes" situé en Gâtine tourangelle. Après un parcours de 27 km la Roumer se jette dans la Loire au niveau de Langeais. Le bassin versant représente une superficie totale de 200 km².

Sur son cours moyen, la Roumer reçoit les eaux des ruisseaux de Crémille (9 km) et d'Avrillé (7 km).

Peu avant son exutoire dans la Loire, la Roumer reçoit les eaux du Breuil, affluent de 14 km de long dans un sous bassin versant de 65 km². Le Breuil est lui-même alimenté en rive droite par le ruisseau des Agneaux (7 km).

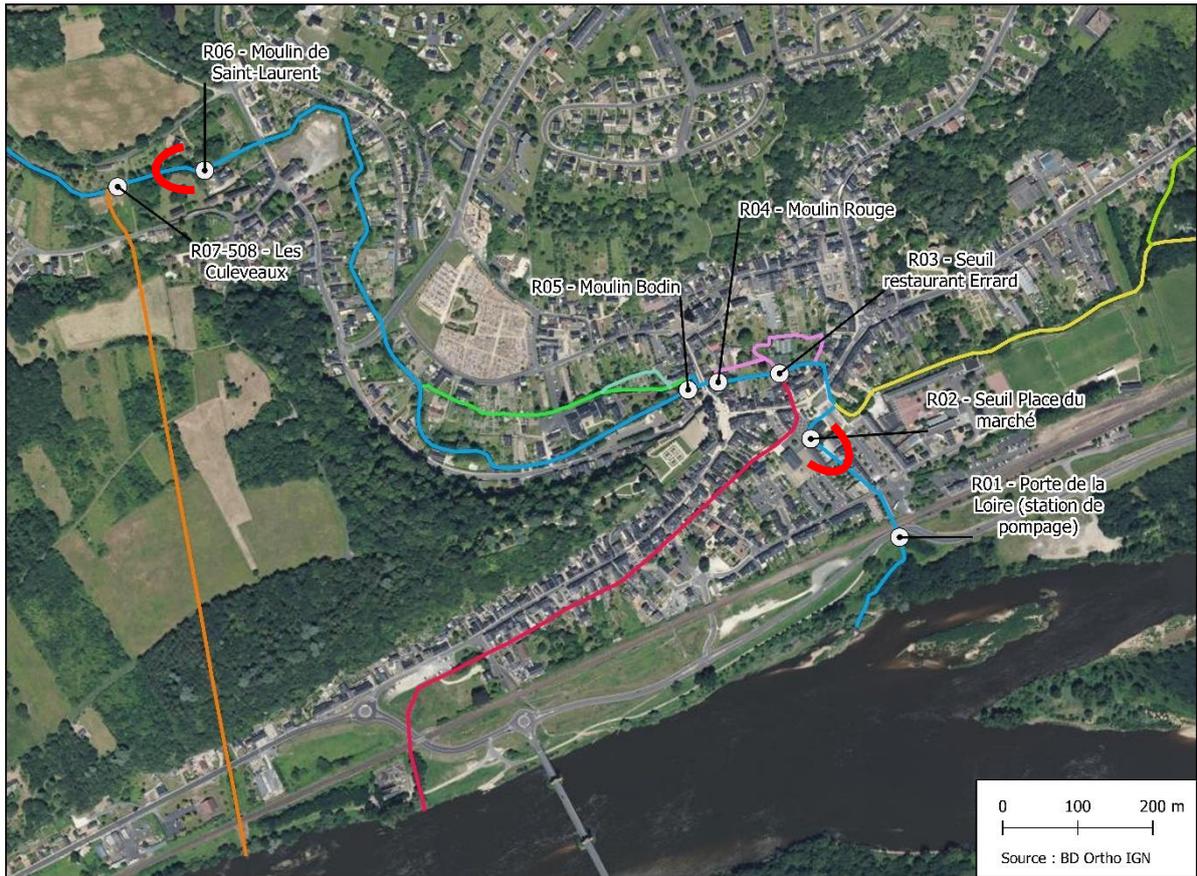
Le relief du bassin est généralement peu marqué sur les plateaux, bien que les vallées des cours d'eau soient relativement encaissées. Le territoire est à dominante rurale et forestière, les parties urbanisées correspondent essentiellement à Langeais et Cinq-Mars-La-Pile situées dans la plaine alluviale de la Loire.

La majeure partie des cours d'eaux a fait l'objet de travaux de curage, de recalibrage, et de rectification dans la seconde partie du XX^{ème} siècle. Ces travaux à vocation hydraulique et agricole ont entraîné un élargissement, un approfondissement et plus généralement une banalisation des profils des cours d'eau. Les pertes d'habitats, et donc de biodiversité, engendrées restent à ce jour une des problématiques majeures.

c) Le complexe d'ouvrages dans Langeais intra-muros

- Réseau hydrographique et localisation des ouvrages

L'ensemble des ouvrages présents au fil des cours d'eau dans Langeais intra-muros est présenté sur la carte en Figure 3. La zone d'étude du présent marché se situe entre les deux encoches en rouge.



Légende

⊙	Ouvrages hydrauliques
Tronçons hydrographiques	
— (blue)	La Roumer
— (orange)	Déversoir des Culeveaux
— (green)	Bras de la Douve
— (light blue)	Petit bras de la Douve
— (purple)	Ancien bras usinier
— (red)	Bras Rue Anne de Bretagne
— (yellow)	Ruisseau du Breuil
— (light green)	Ruisseau des Agneaux

Figure 3 - carte du complexe d'ouvrage dans Langeais intra-muros

La bonde des Culveaux (R07-R08) permet de dériver les eaux de la Roumer directement vers la Loire pour protéger le bourg de Langeais lors des épisodes de crues de la Roumer. Ensuite, d'amont vers l'aval se trouvent les moulins de Saint Laurent (R06), Bodin (R05), Rouge (R04) puis le seuil du restaurant Errard (R03) (nommé ainsi car il se situe derrière l'établissement du même nom) et le seuil de la place du marché (R02). L'ouvrage nommé Porte de Loire (R01) a été aménagé en 2022 par le Syndicat Mixte ANVAL (création d'une rampe en enrochements libres afin de restaurer la continuité écologique en aval de la station de refoulement).

La carte en Figure 4 permet de se représenter la part des tronçons couverts par rapport aux tronçons à l'air libre dans la traversée de Langeais.

