
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Construction d'un projet de restauration hydromorphologique : Le cas du Rû de Thizay (37)

Syndicat des Bassins du Négron et du Saint-Mexme,
Vienne aval et affluents (SBNM)
1 rue du stade, 37500 CINAIS



Tuteur entreprise :
Fabien BERGE
Technicien de rivières

Tuteur académique :
Michel BACCHI

Mattéo MINGOTAUD
IMA
2022-2023

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage Fabien BERGE, technicien de rivières au SBNM, pour son accueil et son accompagnement tout au long de ce stage, y compris dans le cadre de l'élaboration du présent rapport. Il m'a permis de découvrir la réalité des projets de restauration des milieux aquatiques sous tous leurs aspects, que ce soit théorique, technique, administratif ou réglementaire. Grâce à ses conseils j'ai rapidement pu prendre de l'autonomie dans l'organisation de mon travail tant au bureau que sur le terrain.

Je souhaite également remercier Marie-Lyse ALBERT, secrétaire au syndicat, pour m'avoir accompagné dans les démarches et pour son aide au quotidien.

De même, je remercie l'ensemble du pôle GEMAPI de la Communautés de Communes Chinon Vienne et Loire (CCCVL), et plus particulièrement à Téo CETTOUR et Romane PIERRE, stagiaires à la CCCVL, pour les discussions et le partage d'informations tout au long du stage. La cohésion dans le groupe a permis au stage de se dérouler dans une ambiance agréable et a rendu l'expérience enrichissante.

Enfin, je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de Polytech Tours, notamment les enseignants de la filière IMA, pour leur accompagnement tout au long de ma scolarité. Merci à Stéphane RODRIGUES pour sa détermination et sa motivation dans la gestion de la formation. Merci aussi à Michel BACCHI pour son encadrement en tant que tuteur de stage et pour les connaissances qu'il nous a apporté.

Table des matières

1. Introduction.....	5
2. Contexte général de l'étude.....	6
2.1. La structure d'accueil : le SBNM.....	6
2.2. Présentation et contexte de la mission.....	7
3. Etude et diagnostic avant-projet.....	12
3.1. Observations de terrain.....	12
3.2. Inventaires Faune, Flore, Habitats	13
3.3. Protocole Réseau d'Evaluation des Habitats.....	14
3.4. Topographie	15
4. Propositions d'aménagement et concertation	18
4.1. Principes fondamentaux de la restauration morphologique	18
4.2. Application au projet.....	20
4.3. Présentation aux élus et propriétaires.....	25
5. Rédaction du dossier loi sur l'eau	26
5.1. La nomenclature de la loi sur l'eau	26
5.2. Evaluation du risque d'inondation	26
5.3. Les mesures Eviter-Réduire-Compenser (ERC) et de suivi (S)	27
5.4. Phasage et estimation des travaux	27
5.5. Cohérence avec les documents d'orientation.....	28
5.6. Procédure et marché public	28
6. Discussion.....	29
6.1. Limites de l'étude	29
6.2. Solutions.....	29
7. Conclusion	30
Bibliographie et webographie	31
Annexes	32

