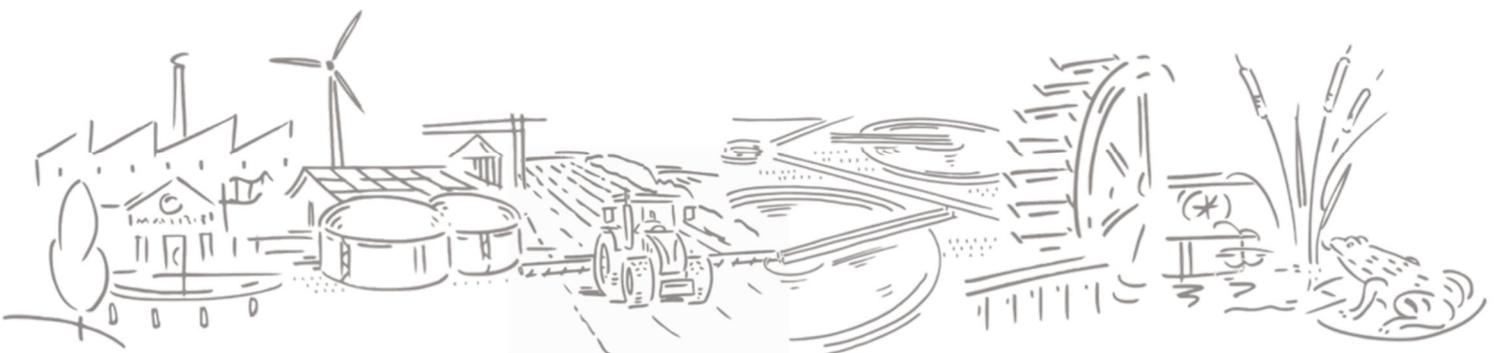




ASSISTANCE TECHNIQUE EN MATIERE
D'HYDROMORPHOLOGIE ET
D'HYDRAULIQUE FLUVIALE

Octobre 2022

Rapport de phase 1



FICHE DE SUIVI DU DOCUMENT

Coordonnées du commanditaire	SIBA
Bureau d'études	NCA Environnement 11, allée Jean Monnet 86 170 NEUVILLE-DE-POITOU
Rédigé par :	Christelle Soulas
Vérifié par :	Germain PASQUIER

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Désignation
1	07/10/2022	1ere version
2	27/10/2022	2 ^{ème} version

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
I. CONTEXTE DE LA MISSION.....	5
II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	5
III. DEROULEMENT DE LA MISSION	5
SYNTHESE ET PERSPECTIVES	6
IV. DONNEES DISPONIBLES.....	7
V. SYNTHESE DES PROBLEMATIQUES RENCONTREES.....	8
V. 1. Sur le Cirès	8
V. 2. Sur le Vigneau	9
VI. PERSPECTIVES : PROPOSITIONS D' ACTIONS	10
VI. 1. Sur le Cirès	10
<i>VI. 1. 1. Travaux envisagés</i>	10
<i>VI. 1. 2. Etudes complémentaires possibles</i>	10
VI. 2. Sur le Vigneau	11
<i>VI. 2. 1. Travaux envisagés</i>	11
<i>VI. 2. 2. Etudes complémentaires possibles</i>	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : localisation du Cirès et du Vigneau (flèches rouges) – source SIBA	5
---	---

INTRODUCTION

I. CONTEXTE DE LA MISSION

Le SIAEBVELG et le SIBA sont lauréats d'un appel à projet lancé en 2020 par l'Entente eau, visant à restaurer les têtes de bassin versant.

Chaque Syndicat a déjà décliné dans le cadre de cet appel à projet les différents aménagements envisagés sur son territoire, il s'agit maintenant de les mettre en œuvre. Sur le SIAEBVELG les premiers travaux (en aval du bassin) commenceront cet automne, il s'agira principalement d'arasement de bourrelet de curage. Sur le SIBA, ; les travaux débiteront en 2023.

La présente mission est une prestation d'assistance techniques dans le cadre de cet appel à projet.