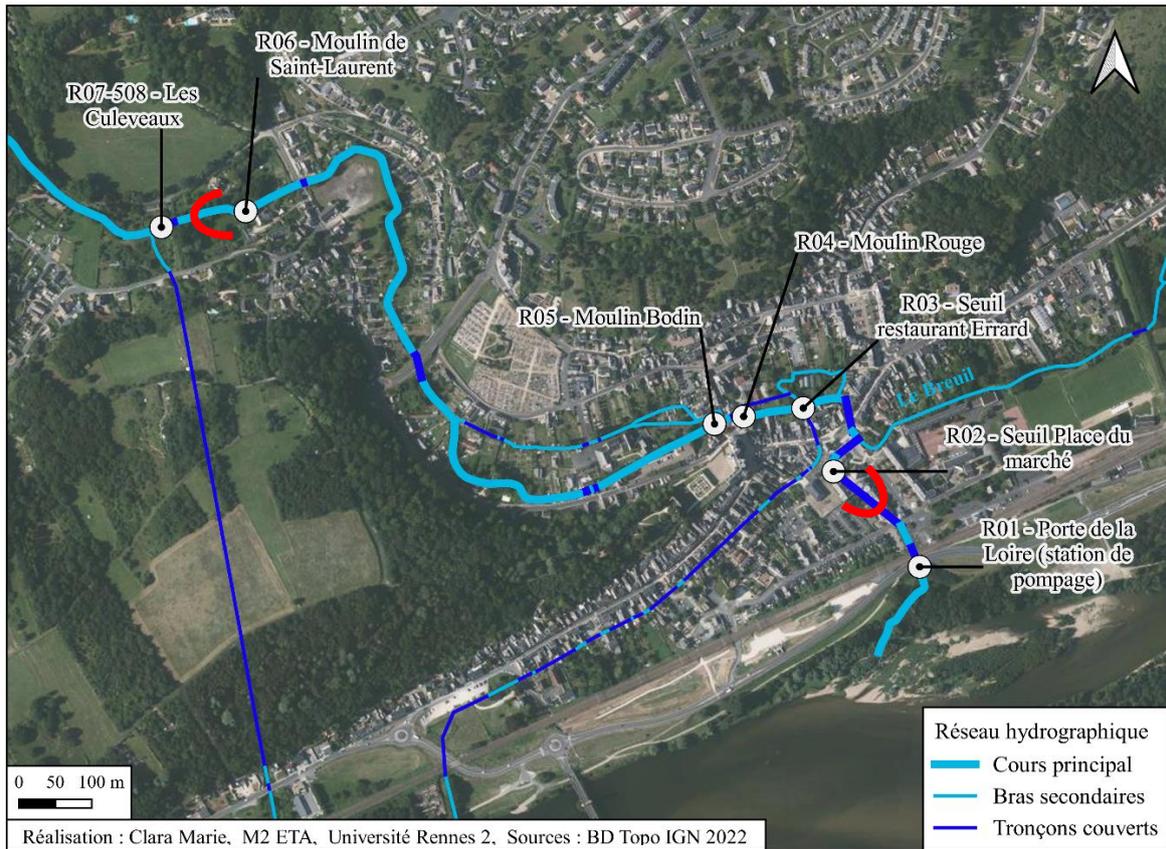


Figure 4 – carte du réseau hydrographique dans Langeais intra-muros

- Patrimoine historique

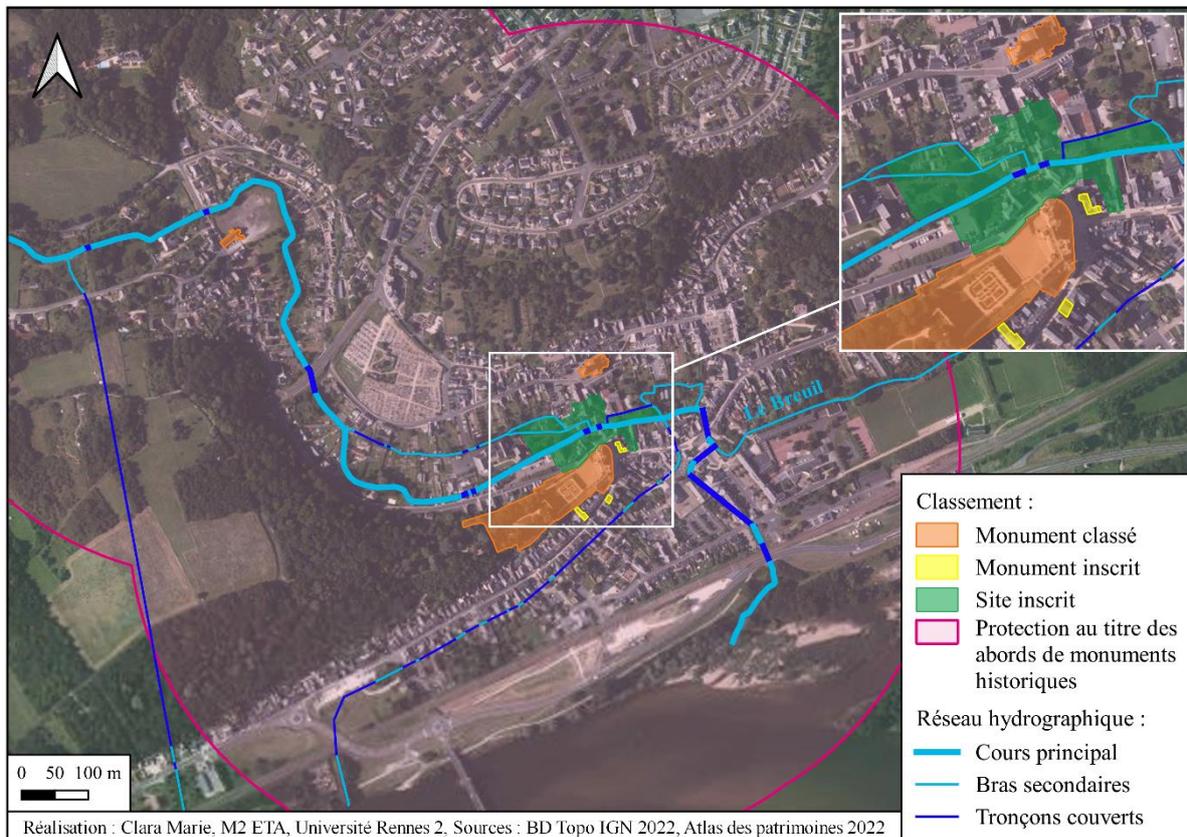


Figure 5 - carte du patrimoine historique

La commune de Langeais dispose d'un patrimoine historique remarquable (Figure 5). Les classements sont de trois types :

- Monuments classés : le Château de Langeais et ses jardins depuis 1922 et les églises Saint-Laurent et Saint-Jean-Baptiste. « Sont classés parmi les monuments historiques, les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public. C'est le plus haut niveau de protection, et concerne l'édifice extérieur, intérieur et ses abords » (Ministère de la Culture, 2022).
- Monuments inscrits : la maison Rabelais et les maisons situées au 1 et 14, Rue Anne de Bretagne. « Sont inscrits parmi les monuments historiques, les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation » (Ministère de la Culture, 2022).
- Site inscrit : les Douves de Langeais et ses abords. Un site inscrit est « un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé » (Ministère de la Culture, 2022).