Table des figures

Figure 1 : Territoires du SBNM (Source : SBNM, 2023)	6
Figure 2 : Localisation du site d'étude (Source : SBNM, 2023)	8
Figure 3 : Rû de Thizay en 1959 (Sources : IGN, SBNM, 2023)	8
Figure 4 : Rû de Thizay en 1978 (Sources : IGN, SBNM, 2023)	9
Figure 5 : Rû de Thizay en 2021< (Sources : IGN, SBNM, 2023)	9
Figure 6 : Classement du Rû de Thizay selon le référentiel cours d'eau (Source : DDT 37)	11
Figure 7 : Zones remarquables naturelles à proximité du site d'étude (Source : SBNM, 2023)	11
Figure 8 : Description de l'amont du site (Source : SBNM, 2023)	12
Figure 9: Description de l'aval du site et des obstacles à l'écoulement (Source : SBNM, 2023)	13
Figure 10 : Représentations des habitats du site amont du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	13
Figure 11 : Lavoir de Thizay en mars (à gauche) et en juillet 2023 (à droite)	14
Figure 12 : Analyse des différents compartiments du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	15
Figure 13 : Profil en travers 30 à l'état initial (Source : SBNM, 2023)	16
Figure 14 : Profil en long du bras principal amont du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	17
Figure 15 : Formes de sinuosité observées sur le Rû de Thizay	18
Figure 16 : Principe de lit emboîté (Source : Bramard et Boutet-Berry, 2017)	19
Figure 17 : Recharge granulométrique sur radier (à gauche) et sur fosse (à droite) (Source : Bramard et Boutet-Berry, 2017)	19
Figure 18 : Gabarit théorique du projet (Source : SBNM, 2023)	20
Figure 19 : Présentation du scénario de restauration du Rû de Thizay amont (Source : SBNM, 2023)	21
Figure 20 : Profil en long du bras principal amont du Rû de Thizay (projeté) (Source : SBNM, 2023)	22
Figure 21 : Coupe transversale de l'aménagement d'une mare	23
Figure 22 : Création de la mare à l'amont du site (Source : SBNM, 2023)	23
Figure 23 : Présentation des aménagements sur la partie aval du site (Source : SBNM, 2023)	24
Figure 24 : Présentation du radier déflecteur (Source : SBNM, 2023)	24
Figure 25 : Passage pour bétail en PolyEthylène Haute Densité (Source : Contrat de rivière Ourthe)	25
Figure 26 : Profil en travers 30 projeté avec le Qmax et le QPB (Source : SBNM, 2023)	26

Table des tableaux

Tableau 1 : Débits de référence du Négron et du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	10
Tableau 2 : Situation morphologique actuelle du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	17

Table des annexes

Annexe 1 : Résumé des missions secondaires	32
Annexe 2 : Principes et emprises des différents documents d'orientation (Source : SBNM, 2023)	33
Annexe 3 : Occupation du sol du bassin versant de Thizay (Source : SBNM, 2023)	33
Annexe 4 : Formations géologiques du site de Thizay (Source : SBNM, 2023)	34
Annexe 5 : Extrait du PPRI de la Vienne sur la commune de Thizay (Source : DREAL)	34
Annexe 6 : Présentation des segments REH du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	35
Annexe 7 : Localisation des profils en travers réalisés (Source : SBNM, 2023)	35
Annexe 8 : Profil en long du Rû de Thizay à l'état initial (Source : SBNM, 2023)	36
Annexe 9 : Profil en long du bras secondaire du Rû de Thizay à l'état initial (Source : SBNM, 2023) ..	37
Annexe 10 : Profil en long du fossé à l'aval du Rû de Thizay à l'état initial (Source : SBNM, 2023)	38
Annexe 11 : Profil en long du bras principal aval du Rû de Thizay (état initial) (Source : SBNM, 2023)	39
Annexe 12 : Principes de mesure de la largeur, hauteur et de la section pleins bords (Source : AFB, 2019)	40
Annexe 13 : Profil type de radier projeté sur le profil 25 (Source : SBNM, 2023)	40
Annexe 14 : Profil type d'une fosse projeté sur le profil 27 (Source : SBNM, 2023)	41
Annexe 15 : Profil en long du dernier segment du Rû de Thizay (projeté) (Source : SBNM, 2023)	42
Annexe 16 : Estimation du DPGF du projet du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)	43

1. Introduction

La gestion de l'eau est devenue une des préoccupations les plus importantes de ces dernières années. Entre le réchauffement climatique et les divers usages (industriels, agricoles, besoins du quotidien...), la quantité et la qualité de cette ressource s'est considérablement dégradée. Les épisodes de sécheresse devenant de plus en plus récurrents et l'imperméabilisation des sols grandissante, les différents milieux aquatiques ont été fortement impactés et ont perdu en surface. En France, entre « 1960 et 1990 c'est 50% de la surface des zones humides qui ont disparu » (P. BERNARD, 1994). Pour les cours d'eau, le niveau des nappes devient de plus en plus alarmant à cause des fortes chaleurs et du manque de pluie. Cette année en juin 2023, l'Office international de l'Eau (OiEau) montrait que 66 % des niveaux des nappes étaient sous les normales mensuelles en mai avec déjà 36 départements en alerte ou alerte renforcée sécheresse. Le rapport du 12 Juillet présentait 16 départements en crise et 53 en alerte ou alerte renforcée (OiEAU, 2023). Des niveaux d'eau dans les nappes de plus en plus bas signifient généralement moins d'eau dans les cours d'eau et donc des assèchs plus fréquents entraînant ainsi une perturbation de tous les écosystèmes auxquels ils sont liés.