II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude concerne le Vigneau et le Cirès.

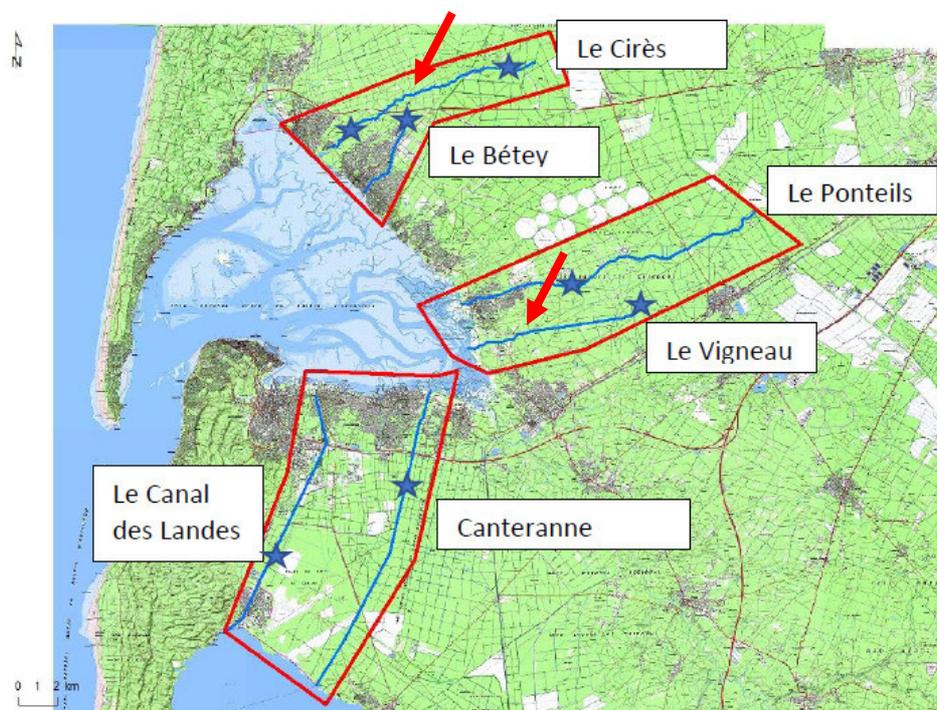


Figure 1 : localisation du Cirès et du Vigneau (flèches rouges) – source SIBA

III. DEROULEMENT DE LA MISSION

Le déroulement de l'étude se décompose en deux phases :

- **Tranche ferme : phase 1**

Réalisation d'une réunion et d'un parcours de sites, analyse des données disponibles, réalisation d'une note de synthèse et perspectives, présentation en réunion.

- **Tranche optionnelle : phase 2**

Mise en œuvre de tout ou partie des études proposées en phase 1

Le présent document constitue la note de synthèse de phase 1.

SYNTHESE ET PERSPECTIVES

IV. DONNEES DISPONIBLES

Les données mises à disposition par le SIBA sont :

- Sur le Vigneau
 - Hydrologie : installation d'une station récemment sur le Vigneau (tarage en cours)
 - Les données du Lidar
 - Un rapport de projet tutoré hydrogéologique de l'ENSEGID
 - Une étude archéogéographique
 - Une étude de pré-dimensionnement hydraulique menée par PROLOG ingénierie
 - Des données SIG

- Sur le Cirès :
 - Les données du Lidar
 - Une étude archéogéographique
 - Une étude en corus par Gesolia sur le Cires
 - Une synthèse du projet et de son historique
 - Des données SIG

Un parcours de terrain a été effectué le 29/08/2022, en présence du bureau Gesolia

Lors de ce parcours de terrain les éléments suivants ont été relevés :