Les monuments classés et inscrits sont strictement délimités et accompagnés d'un rayon de protection de 500 mètres au titre des abords de monuments historiques. D'après l'Union Départementale de l'Architecture et du Patrimoine d'Indre et Loire (UDAP 37), il est à noter que lorsque des monuments sont proches les uns des autres, leurs zones de protection se combinent. « La perception d'un monument est inséparable de celle de ses abords, qui constituent son écrin. Pour cette raison, les abords des monuments historiques sont protégés par un rayon de 500 mètres dans lequel les travaux sont soumis à l'avis de l'ABF lorsqu'ils sont situés dans le champ de visibilité du monument ».

En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux (article L.341-1 du code de l'environnement). L'Architecte des Bâtiments de France (ABF) émet des recommandations (« avis simple »), sauf pour les travaux de démolition qui sont soumis à son accord (« avis conforme »). L'UDAP 37 précise cependant que bien que « les modifications ne font l'objet que d'un avis simple, l'ABF peut suggérer au ministre de recourir à des mesures d'urgence ou de lancer des procédures de classement s'il estime qu'une intervention menace la cohérence du site ».

Selon le ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, « la politique des sites vise à protéger, au bénéfice de tous, les paysages les plus remarquables, lieux de beauté ou de mémoire, que la nature et nos ancêtres ont façonné ».

Ces classements font partie des enjeux majeurs du projet de restauration de la continuité écologique sur la Roumer à Langeais. Les premiers échanges avec l'ABF font état d'un avis plutôt positif sur l'ensemble du projet de restauration. Il faudra à minima conserver des témoins du passé. L'Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine 37 (UDAP) devra être consultée pour un avis conforme au titre des abords de Monuments Historiques (Code du Patrimoine) et pour un avis simple au titre du site inscrit (Code de l'Environnement).

- Etat des connaissances

Le Tableau 1 suivant permet de connaître l'état des connaissances par ouvrage du point de vue de leurs caractéristiques, de leur statut réglementaire et des enjeux associés.

Tableau 1 - récapitulatif de l'état des connaissances par ouvrage

Ouvrage	Caractéristiques	Statut réglementaire	Concertation	Enjeux
R02 – Seuil Place du marché	Les vannes sont ouvertes et il n'y a qu'une petite chute résiduelle.	Ancien moulin Lebert mais il n'y a plus de trace du moulin. Pas de statut particulier. Propriété et gestion par la commune.	Effacement possible.	Pas d'enjeux particulier. La suppression de l'ouvrage doit être accompagnée d'un aménagement à l'amont (banquette, recharge, confortement de berge). Travaux d'accompagnement sur l'axe Breuil possibles si c'est nécessaire.
R03 – Seuil restaurant Errard	Ouvrage composé de deux passages fermés par des batardeaux en bois.	Ouvrage qui n'a pas de consistance légale mais qui permet de répartir les eaux entre la Roumer et la rue Anne de Bretagne (ce qui permet ainsi de garantir l'accès à l'eau aux riverains de ce bras).	Les propriétaires riverains n'ont, jusqu'à présent, pas opposé de document prouvant la légalité de l'ouvrage.	Maintien en eau du bras de la rue Anne de Bretagne nécessaire (acté dans l'autorisation environnementale). Par ailleurs la Commune de Langeais a en parallèle un projet de rendre accessible la rue aux Personnes à Mobilité Réduite avec le dispositif Petites Villes de Demain.
R04 – Moulin Rouge	Ouvrage vétuste, en mauvais état (absence de crémaillère). L'ouvrage contrôle le niveau d'eau dans la grande fosse juste en amont.	Les propriétaires possèdent un règlement d'eau. Ouvrage privé mais qui a été géré un temps par la Commune. Non-conformité des ouvrages dans le cadre d'un contrôle, la sécurité des biens et des personnes est mise en jeu (en cas de rupture des vannes, risque de dégradation à l'aval par effet de vague).	L'effacement total paraît compliqué. Une gestion de l'ouverture des vannages pourrait s'envisager.	La responsabilité du riverain est engagée. La réhabilitation de l'ouvrage serait très coûteuse.
R05 – Moulin Bodin		Suppression du droit et du règlement d'eau (arrêté d'abrogation).	Effacement possible.	Projet d'aménager un ouvrage garantissant à la fois la continuité piscicole et le maintien en eau des bras de la Douve (acté dans l'autorisation environnementale).
R06 – Moulin de St Laurent		Le propriétaire a un droit d'eau (a priori).	La suppression n'est pas possible. Une passe à anguille et/ou une gestion des vannages pourraient être étudiées.	Etude d'avant-projet à revoir. Le propriétaire envisage de produire de l'hydroélectricité pour sa propre consommation.
A titre informatif R07-R08 – Les Culveaux	Un déversoir latéral permet de décharger une partie des débits de crue vers la Loire. Deux vannes en métal avec crémaillère sont actionnées en période de crues pour limiter le débit dans Langeais intra-muros (dont une grippée).	Pas de statut particulier.	Propriété et gestion : commune de Langeais et Communauté de communes Touraine Ouest Val de Loire (CCTOVAL).	Remettre en état les vannes afin de faire transiter le maximum de débit dans Langeais tout en permettant leur fermeture lors d'évènements exceptionnels.

4. Le cadre de l'étude

Cette étude complémentaire s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du Contrat Territorial Choisille-Roumer-Bédoire 2023-2025. Cette étape constitue la deuxième phase du Contrat Choisille-Roumer 2020-2025.

5. Historique des réflexions menées

La mise en œuvre du Contrat Territorial de restauration de la Roumer et de ses affluents 2012-2016 a permis de faire naître plusieurs études de restauration de la continuité écologique de ce cours d'eau (disponibles en annexe de ce CCTP).

- 2014 - CIAE

La première étude qui s'est intéressée à la restauration de la continuité écologique du bassin de la Roumer date de 2014 et a été réalisée par le bureau d'études CIAE. Elle s'intitule « Expertise technique, économique et décisionnelle pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau du bassin de la Roumer » et se présente sous forme de cahier de fiches ouvrages (Figure 6). **Le profil en long de la Roumer a été réalisé dans cette étude. Des données de débit ont été estimées au niveau de chaque ouvrage (pour les basses, moyennes et hautes eaux). Les caractéristiques de chaque ouvrage ont également été relevées (dimensions, hauteur de chute, ...).**



Figure 6 - page de garde étude 2014 CIAE

Le Tableau 3 résume les scénarii étudiés sur l'ensemble du complexe des ouvrages de Langeais. Le code couleur utilisé est le suivant (Tableau 2) :

Tableau 2 - code couleur CIAE

Gestion des vannages		
Gestion régulière – respect du règlement d'eau	Manœuvres ponctuelles effectuées en crue	Non géré – vannage toujours fermé ou non gérable (seuil fixe)

Impacts			
Franchissabilité	Franchissable	Difficilement franchissable	Non franchissable
Blocage sédimentaire	Nul ou faible	Moyen	Fort
Impact en terme de perte d'habitat représenté par la longueur d'influence de l'ouvrage	Influence de l'ouvrage sur une distance amont inférieure à 150 m	Influence de l'ouvrage sur une distance comprise entre 150 et 550 m	Influence de l'ouvrage sur un linéaire supérieur à 550 m