Afin d'assurer une vraie gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques, c'est en 1964 que la France instaure la gestion par bassin avec la création des agences de l'eau et des comités de bassin. (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023) En 1992, vient la mise en place de plans de gestion par bassin visant à fixer des « orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau » et des « objectifs de qualité et de quantité à atteindre ». Ces plans de gestion appelés Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) définissent aussi « les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'eau » (CEREMA, 2019). En 2000 ces mesures prennent une plus grande ampleur avec la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui, dans la continuité des SDAGE, vient imposer aux différents pays européens des objectifs d'atteinte de bon état écologique des masses d'eau.

Aujourd'hui, les communes ont plusieurs compétences dans le domaine de l'eau dont la Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI). Cette compétence a pour but de replacer la gestion des milieux aquatiques au sein des réflexions sur l'aménagement du territoire. Elle peut être gérée en interne ou au sein de regroupements intercommunaux, ou alors déléguée à d'autres structures comme les Syndicats de rivières. Ces organismes sont chargés d'établir des plans d'actions sur 6 ans (découpés en deux programmes d'actions de 3 ans), leur permettant de mobiliser des financements afin de mener à bien des projets pour répondre aux enjeux de l'eau (Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2023).

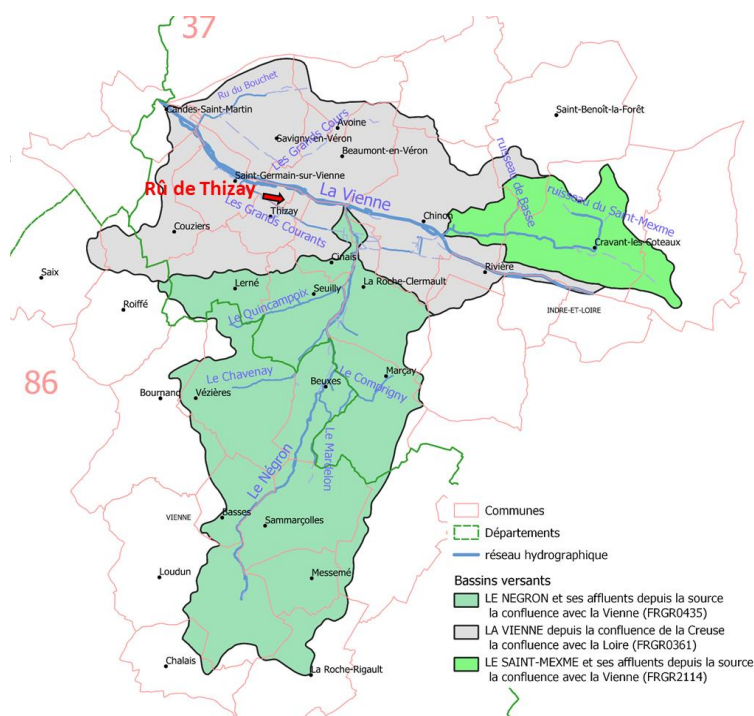
Le stage dont fait l'objet ce rapport s'est déroulé au sein du Syndicat des Bassins du Négron et du Saint-Mexme Vienne aval et affluents (SBNM). Il a donné lieu à deux grandes missions que sont les études pour la restauration morphologique, du Rû de Thizay d'une part (mission principale), et du Comprigny à Marçay d'autre part (mission secondaire). De plus, de nombreuses missions annexes ont fait partie du stage (*Annexe 1*) permettant d'en découvrir davantage sur tous les aspects touchant à la gestion des milieux aquatiques.

Ce rapport présentera en premier lieu la structure d'accueil ainsi que la mission principale et son contexte. Ensuite, il détaillera la phase d'étude et de diagnostic avant-projet suivi des propositions d'aménagements regroupant la partie technique, ainsi que la phase de concertation avec les élus. Puis, il abordera l'aspect réglementaire de la mission. Enfin, un retour réflexif sur l'expérience sera proposé afin d'apporter un regard critique sur les résultats produits.

2. Contexte général de l'étude

2.1. La structure d'accueil : le SBNM

Le SBNM est une structure publique ayant à sa charge un territoire de 340 km² répartis sur deux départements : l'Indre-et-Loire (37) et la Vienne (86). Il gère la compétence GEstion des Milieux Aquatiques (GEMA) sur 3 bassins versants (le Négron, le Saint-Mexme et la Vienne aval) regroupant 27 communes (*Figure 1*).