- **Pour le Cirès**
 - Pente faible
 - Secteur agricole amont fortement drainé
 - Etat hydromorphologique dégradé (incision), mais avec des alternances de facies, des fonctionnalités relativement préservées
 - Hydrologie :
 - Régime globalement altéré : influence des drainages sur la nappe (abaissement de la nappe), influence de l'irrigation (alimentation du cours d'eau).
 - Influence de la zone agricole amont, projet de mise en place de batardeau de répartition des eaux sur la zone amont
 - Entretien de la végétation correct, ne présente pas d'excès
 - Zones humides : présentes en retrait du ruisseau (près du ruisseau la nappe s'abaisse, les zones humides ne sont pas présentes)
 - Contexte foncier :
 - Intervention possible sur terrain CDC, sous condition de garder un boisement
 - Zone de sylviculture sur une grande partie du linéaire : des accords sont possibles à condition de démontrer que l'effet ne sera pas négatif sur la sylviculture

- **Pour le Vigneau**

- Tracé : le ruisseau a très probablement été créé par la main de l'homme, il ne dispose pas d'un vrai lit majeur
- Gabarit : le ruisseau est d'un gabarit a priori supérieur à un lit théorique, l'incision n'est pas extrêmement marquée, en aval le gabarit est faible au regard des débits transitant en crue.
- Problématique hydraulique : inondations en aval en zone urbaine, l'objectif est de concilier amélioration écologique et lutte contre les inondations. L'idée est de ralentir les écoulements en zone forestière amont et médiane, et évacuer une partie de l'eau en crue vers les bassins versants voisins (présentant moins d'enjeu).
- Présence d'une buse DN 1200 en amont de la zone inondée : ouvrage hydrauliquement limitant et obstacle à la continuité écologique

V. SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES

V. 1. Sur le Cirès

Constat :

- Le Cirès un cours d'eau naturel, qui a été rectifié et recalibré par le passé. Ce cours d'eau classé s'écoule sur du sable meuble et connaît une incision moyennement marquée. Les anciens méandres et annexes hydrauliques de ce cours d'eau en sont aujourd'hui déconnectés par la présence d'un ancien merlon de curage plus ou moins important. Un chemin est présent localement sur le merlon en bord de cours d'eau.
- Le cours d'eau présentait un débit faible et des assecs locaux lors de la visite, en lien avec le niveau de la nappe.
- Si l'on fait abstraction de l'incision, selon les secteurs, l'état hydromorphologique est globalement correct : alternances des radiers et fossés, légère dynamique latérale avec quelques méandres...
- Le régime du Cirès est altéré en lien avec le drainage de la sylviculture et l'irrigation agricole. Afin de limiter les à-coups hydrauliques, la mise en place d'un batardeau sur le fossé principal amont en amont du cours d'eau classé est envisagé (afin d'entraîner une mise en charge du réseau latéral aval alimentation).
- Jusqu'au niveau des parcelles de la CDC, l'incision semble inférieure à 1 m.

Volonté d'aménagement :