Rapport prix/gain écologique		
Meilleur scénario	Compromis entre coût et efficacité	Scénario coûteux et peu efficace

Impacts des scénarios proposés en terme de continuité piscicole – transport solide et restauration d'un habitat lotique	
Pour les différents scénarios proposés (max 3) nous évaluons l'efficacité du scénario sur la continuité écologique et sur le linéaire de cours d'eau retrouvant un habitat typique des eaux courantes Cette efficacité est représentée comme suit :	
↑	Nette amélioration de la situation existante
↑	<u>Circulation piscicole et transport sédimentaire :</u> Amélioration de la situation existante mais la continuité écologique n'est pas totalement rétablie (circulation piscicole et/ou transport solide encore entravée) –
↑	<u>Gain en habitat :</u> le scénario ne permet pas un gain important en terme de linéaire de cours d'eau libéré (lié à la présence d'ouvrages dans la zone d'influence en amont de l'ouvrage)
→	Aucune amélioration de la situation existante
↓	Détérioration de la situation existante

Motivation du propriétaire			
Propriétaire favorable à la démarche engagée par le SIETABRR et ouvert à la discussion	Propriétaire prêt à accepter des solutions permettant l'amélioration de la situation existante mais opposé à la suppression de l'ouvrage	Propriétaire hostile à toutes modifications de la situation existante	Propriétaire non rencontré

Tableau 3 - récapitulatif des scénarii étudiés en 2014 par le CIAE sur l'ensemble du complexe de Langeais (extrait)

Code ouvrage	Commune – Nom ouvrage	USAGES ET ENJEUX	GESTION	Impacts			Contraintes foncières ou réglementaires	Hiérarchisation CIAE			Rapport prix-gain écologique			Impacts du scénario A			Impacts du scénario B			Impacts du scénario C			Coûts complémentaires A : Aménagements écologiques E : Entretien			Avis du COPII – SIETABRR Remarques CIAE	Motivation du propriétaire
				Continuité piscicole	Blocage sédimentaire	Perte d'habitats		A : Scénario privilégié par CIAE	B : Autre Scénario	C : Autre Scénario	SC A	SC B	SC C	Cont. Piscicole	Cont sédimentaire	Gain habitats	Cont. Piscicole	Cont sédimentaire	Gain habitats	Cont. Piscicole	Cont sédimentaire	Gain habitats	SC A	SC B	SC C		
R02	Langeais Seuil de la place du marché									1 650€	0 €		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	A : 17 078 €							
R03	Langeais Seuil du restaurant Errard	Alimentation de bras latéraux - irrigation jardins privés				Privé - seuil autorisé ?	Effacement	Amélioration de la gestion	Equipement	1 100	0	16 500	↑	↑	↑	↑	↑	→	↑	↓	→				Remplacement par une rampe en enrochements		
R04	Langeais Moulin Rouge (=moulin de Fougeray ou de Fougeraie)	P (site inscrit) – alimentation de bras latéraux – irrigation jardins privés				droit d'eau patrimoine	Amélioration de la gestion	Effacement de R04 et R05	Equipement	8 000 €	274 450 €	30 800 €	↑	↑	→	↑	↑	↑	↑	→	→			E : 3 000/an			
R05	Langeais Moulin de Bodin	P (site inscrit) – alimentation de bras latéraux – irrigation jardins privés				droit d'eau patrimoine	Retrait des vannages (pelles uniquement) – niveau d'eau dans le bief tenu par R04	Amélioration de la gestion	Equipement	9 350 €	34 650 €	37 500 €	↑	↑	→	↑	↑	→	↑	→	→			E : 3 000/an		Propriétaire non rencontré	
R06	Langeais Moulin de Saint Laurent	P (roue et pompe à bélier)				droit d'eau patrimoine	Modification des vannages et amélioration de la gestion	Effacement	Equipement	48 400	48 500	52 900	↑	↑	→	↑	↑	↑	↑	→	→			E : 3 000/an	Effacement : incertitudes sur le fonctionnement hydraulique des Culveaux		
R07 a et b	Pour information Langeais Complexe des Culveaux	Hydraulique (Protection contre les crues)					Equipement du déversoir - anguille			62 000 €			↑	↑	→									E : 3 000/an	Rétablissement uniquement pour les anguilles		
R08	Pour information Langeais Complexe des Culveaux – BONDE	Hydraulique (Protection de Langeais contre les crues de la Roumer)					Remise en état de la bonde et gestion			13 500 €			↑	↑	→												

- 2016 - SEGI

La seconde étude s'intitule « maîtrise d'œuvre pour la restauration de la continuité écologique portant sur trois ouvrages situés sur la Roumer - diagnostic » et a été menée par SEGI (Figure 7). Les trois ouvrages en question sont le déversoir des Culveaux (impactant la commune de Langeais) ainsi que les moulins de Varanne et de Pont Boutard dont il ne sera pas question dans le présent marché. **Les caractéristiques des ouvrages au niveau des Culveaux ont été définies et des profils en long et en travers ont été établis. Les volets hydrologie et hydraulique ont été détaillés avec en particulier la capacité hydraulique de la bonde.**

Cette étude de SEGI a mis en avant le fait que, après approfondissement, le scénario d'aménagement des Culveaux jusqu'à la Loire envisagé par le CIAE n'était pas pertinent. En effet cela impliquait la dérivation de la quasi-totalité des eaux de la Roumer vers le déversoir aménagé pour favoriser la continuité écologique particulièrement en période d'étiage, au détriment du centre-bourg de Langeais. Ce dernier déplore déjà des nuisances olfactives et visuelles en étiage alors que tout le débit de la Roumer passe dans la ville. De plus la continuité sédimentaire dans Langeais n'était absolument pas rétablie ni même améliorée.

Il est alors ressorti de cette étude qu'il fallait mener de nouvelles investigations dans la traversée de Langeais pour connaître le niveau d'envasement des biefs et l'altimétrie des biefs les uns par rapport aux autres pour ensuite proposer une ou des solutions de restauration de la continuité écologique dans Langeais intra-muros. Vis-à-vis de la continuité sédimentaire, l'objectif est de permettre l'auto-curage en période de hautes eaux jusqu'aux débits critiques d'inondation.

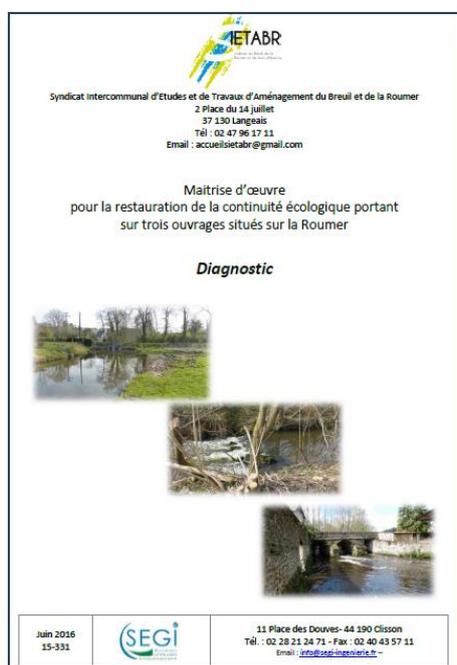


Figure 7 - page de garde étude 2016 SEGI

- 2017 - SEGI

La troisième étude s'intitule « étude de faisabilité pour la restauration écologique sur la Roumer dans Langeais intra-muros » et a également été menée par SEGI en 2017 (Figure 8). Elle est composée d'un état des lieux ainsi que de propositions d'aménagement.