Le SBNM est une petite structure dans laquelle travaille un technicien de rivières (Fabien BERGE) ainsi qu'une secrétaire (Marie-Lyse ALBERT) à mi-temps entre le SBNM et le pôle GEMAPI de la Communauté de Communes Chinon Vienne et Loire (CCCVL). De plus, le syndicat est dirigé par Vincent NAULET en tant que président, qui est aussi le Vice-président de la CCCVL, accompagné de 54 délégués (1 titulaire et 1 remplaçant par commune). Le syndicat a pour mission l'animation d'actions visant la reconquête de la qualité et de la quantité de l'eau. Il s'occupe également d'informer et de sensibiliser aux enjeux de protection et de restauration des milieux aquatiques et de la ressource en eau. Plus généralement, le SBNM accompagne les élus, habitants, propriétaires et tout autre acteur dans les projets à valeur environnementale en lien avec la qualité des cours d'eau et des ressources.

Pour mener à bien ses missions, le syndicat a élaboré un Contrat Territorial (CT) sur l'ensemble de son territoire, constituant un programme d'actions visant à retrouver le bon état écologique des cours d'eau. Ce document découle de la DCE, du SDAGE à l'échelle du bassin hydrographique (ici Loire-Bretagne), ainsi que du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) à l'échelle de grand bassin versant (Vienne Tourangelle) (*Annexe 2*).

Le CT vise une échelle plus locale et est accompagné d'une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) afin d'obtenir les autorisations préfectorales. De même, il permet de mobiliser des financements notamment auprès de l'agence de l'eau. Grâce à ce document, aucune participation financière n'est demandée aux riverains. En revanche, des conventions d'études et de travaux sont envoyées aux propriétaires concernés par les différents projets afin d'avoir leur accord.

La mission principale qui m'a été confiée ne figure pas dans le CT 2021-2023. Cependant, le SBNM souhaite ajouter la restauration du Rû de Thizay au prochain CT (2024-2026). Ce choix a été motivé par la volonté de la commune et par l'écoulement pérenne (en eau toute l'année) du ruisseau.

2.2. Présentation et contexte de la mission

Sur le projet de restauration morphologique du Rû de Thizay, le SBNM est à la fois maître d'ouvrage et maître d'œuvre et la quasi-totalité du projet a été réalisée en interne. Comme dit précédemment, ce projet a été grandement motivé par la commune. De plus, le ruisseau possède un écoulement pérenne, ce qui constitue un refuge pour la biodiversité des milieux aquatiques.

En premier lieu, un diagnostic du site a été mené afin de pouvoir établir un état initial et d'en extraire les problématiques. Cette étude sera réalisée en deux temps, avec tout d'abord un pré-diagnostic en amont à partir des données cartographiques. Puis elle sera suivie d'une phase de terrain qui permettra d'évaluer l'état morphologique du cours d'eau en lui-même. A partir de ce diagnostic, des pistes d'améliorations seront proposées sous la forme d'une esquisse projet et d'un premier dimensionnement.

Cette esquisse fera l'objet d'une concertation lors de réunions avec les différents élus et riverains concernés. L'objectif de ces rencontres est de montrer une première idée du futur projet, des aménagements qui seront réalisés, afin d'obtenir l'accord de chacun. En cas de désaccord, le stade esquisse permet de rapidement apporter des modifications. Une fois la validation obtenue, le projet fait l'objet d'un dossier réglementaire dit Loi sur l'Eau. Celui-ci permet la validation du projet par les autorités locales concernées que sont ici la Direction Départementale des Territoires (DDT) de l'Indre-et-Loire. L'objectif final étant de permettre l'intégration de ce projet dans le futur CT du SBNM. Ainsi la mission a débuté par une étude cartographique du site et de ses abords.

2.2.1. Le Rû de Thizay et son évolution dans le temps

La zone d'étude s'étend du lavoir, qui est la source principale, jusqu'à la confluence entre le Rû de Thizay et le Grand Courant (*Figure 2*). Avec un linéaire total d'environ 720 mètres, le site d'étude se situe en Indre-et-Loire (37) sur la commune de Thizay.