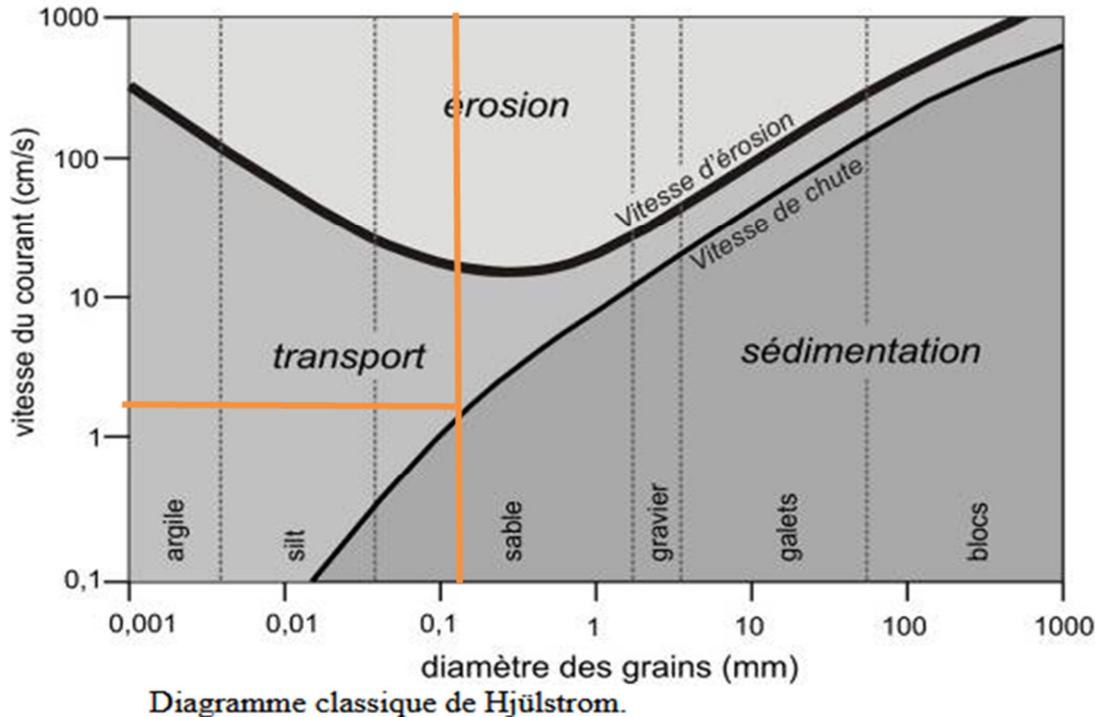
Le SIBA souhaite améliorer l'état global du milieu, ce qui passe par une meilleure connexion entre le cours d'eau et son lit majeur dans son secteur amont : créer des zones tampons artificielles ou réalimenter d'anciennes zones humides. Pour cela, la rehausse du lit (incisé) est nécessaire.

Problématique :

Le substrat de fond du cours d'eau est formé d'un sable très fin, l'incision entraîne un gabarit tel que des débits forts y transitent avant débordement, les contraintes d'arrachement sont donc fortes sur un substrat très facilement mobilisable.

La question se pose de caractériser la stabilité de ce substrat et de trouver une solution technique viable pour réaliser la rehausse du fond.

La granulométrie du sable est de l'ordre de 0.3 mm, ce qui selon le diagramme de Hjulstrom correspond à des grains mobilisables pour des vitesses de quelques cm/s. cette première estimation indique des érosions et transports pour des vitesses probablement fréquemment rencontrées. Une approche plus précise par le paramètre de Shield est possible, à partir du calcul de la vitesse de l'eau dans le lit (modélisation).



V. 2. Sur le Vigneau

Constat :

- Le Vigneau est un cours d'eau très probablement d'origine anthropique, qui a été rectifié et recalibré par le passé. Il s'écoule sur du sable meuble, et présente une incision marquée dans son cours médian (2 m), très faible sur son cours aval.
- Le régime est différent de celui caractéristique des cours d'eau alentours (en lien avec son origine anthropique).
- La partie aval déborde régulièrement, on note la présence d'habitations à proximité ; des inondations ont déjà eu lieu (en 2014, crue trentennale) , un des objectifs du SIBA est de limiter ce phénomène.

Volonté d'aménagement :

La SIBA souhaite améliorer l'état hydromorphologique du Vigneau et lutter contre les inondations sur la partie aval. Les interventions envisagées intègrent un débordement dans la partie amont du ruisseau, ce qui implique une recharge du lit.

Problématique :

Le substrat de fond du cours d'eau est formé d'un sable très fin, les contraintes d'arrachement sont moyennes à fortes sur un substrat très facilement mobilisable.

La question se pose de caractériser la stabilité de ce substrat et de trouver une solution technique viable pour réaliser la rehausse du fond.

Tout comme sur le Vigneau, une approche quantifiée de la capacité de transport solide du sable serait souhaitable.

VI. PERSPECTIVES : PROPOSITIONS D' ACTIONS

VI. 1. Sur le Cirès

VI. 1. 1. Travaux envisagés

Les travaux envisagés sont :

- Mise en place d'un batardeau amont (modification du régime pour éviter les pics et stocker l'eau dans des fossés latéraux « ZTHA »)
- Remise en eau d'anciennes zones humides, éloignées du cours d'eau / perchées. Cela implique l'alimentation via des fossés, et la rehausse du lit du Cirès.