Figure 8 - page de garde étude 2017 SEGI

Au cours de cette étude, plusieurs **relevés topographiques** ont été effectués pour relever :

- **Le fond du lit**
- **Le toit de vase**
- **Le niveau d'eau**
- **Les cotes des ouvrages dans ce même référentiel**

pour ainsi connaître l'état d'envasement des biefs et leur position altimétrique.

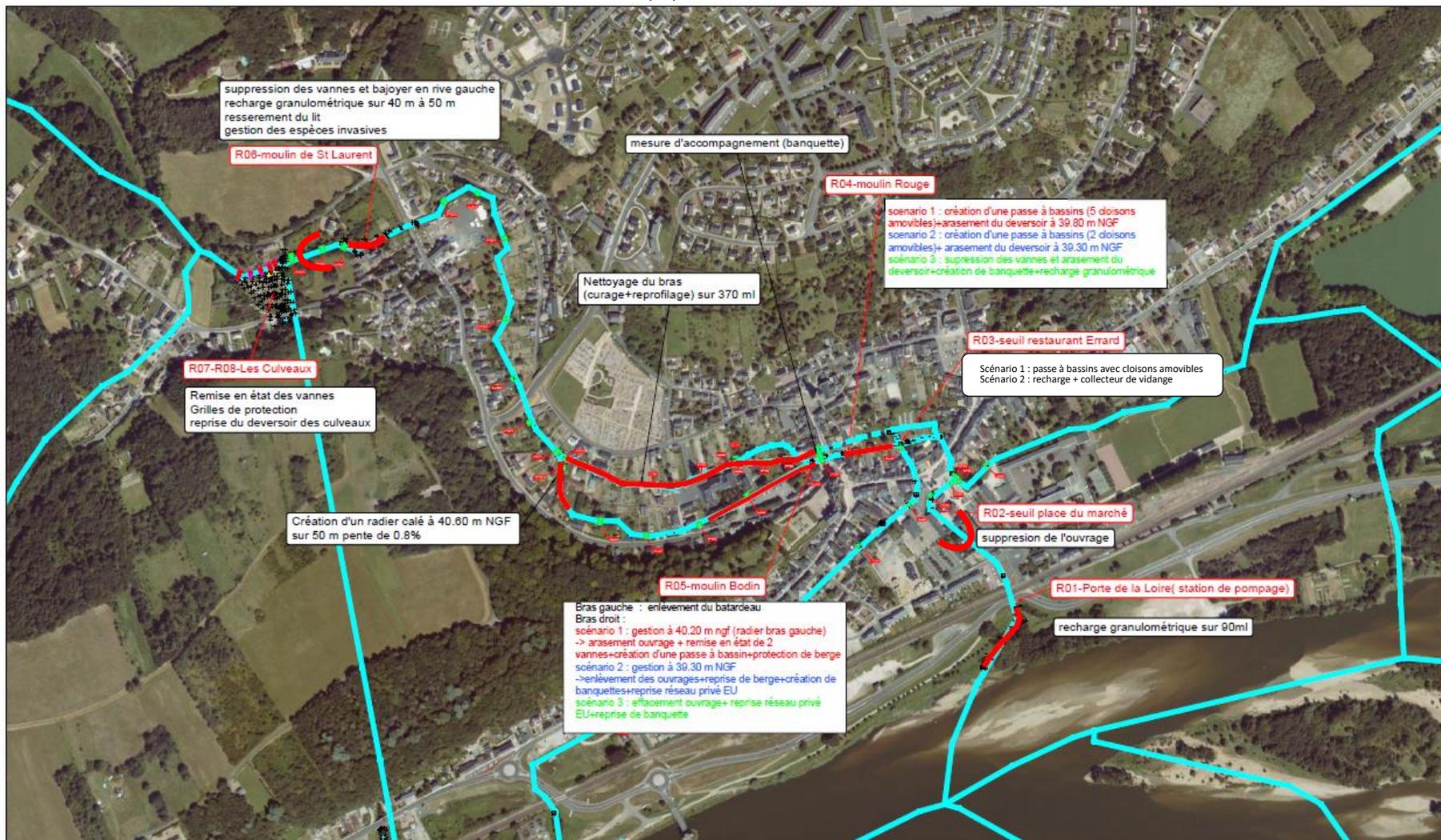
Le bras principal de la Roumer ainsi que les bras de la Douve et de la rue Anne de Bretagne ont fait l'objet de mesures. Leur profil en long dans la zone d'étude a pu être établi.

Une expérimentation d'ouverture coordonnée des vannes dans la ville a également eu lieu pour visualiser l'état d'envasement.

Il apparaît que seul 13% du linéaire de cours d'eau est en écoulement libre dans Langeais intra-muros (hors Culveaux).

Il est à noter que des désordres au niveau des berges artificielles ont été identifiés : il s'agit d'**affouillements en pied de mur**, notamment à cause d'**absence de fondation** ou encore de **mauvais entretien**. Par ailleurs la plupart du linéaire présente un taux d'envasement élevé. D'une manière générale, un état des lieux précis a été réalisé grâce à l'expérimentation d'ouverture des vannes (singularités constatées, exutoires d'eau pluviale et d'assainissement, état des ouvrages, etc).

L'étude permet d'envisager différents scénarii pour chaque ouvrage situé dans Langeais intra-muros qui sont récapitulés dans la Figure 9.



Restauration de la continuité écologique de la Roumer dans la traversée de Langeais

Commune : Langeais					Programme de travaux			Ouvrages Intramuros			
N° affaire : 16-217		RGF93-L93		Format : A3		Maître d'ouvrage :			Maître d'œuvre :		
Phase		N°		Date		Commune de Langeais		SEGI		PCM Ingénierie SEGI	
AVP		1		juin 2017		2 Place du 14 Juillet 37 130 Langeais Tél : 02 47 96 12 50		11 Place des Douves 44 190 Clisson Tél : 02 28 21 24 71 info@segi-ingenierie.fr		Eau, Assainissement & Rivière	
											

Figure 9 - récapitulatif des scénarii envisagés en 2017

Les conclusions ont été les suivantes (extrait du rapport de SEGI) :

« Le programme de travaux permet de maintenir tout le débit de la Roumer jusqu'aux situations de crise tout en assurant la libre circulation des poissons et en améliorant le transit sédimentaire, même si l'optimum n'est pas atteint du fait du maintien d'écoulement dans des bras secondaires (Bras de la Douve et rue Anne de Bretagne).