La zone d'étude comprend deux parties :

- L'amont du lavoir jusqu'à la station d'épuration (STEP) ;
- L'aval de la sortie de la buse sous la D751 jusqu'à la confluence avec le Grand Courant.

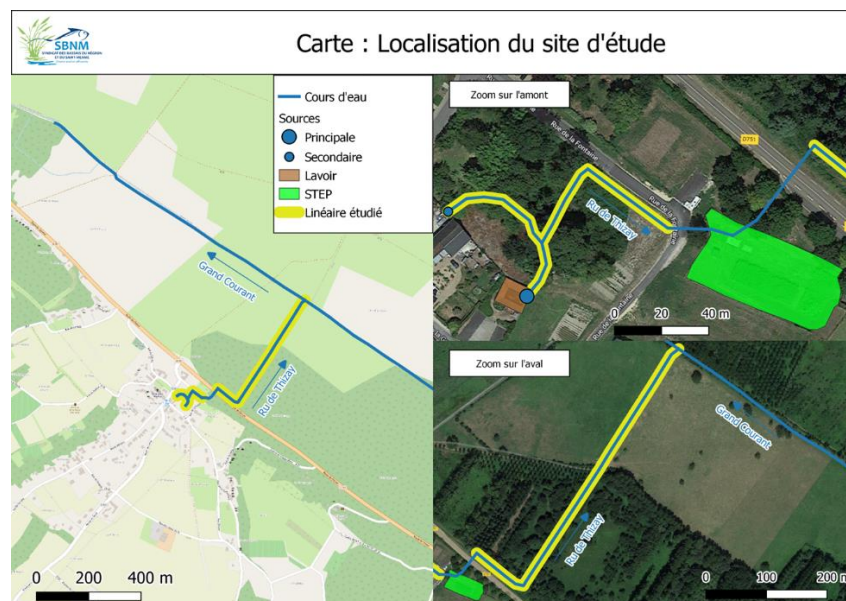


Figure 2 : Localisation du site d'étude (Source : SBNM, 2023)

Grâce à l'outil "Remonter le temps" de l'IGN, il a été possible de retracer l'évolution du ruisseau. En 1959, il a été observé qu'auparavant, l'aval du site était plutôt sinueux (Figure 3) et ne rejoignait pas le Grand Courant au même endroit qu'aujourd'hui.

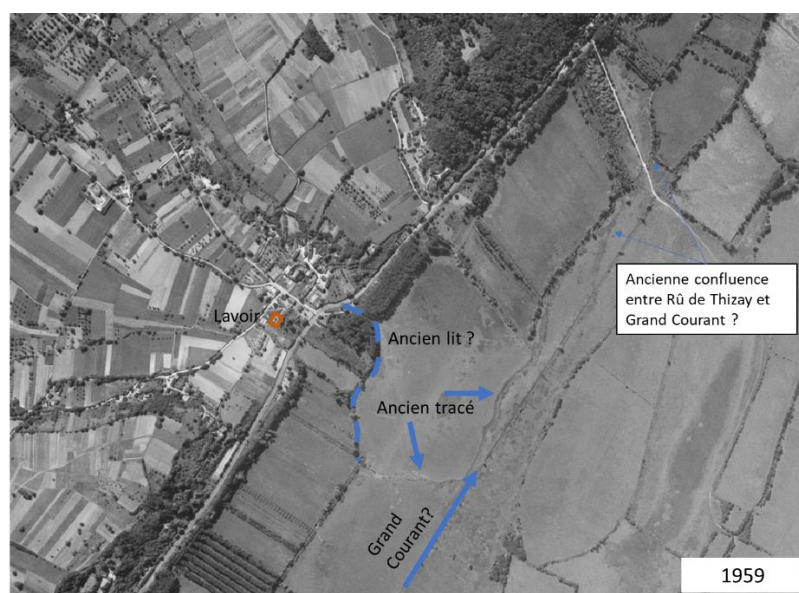


Figure 3 : Rû de Thizay en 1959 (Sources : IGN, SBNM, 2023)

De plus, le tracé principal semble totalement différent. Après des discussions avec les propriétaires, il a été confirmé que par le passé le chenal préférentiel à l'amont était celui de la source secondaire, dont les traces sont encore visibles aujourd'hui. Ensuite, le Rû de Thizay passait sous la route départementale par une autre buse située plus à l'ouest, et passant sous une maison, avant de rejoindre l'aval du site par le tracé en pointillé bleu.