Une des problématiques est la possibilité de maintien de la recharge en fond de lit. Dans la région il a été constaté des problèmes d'affouillement d'ouvrages de type seuils en palplanches posés dans du sable, matériau très peu cohésif. Le syndicat souhaite trouver une solution pérenne, durable, sans intervention lourde.

VI. 1. 2. Etudes complémentaires possibles

Afin d'établir la stabilité du sable en fond de lit, la démarche pourrait être :

- Analyse précises des contraintes et définition de tronçons homogènes. Les éléments déterminants dans la définition des tronçons homogène seront :
 - Analyse du gabarit et du profil en long, évolution de la pente, présence de points durs, comparaison avec la pente du terrain naturel. ;
 - Occupation du sol, contraintes foncières alentour
 - Hydrologie (arrivée d'affluent majeur ...)
- Une étude géomorphologique à l'échelle du bassin versant d'alimentation

Réalisation d'une étude comprenant le profil en long et le gabarit du lit le long de son linéaire, les capacités d'érosions des sols et donc les apports en matériaux possibles. L'étude abordera les points suivants :

- Analyse du profil en long (cf. paragraphe précédent)
- Les possibilités d'apport solide, qui dépendent des modes d'alimentation du Cirès : écoulement surfacique, drains, fossés, de la nature des sols (assez homogène ici), de l'occupation des sols et de la pente générale. Il s'agira d'une étude mêlant croisement SIG des informations et éventuellement reconnaissances complémentaires de terrain, afin de déterminer les zones de productions, de transfert et d'accumulation (cf. méthode IRIP, à adapter)

Cette proposition a été écartée après discussion avec le syndicat, sauf en ce qui concerne l'analyse du profil en long.

- **Modélisation 1D**

Réalisation d'une modélisation hydraulique 1D, sur la base des profils en travers issus du lidar, positionnés sur un profil en long à faire, le modèle sera calé par des mesures de débits et des niveaux d'eau. Ce modèle pourra être réalisé au niveau des aménagements prévus, de façon à déterminer :

- Les possibilités d'alimentation des ZH visées en flux de surface en période de hautes eaux
- La capacité hydraulique et les contraintes tractrices actuelles, à comparer avec l'hydrologie. Il sera possible d'en déduire le débit de débordement actuel, et sa fréquence statistique ;
- La capacité hydraulique et les contraintes tractrices futures (une fois la rehausse réalisée). Cela permettra d'évaluer la capacité du lit, l'évolution de la fréquence de débordement, les contraintes tractrices futures.
- Les perspectives de maintien des matériaux mis en place dans le lit, par comparaison entre les contraintes tractrices et la taille de la granulométrie.

Le syndicat a indiqué souhaiter une modélisation du linéaire du Cirès, sans intégration des fossés latéraux ou zones humides.

- **Propositions techniques**

Proposition d'un panel d'actions possibles visant à rehausser le fond par apport de sable et stabilisation de celui-ci, ces propositions pourront être combinées entre elles, par exemple :

- Réalisation de micro-seuils, de faible dénivelée et sous forme de rampe (franchissables pour la faune piscicole), ancrés en fond de lit, maintenant le profil en long, en petits blocs (de granulométrie étalée de façon à éviter le passage du sable à travers les blocs)
- Réalisation de micro-seuils, de faible dénivelée (franchissables pour la faune piscicole), ancrés en fond de lit, maintenant le profil en long, en pieux jointifs associés à un matériaux filtrant (recharge de granulométrie étalée ...)
- Réalisation de peignes transversaux à l'aide de bois locaux
- Réalisation de banquettes latérales délimitées par des pieux, des fascines, ...
- Végétalisation

Pour chaque type d'intervention, un prédimensionnement sera donné (espacement, dimensions, types de matériaux ...), des profils types seront fournis, ainsi que des préconisations en termes de calendrier, une estimation de coût sera faite.