Dans le meilleur cas, le taux d'étagement peut se réduire à la hauteur de chute maintenue par le seuil du restaurant Errard, soit environ 60cm, ce qui conduit à un taux d'étagement de 5%, sans compter les recharges granulométriques.

Dans le pire des cas (maintien du seuil Errard+arasement de Moulin Rouge et de Bodin) soit environ 1.80m de chute, le taux d'étagement est de 28%.

Le programme propose différents scénarios avec un coût allant de 420 000 €HT à 530 000 €HT, mais ne tient pas compte des contraintes architecturales, paysagères et réglementaires.

Au vu de l'état d'envasement du bief, des conditions d'accès, et d'absence d'information sur la structure de radier, des investigations complémentaires, type étude géotechnique ou relevé topographique après curage seront à mener avant les études d'avant-projet.

La commune doit se positionner sur un axe d'aménagement dans la traversée de Langeais intra-muros, afin de trouver l'optimum entre les enjeux écologiques, historiques, patrimoniaux et sociaux. »

- 2017 – THEMA

Le bureau d'études THEMA environnement a été mandaté par le Syndicat de l'époque pour établir le nouveau programme d'actions sur le bassin de la Roumer pour son intégration dans un Contrat Territorial (Figure 10). Le rapport et ses annexes font état des choix entrepris sur le projet de restauration de la continuité écologique dans Langeais intra-muros.

Les scénarii retenus sont les suivants (le détail est disponible dans l'étude de SEGI de 2017) :

Seuil de la place du marché	Suppression de l'ouvrage et mesures d'accompagnement morphologique en amont	
Seuil du restaurant Errard	Création d'une passe à bassins avec 3 cloisons amovibles (scénario 1)	
Moulin Rouge	Effacement de l'ouvrage hydraulique (scénario 3) avec suppression des vannes et du déversoir (choix de l'alimentation du bras droit et non du bras gauche), création de banquettes, recharge granulométrique	
Moulin Bodin	2 scénarii sont encore possibles. Les deux permettent une alimentation du bras de la Douve par la création d'un radier sur 50m avec hydrocurage et curage manuel et mécanique sur 310m. En option : étude géotechnique pour connaître la composition du radier et la possibilité d'un arasement du radier du bras gauche.	
	Scénario 3-a effacement de l'ouvrage Bras gauche : alimenté Bras droit : alimenté Ouvrage hydraulique du bras gauche : non alimenté Aménagement : enlèvement batardeau bras gauche, suppression des vannes et du déversoir	Scénario 3-b effacement de l'ouvrage Bras gauche : alimenté Bras droit : alimenté Ouvrage hydraulique du bras gauche : alimenté Aménagement : enlèvement batardeau bras gauche, suppression des vannes et du déversoir

	Mesures d'accompagnement : création de banquettes, renforcement de pied de mur affouillé, recharge granulométrique et reprise du réseau privé d'eaux usées	Mesures d'accompagnement : création de banquettes, renforcement de pied de mur affouillé, recharge granulométrique, reprise du réseau privé d'eaux usées et déconnexion des deux bras en amont de l'ouvrage hydraulique
Moulin de Saint-Laurent	Arasement de l'ouvrage (suppression des vannes et du bajoyer en rive gauche), recharge granulométrique, resserrement du lit par lit emboité, gestion des espèces invasives	
Les Culveaux pour information	Remise en état des vannes et installation de grilles, reprise du déversoir	



Figure 10 - page de garde rapport 2017 THEMA

- 2021/2022 - stages

D'autres études ont été menées localement : il s'agit de travaux d'étudiants d'AgroParisTech (Figure 11) ainsi que d'un stage de Master concernant le volet sociologique du projet « étude d'intégration d'un projet de restauration des continuités écologiques de la rivière dans le centre-ville de Langeais » (Figure 12).



Figure 11 - page de garde étudiants 2021



Mémoire de Master Géographie, Aménagement, Environnement, Développement
Parcours Environnement, Territoires et Acteurs
Université Rennes 2 – Département de Géographie et aménagement du territoire



Étude d'intégration d'un projet de restauration des continuités écologiques
de la rivière dans le centre-ville de Langeais

Octobre 2022

MARIE Clara

Encadrant professionnel : Vincent Lévêque, technicien de rivière, animateur qualité des eaux, chargé de coordination du Syndicat Mixte ANVAL ; puis Lisa Bren, animatrice pollutions diffuses et chargée de coordination du Syndicat Mixte ANVAL.

Encadrant universitaire : Simon Dufour, enseignant chercheur à l'Université Rennes 2 – département de Géographie / Laboratoire CNRS UMR LETG

Figure 12 - page de garde étudiante Master 2022

- 2023 - ANVAL

Suite aux dernières concertations avec les propriétaires riverains, il en ressort les scénarii suivants :

Seuil de la place du marché	Suppression de l'ouvrage et mesures d'accompagnement morphologique en amont	
Seuil du restaurant Errard	Suppression des batardeaux et création de radiers successifs afin de maintenir une alimentation en eau suffisante de la rue Anne de Bretagne (scénario 2 modifié).	
Moulin Rouge	Reprise de scénarii au stade AVP (1/ gestion de l'ouverture des vannages avec éventuelle rampe en aval pour rétablir la continuité – 2/ suppression des ouvrages avec maintien de l'alimentation en eau de l'arche). Scénario à faire valider par le propriétaire avant de passer au stade PRO.	
Moulin Bodin	Reprise de scénarii au stade AVP. 2 scénarii sont encore possibles. Les deux permettent une alimentation du bras de la Douve par la création d'un radier sur 50m. En option : étude géotechnique pour connaître la composition du radier et la possibilité d'un arasement du radier du bras gauche. Scénario à envisager en fonction du moulin Rouge.	
	Scénario 3-a effacement de l'ouvrage Bras gauche : alimenté Bras droit : alimenté Ouvrage hydraulique du bras gauche : non alimenté Aménagement : enlèvement batardeau bras gauche,	Scénario 3-b effacement de l'ouvrage Bras gauche : alimenté Bras droit : alimenté Ouvrage hydraulique du bras gauche : alimenté Aménagement : enlèvement batardeau bras gauche,

	suppression des vannes et du déversoir Mesures d'accompagnement : création de banquettes, renforcement de pied de mur affouillé, recharge granulométrique et reprise du réseau privé d'eaux usées	suppression des vannes et du déversoir Mesures d'accompagnement : création de banquettes, renforcement de pied de mur affouillé, recharge granulométrique, reprise du réseau privé d'eaux usées et déconnexion des deux bras en amont de l'ouvrage hydraulique
Moulin de Saint-Laurent	Le nouveau propriétaire ne valide pas le scénario de suppression des ouvrages car il souhaite produire de l'hydroélectricité. Nouveau scénario à faire valider par le propriétaire au stade AVP avant de passer au PRO : 1/ gestion de l'ouverture des vannages avec suppression du batardeau béton et installation d'une vanne guillotine – 2/ passe à anguille via le déversoir.	
Les Culveaux <i>pour information</i>	Remise en état des vannes, reprise et/ou entretien du déversoir par la CCTOVAL.	