Dans les années 70, en pleine période de remembrement intensif, le tracé du ruisseau semble avoir été totalement rectifié notamment sur sa partie aval (Figure 4). En effet, grâce aux photos aériennes de 1978, il a été constaté :

- Une rectification de la partie la plus en aval, mais que les anciens méandres sont toujours visibles ;
- Une rectification avec un potentiel recalibrage et curage du Grand Courant ;
- La transformation de plusieurs prairies en peupleraies ;
- Un boisement du site des sources du Rû de Thizay.

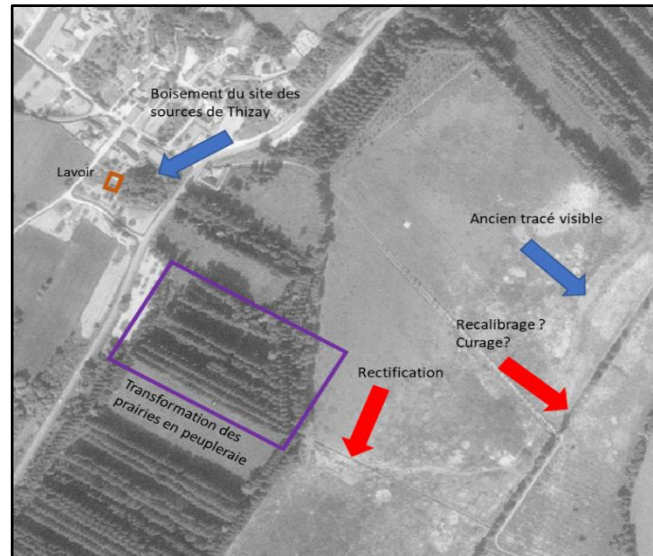


Figure 4 : Rû de Thizay en 1978 (Sources : IGN, SBNM, 2023)

Enfin aujourd'hui, le tracé se compose de deux sources à l'amont avec une confluence proche de la source du lavoir, avant de continuer vers la STEP. Puis le ruisseau passe sous la RD 751 pour longer une partie plutôt boisée avant de continuer de manière très rectiligne vers le Grand Courant (Figure 5). De plus, il a été remarqué de nouvelles plantations de peupliers à l'aval.



Figure 5 : Rû de Thizay en 2021 (Sources : IGN, SBNM, 2023)

2.2.2. Bassin versant et occupation du sol

A l'aide du logiciel QGIS et le Modèle Numérique de Terrain (MNT) de la zone, le bassin versant du Rû de Thizay a été délimité, permettant de mieux comprendre les abords du cours d'eau. Son bassin

versant d'une surface de 6,5 km² est dominé par des forêts et des milieux naturels (66,4%), dont une bonne partie sont des peupleraies (*Annexe 3*). Il présente tout de même quelques cultures (26,3%) et des zones d'habitations (7,3%) (Bourg de Thizay).

2.2.3. Hydrologie et géologie

Pour les grands cours d'eau, les débits sont souvent déterminés grâce à des stations de suivi et des données de la base HydroPortail. En revanche, pour un petit ruisseau, il est très rare d'avoir ce type de dispositif et de données. Par conséquent, il a été réalisé un rapport de bassin versant (BV) entre le Négron et le Rû de Thizay. Cette méthode consiste à déterminer les débits du BV cible grâce aux débits d'un BV connu en utilisant le rapport de leurs surfaces. Généralement, il est privilégié de choisir un BV proche de celui étudié et avec une taille similaire. Ici, le plus petit BV avec des données vérifiées est celui du Négron, expliquant le choix effectué. La détermination des débits a été réalisée à l'aide d'un ratio par calcul de bassin versant selon la station de débit du Négron. Les données de cette dernière ont elles-mêmes été obtenues en les comparant à celles de la Veude à Léméré (L712 3010) qui est une station hydrométrique implantées depuis 1997 ayant des débits de références validées. Grâce à cette opération, il a été possible de déterminer de manière empirique les différents débits de références (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Débits de référence du Négron et du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

	Négron à Cinais	Rû de Thizay
Surface BV	160 km ²	6.4 km ²
QMNA5	0.032 m ³ /s	0.0013 m ³ /s
Qmod	0.427 m ³ /s	0.0167 m ³ /s
Q2	2.960 m ³ /s	0.1162 m ³ /s
Q5	4.790 m ³ /s	0.188 m ³ /s
Q10	5.990 m ³ /s	0.235 m ³ /s
Q20	7.190 m ³ /s	0.282 m ³ /s
Q50	8.790 m ³ /s	0.345 m ³ /s

Les débits qui seront principalement utilisés sont les trois premiers à savoir le QMNA5 (débit d'étiage), le Qmod (module = débit moyen interannuel), et le Q2 (débit de crue biennale). Les autres débits serviront à déterminer si le cours d'eau et les aménagements augmenteront ou non le risque d'inondation en cas de forte crue.