VI. 2. Sur le Vigneau

VI. 2. 1. Travaux envisagés

Les travaux envisagés sont :

- La rehausse du lit dans la partie amont, afin de faciliter les débordements (vers les bassins versants voisins)
- Recharge du lit dans la zone incisée, de façon compatible avec l'exploitation sylvicole
- Rétablissement de la continuité écologique au niveau d'un pont (DN 1200)

La problématique majeure des actions est la possibilité de maintien de la recharge en fond de lit.

Du fait de la présence de végétation poussant dans le lit, il semble que les contraintes tractrices sont moins élevées que sur les autres cours d'eau vus lors de la visite, il serait possible d'envisager une action expérimentale sur 3 ans :

- Mise en place de sable venant du merlon de curage dans le lit avec des pieds de molinies pour stabiliser
- Suivi du site pendant 2 ans
- Selon l'évolution, une intervention plus lourde serait ou non à prévoir.

VI. 2. 2. Etudes complémentaires possibles

Les études seraient du même type que sur le Cirès, la modélisation 1D ayant de plus vocation à vérifier les débordements aval.

Une première modélisation existant, il serait judicieux de demander au BE Prolog de reprendre le modèle pour calculer les forces tractrices et les débordement avec le projet mis à jour.

L'intérêt d'une étude géomorphologique semble moins important que sur les autres cours d'eau (Cirès, Caillava), une expérimentation semble possible.

Il est seulement proposé de faire des propositions de dimensionnement des recharges sur le Vigneau (types de recharges possibles, profils, écartement des aménagements ...)

Proposition d'un panel d'actions possibles visant à rehausser le fond par apport de sable et stabilisation de celui-ci, ces propositions pourront être combinées entre elles, par exemple :

- Réalisation de micro-seuils, de faible dénivelée et sous forme de rampe (franchissables pour la faune piscicole), ancrés en fond de lit, maintenant le profil en long, en petits blocs (de granulométrie étalée de façon à éviter le passage du sable à travers les blocs)
- Réalisation de micro-seuils, de faible dénivelée (franchissables pour la faune piscicole), ancrés en fond de lit, maintenant le profil en long, en pieux jointifs associés à un matériaux filtrant (recharge de granulométrie étalée ...)
- Réalisation de peignes transversaux à l'aide de bois locaux
- Réalisation de banquettes latérales délimitées par des pieux, des fascines, ...
- Végétalisation

Pour chaque type d'intervention, un prédimensionnement sera donné (espacement, dimensions, types de matériaux ...), des profils types seront fournis, ainsi que des préconisations en termes de calendrier, une estimation de coût sera faite.

Assistance technique en matière d'hydromorphologie et d'hydraulique fluviale - proposition de compléments d'études SIBA

CIRES

Eléments de mission	Tâches	Intervenants	PU	Temps (jours)	frais fixes	Coûts (€)	Coût par phase
analyse contraintes et déf TH	synthèse des données, Inventaire des diverses contraintes, définition des tronçons homogènes (TH)	C Soulas / G Pasquier / E Bosselet	650	1,5		975,00 €	1 220,00 €
	Cartographie de synthèse des TH	V Linlaud	490	0,5		245,00 €	
						Total HT	1 220,00 €
						TVA 20 %	244,00 €
						Total TTC	1 464,00 €

Eléments de mission	Tâches	Intervenants	PU	Temps (jours)	frais fixes	Coûts (€)	Coût par phase
modélisation 1D	analyse PL	C Soulas / G Pasquier	650	1		650,00 €	4 875,00 €
	modélisation hydraulique sur le cires médian état initial (lignes d'eau, forces tractrices)	C Soulas / G Pasquier	650	3,0		1 950,00 €	
	mesures de débits et levé ligne d'eau à la journée	fait par syndicat	1100	0,0		0,00 €	
	prélèvement de sable, tamisage et analyse des données (si prélèvement sans déplacement supplémentaire)	fait par syndicat	650	0,0		0,00 €	
	modélisation hydraulique état projet	C Soulas / G Pasquier	650	2,0		1 300,00 €	
	rédaction	C Soulas / G Pasquier	650	1,5		975,00 €	
						Total HT	4 875,00 €
						TVA 20 %	975,00 €
						Total TTC	5 850,00 €