II. Objet de l'étude

1. Objectif

D'une part, il s'agit d'actualiser les connaissances du complexe d'ouvrages et de ses abords afin d'anticiper au mieux les conséquences d'un aménagement en plein centre-bourg de Langeais. D'autre part, il s'agit de pouvoir choisir entre différents scénarii afin de lancer des phases PRO. La phase travaux ne fait pas partie de la présente demande de prestation.

Cette nouvelle étude devra intégrer les résultats des études précédentes et l'évolution des orientations.

Les espèces cibles à considérer dans l'étude sont les **anguilles** et les **cyprinidés**. Il est envisagé de ne cibler que l'anguille si l'ambition sur l'un, au moins, des ouvrages ne peut pas être supérieure, afin de conserver une cohérence sur le bassin.

2. Objet de l'étude

L'étude sera composée d'une tranche ferme et de plusieurs tranches optionnelles.

a) Tranche ferme

- **Partie AVP (avant-projet)**

Il s'agira d'établir un avant-projet jusqu'au stade détaillé au moulin Bodin et au moulin Rouge afin de proposer des options suffisamment précises. Le COPIL pourra ainsi se prononcer sur le scénario à retenir en fonction de l'acceptation des propriétaires. Les données déjà collectées au stade avant-projet devront être réutilisées. A noter que les deux moulins ne se situent pas nécessairement au même stade d'avancement dans leur étude.

Les missions suivantes sont également demandées :

- Mise à jour des données topographiques de l'ensemble du complexe, seulement si c'est nécessaire, avec ajout de transects sur la Douve si besoin ;
- Définition de la répartition actuelle des eaux entre les différents bras du complexe ;
- Une expérimentation d'ouverture de vannes peut être envisagée ;

- Si des risques d'érosion régressive et/ou progressive sont identifiés, le prestataire devra expliciter les mesures correctives nécessaires à mettre en œuvre ;
- Il faudra définir les caractéristiques morphologiques naturelles de la rivière sur les secteurs de travaux, à savoir : largeur, hauteur, section plein bord avant débordement, taille de la granulométrie, ...
Définir l'étendue granulométrique adaptée pour la recharge du matelas alluvial du cours d'eau, la hauteur de matériaux nécessaires sur les radiers, les mouilles et les faciès intermédiaires, calculer le volume de matériaux nécessaire ;
- Il faudra définir précisément les différents types d'aménagements à réaliser sur l'ensemble du complexe, leur dimensionnement et leur localisation, notamment : hauteur, largeur, longueur, alternance, volumes de matériaux à mobiliser, ...
- Pour les ouvrages restant en place, le prestataire fournira au besoin des propositions de réparation et/ou confortement afin de garantir la pérennité des aménagements ;
- Il précisera également les gammes de débit/hauteurs d'eau et les modalités d'entretien qui garantissent la fonctionnalité des aménagements ;
- Il établira le taux de franchissement des ouvrages pour les espèces cibles ;
- Il faudra également préciser les mesures d'accompagnement liées aux modifications attendues pour chaque usage ;
- Estimation du coût et de la durée des travaux pour chaque opération ;
- Estimation du coût du forfait de rémunération de la maîtrise d'œuvre ;
- Appréhender les différentes contraintes qui pourraient survenir lors de la phase travaux ;
- Le volet paysager est indispensable afin de simuler le visuel après-travaux au niveau des ouvrages principaux et au niveau de quelques points clés tout en intégrant, le cas échéant, les exigences de l'Architecte des Bâtiments de France dans un centre-ville possédant des monuments historiques. Le photomontage de l'impact paysager des travaux (en particulier les niveaux d'eau) sur les monuments classés et inscrits ainsi que sur les sites inscrits devra être particulièrement recherché.

A l'issue de la phase d'avant-projet, le pouvoir adjudicateur devra être en mesure de faire des choix d'aménagement parmi les différents scénarii sur la base des indications techniques, écologiques et financières fournies par le bureau d'études.

- **Partie PRO (projet)**

La partie PRO de la tranche ferme concerne plus spécifiquement le seuil de la place du marché et le seuil du restaurant Errard.

Les missions suivantes sont demandées :

- Etablir les plans des projets du seuil de la place du marché et du seuil du restaurant Errard au stade PRO ;
- Les plans et cartes fournis permettront d'avoir une vision d'ensemble du projet mais également d'avoir des schémas très détaillés de chaque aménagement. Le prestataire fournira un profil en long et quelques profils en travers à des endroits ciblés après travaux ;
- Le volet hydraulique fournira une modélisation du fonctionnement du complexe allant du seuil de la place du marché inclus à l'amont de la zone d'influence du moulin de Saint Laurent inclus (réaliser, si nécessaire, deux campagnes de jaugeage). La modélisation comparera l'état actuel et l'état post-travaux afin de s'assurer que le projet n'aggraver pas le risque inondation. Il faudra réaliser une analyse du fonctionnement hydraulique et hydrologique (prise en compte du ruissellement urbain) qui permettra de comprendre la répartition des écoulements après-travaux à

différents débits (étiage, module, Q2, Q5 et Q10) et permettra de s'assurer que les bras secondaires sont toujours alimentés. En effet les contraintes locales imposent de **maintenir en eau les bras de la rue Anne de Bretagne et le bras de la Douve**. Les éléments fournis devront permettre de donner des exemples de hauteurs d'eau dans les différents bras à divers débits. Il faudra définir les débits caractéristiques servant au dimensionnement des aménagements à réaliser.

Le prestataire devra expliciter la gestion des sédiments à envisager pendant et après travaux.

b) Tranche optionnelle 1 phase PRO - moulin Rouge

Il s'agira d'établir les plans au stade PRO pour le site du moulin Rouge en fonction des conclusions de l'APD.

Les plans et cartes fournis permettront d'avoir une vision d'ensemble du projet mais également d'avoir des schémas plus détaillés de chaque aménagement. Le prestataire fournira un profil en long et quelques profils en travers à des endroits ciblés après travaux.

c) Tranche optionnelle 2 phase PRO - moulin Bodin

Il s'agira d'établir les plans au stade PRO pour le site du moulin Bodin de manière cohérente avec le scénario retenu au moulin Rouge.

Il faudra également prévoir d'orienter les banquettes de vase afin de maintenir les usages de pompage des riverains impactés par la baisse de la ligne d'eau.

Les plans et cartes fournis permettront d'avoir une vision d'ensemble du projet mais également d'avoir des schémas plus détaillés de chaque aménagement. Le prestataire fournira un profil en long et quelques profils en travers à des endroits ciblés après travaux.

En option

Il sera peut-être nécessaire d'apprécier le niveau de la nappe par rapport au bâti. En effet, des risques d'instabilité d'ouvrage sont identifiés au niveau du moulin Bodin. Le volet hydrogéologique est donc en option (cf. option 1 dans la DPGF). Si des missions géotechniques sont nécessaires, le prestataire devra les spécifier, les budgétiser et en expliciter les attendus (cf. option 2 dans la DPGF).