Eléments de mission	Tâches	Intervenants	PU	Temps (jours)	frais fixes	Coûts (€)	Coût par phase
propositions d'actions	à partir des résultats de l'état ini de la modélisation, de l'étude géomorpho et de la définition des TH, proposition d'aménagements pour intégration dans le modèle : - prise de sable dans le merlon et dépôt dans le lit - stabilisation par végétalisation - stabilisation par mise en place de granulométrie étalée - seuil rustiques en bois / peignes - reprise de points durs existants - ...	C Soulas / G Pasquier	650	3,0		1 950,00 €	2 925,00 €
	plans, schémas et rédaction	C Soulas / G Pasquier	650	1,5		975,00 €	
						Total HT	2 925,00 €
						TVA 20 %	585,00 €
						Total TTC	3 510,00 €

options	modélisation hydraulique sur 1 site + état projet 2 scénarios	C Soulas / G Pasquier	650	4,5		2 925,00 €
	réunion sur place préparation - réunion - compte-rendu	C Soulas / G Pasquier	650	1,4		910,00 €
	prélèvement de sable, tamisage et analyse des données (si prélèvement sans déplacement supplémentaire)	C Soulas / G Pasquier	650	1		650,00 €

Réalisation de la prestation à partir du 16 janvier 2023, délai de réalisation 2 mois à compter de l'obtention des données (niveaux d'eau et débits) si celles-ci sont fournies par le syndicat

VIGNEAU

Eléments de mission	Tâches	Intervenants	PU	Temps (jours)	frais fixes	Coûts (€)	Coût par phase
analyse contraintes et déf TH	synthèse des données, Inventaire des diverses contraintes, définition des tronçons homogènes (TH)	C Soulas / G Pasquier / E Bosselet	650	1,5		975,00 €	1 220,00 €
	Cartographie de synthèse des TH	V Linlaud	490	0,5		245,00 €	
						Total HT	1 220,00 €
						TVA 20 %	244,00 €
						Total TTC	1 464,00 €

Eléments de mission	Tâches	Intervenants	PU	Temps (jours)	frais fixes	Coûts (€)	Coût par phase
modélisation 1D	demander à Prolog de faire modélisation état projet du nouveau scénario						
						Total HT	0,00 €
						TVA 20 %	0,00 €
						Total TTC	0,00 €

Eléments de mission	Tâches	Intervenants	PU	Temps (jours)	frais fixes	Coûts (€)	Coût par phase
propositions d'actions	à partir des résultats de l'état ini de la modélisation, de l'étude géomorpho et de la définition des TH, proposition d'aménagements pour intégration dans le modèle : - prise de sable dans le merlon et dépôt dans le lit - stabilisation par végétalisation - stabilisation par mise en place de granulométrie étalée - seuil rustiques en bois / peignes - reprise de points durs existants - ...	C Soulas / G Pasquier	650	3,0		1 950,00 €	2 925,00 €
	plans, schémas et rédaction	C Soulas / G Pasquier	650	1,5		975,00 €	
						Total HT	2 925,00 €
						TVA 20 %	585,00 €
						Total TTC	3 510,00 €

options	modélisation hydraulique sur 1 site + état projet 2 scénarios	C Soulas / G Pasquier	650	4,5		2 925,00 €
	réunion sur place préparation - réunion - compte-rendu	C Soulas / G Pasquier	650	1,4		910,00 €
	prélèvement de sable, tamisage et analyse des données (si prélèvement sans déplacement supplémentaire)	C Soulas / G Pasquier	650	1		650,00 €

Réalisation de la prestation à partir du 02 janvier 2023, délai de réalisation 1 mois