- Le maître d'ouvrage prendra la décision de lever ou non cette option sur les justifications du prestataire permettant de conclure sur la nécessité ou non de lancer des investigations complémentaires dans l'emprise du complexe moulin Bodin/moulin Rouge. Le cas échéant, le prestataire devra proposer des mesures de prévention et de correction adaptées. Il est envisagé de mettre en place et à d'interpréter un suivi piézométrique en l'état actuel (vannes fermées) afin de connaître l'évolution de la nappe d'accompagnement. Cela permettrait d'anticiper les conséquences d'un abaissement du niveau d'eau sur le bâti. Une expérimentation vannes ouvertes peut être envisagée ;
- Il est envisagé de procéder à un référé préventif pour le moulin Bodin avant une expérimentation vannes ouvertes pendant environ 1 an pour suivre les piézomètres et mettre à jour l'état des pieds de berge ; le passage d'un huissier accompagné d'un professionnel du domaine est également envisagé.

d) Tranche optionnelle 3 phase AVP – moulin de Saint Laurent

Il s'agira d'établir un avant-projet jusqu'au stade avant-projet détaillé au moulin de Saint Laurent afin de proposer des options suffisamment précises. Le COPIL pourra ainsi se prononcer sur le scénario à

retenir en fonction de l'acceptation des propriétaires. Les données déjà collectées au stade avant-projet devront être réutilisées.

Les mêmes missions que pour la tranche ferme sont également demandées ici.

e) Tranche optionnelle 4 phase PRO - moulin de Saint Laurent

Il s'agira d'établir les plans au stade PRO pour le site du moulin de Saint Laurent en fonction des conclusions de l'APD.

Les plans et cartes fournis permettront d'avoir une vision d'ensemble du projet mais également d'avoir des schémas plus détaillés de chaque aménagement. Le prestataire fournira un profil en long et quelques profils en travers à des endroits ciblés après travaux.

f) Tranche optionnelle 5- dossiers réglementaires

Cette tranche consiste en l'établissement des dossiers réglementaires destinés au service Eau et Ressources Naturelles de la DDT37 et à l'ABF pour l'ensemble des sites où les propriétaires auront émis un avis favorable : rédaction des dossiers réglementaires et prise en compte de la cohérence du projet avec les documents administratifs, considération des espèces protégées et du patrimoine historique, résumés et CERFA. Cartographie si nécessaire. La mise en ligne du dossier complet sur GUN Env ou toute autre plateforme demandée par la DDT est exigée.

Le bureau d'études devra rester disponible pour la mise à jour du dossier après prise en compte des remarques de la Police de l'Eau et devra accompagner le maître d'ouvrage jusqu'à validation par la DDT.

En option (cf. n°3 dans la DPGF)

Mise en œuvre d'une étude faune-flore protégée si elle s'avère nécessaire.

g) Mesures valables pour l'ensemble des tranches et des phases de l'étude

Le bureau d'études devra fournir des éléments techniques précis mais également des résumés accessibles pour des personnes non initiées. Il sera nécessaire de proposer des supports visuels les plus proches possibles de la réalité pour imaginer concrètement la rivière de demain au niveau de l'aspect du cours d'eau et des ouvrages (comparatif avant/après travaux).

A chaque fois que des mesures correctives et compensatoires sont envisagées, le prestataire devra évaluer les coûts et détailler les mesures d'entretien et/ou de gestion à prévoir.

Il sera nécessaire de prendre en considération l'influence du changement climatique sur les débits. Par ailleurs, l'ensemble des propositions devra respecter la réglementation en vigueur et les contraintes liées au Contrat Territorial.

Un tableau de synthèse coût/efficacité permettra de récapituler les données.

III. Contenu de l'offre et modalités d'exécution de la prestation

1. Contenu technique de l'offre

L'offre présentée comprendra :

- Pour chacune des tranches, une proposition d'échéancier de réalisation et une estimation financière via la DPGF qui sera accompagnée d'une description détaillée des postes de dépense
- Les références du bureau d'études dans la conduite d'études similaires
- Des exemples de rendus d'écrits et/ou cartes issus d'études similaires

- Les moyens en matériels pour la réalisation de l'étude
- Les moyens humains avec descriptif des qualités et références du personnel affecté à l'étude ainsi que la désignation d'un interlocuteur privilégié dans le cas d'une intervention de plusieurs chargés d'études

Des exigences supplémentaires sont inscrites dans les autres pièces du marché.

2. Déroulé de la prestation

La prestation débutera à la date de réception de la notification du marché, de la lettre de commande prescrivant de commencer ou du 1^{er} ordre de service. Elle s'achèvera par la remise du dernier rapport définitif après avis favorable du Syndicat.

Le lancement de l'étude est souhaité pour l'hiver 2023/2024, dès notification de l'attribution des aides allouées par les financeurs.

La technicienne de rivières du Syndicat adressera aux propriétaires riverains concernés les courriers d'information concernant l'étude ainsi que les demandes d'autorisation si nécessaire.

3. Rendu

Un rapport par tranche sera fourni au pouvoir adjudicateur en 1 version papier et en 2 versions informatiques (modifiable et en PDF). L'ensemble des cartes et plans sera fourni de la même manière. Les cartes devront être fournies à une échelle adaptée. Les couches SIG utilisées durant l'étude seront envoyées de manière à pouvoir les réexploiter par la suite sous QGIS (format Shapefile).

4. Réunions

L'étude sera suivie par un comité technique et/ou de pilotage composé des élus du Syndicat, des partenaires techniques et financiers habituels (Agence de l'eau, Région, Département, Fédération de pêche) ainsi que la DDT37 et l'OFB.

Il se réunira selon les modalités suivantes :

- Une réunion de lancement à la signature de l'étude complémentaire
- Une réunion à la fin de la phase AVP de la tranche ferme et une réunion à la fin de la phase PRO de cette même tranche
- Une réunion à la fin de chaque tranche optionnelle hormis la tranche relative aux dossiers réglementaires qui ne le nécessite pas.

Il faudra budgétiser une réunion supplémentaire de COTECH/COPIIL qui pourra être demandée ou non (option).

Une réunion publique et une réunion en Conseil Municipal devront être également budgétisées (en option).

Selon l'état d'avancement des phases et du temps de présentation des éléments à prévoir, les modalités de réunions pourraient être adaptées.

Sur demande des élu(e)s ou du groupe technique une visite de terrain pourra être organisée.

Concernant l'ensemble de ces réunions, le prestataire réalisera les supports nécessaires à l'intervention et les adressera au Syndicat au moins 7 jours avant la date de réunion. Il rédigera ensuite le compte-rendu dans les 10 jours qui sera diffusé au Syndicat qui se chargera de l'envoyer lui-même aux membres du comité. Si nécessaire, les modifications du compte-rendu seront réalisées par le bureau d'études dans un délai de 10 jours pour une diffusion de la version définitive.