En ce qui concerne le contexte géologique, l'amont du site se trouve sur des formations du Turonien inférieur avec de la "Craie à Inoceramus labiatus" alors que l'aval se situe plutôt sur des formations d'alluvions modernes types limons, sables et graviers dû à sa proximité avec la Vienne (*Annexe 4*).

2.2.4. Aspects réglementaires

Dans le contexte réglementaire, les fossés et les cours d'eau ne sont pas traités de la même manière. La différence entre ces deux catégories est que le premier dépend du code civil alors que le second est attaché au code de l'environnement. Cela a pour conséquence que des travaux sur fossé ne nécessitent pas de demande de Déclaration ou d'Autorisation au titre de la loi sur l'Eau. Dès lors, une cartographie des cours d'eau a été établie grâce au travail de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) ; sur laquelle se sont appuyés les services de l'Etat. Ce référentiel indique que le Rû de Thizay est particulier du point de vue de la réglementation (*Figure 6*). En effet, il est classé cours d'eau à l'amont, puis fossé entre la sortie de la STEP jusqu'au virage de la partie boisée, puis de nouveau cours d'eau jusqu'à la confluence avec le Grand Courant.

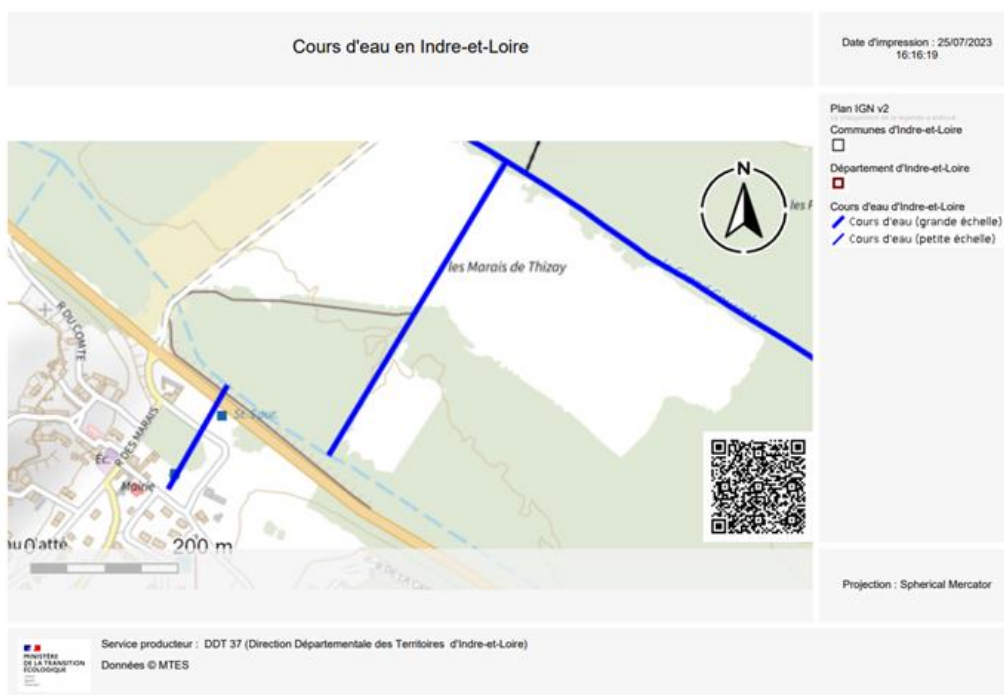


Figure 6 : Classement du Rû de Thizay selon le référentiel cours d'eau (Source : DDT 37)

En outre, au titre des zones de protection type Natura 2000, l'aval du bassin versant du Rû de Thizay est situé en Zone de Protection Spéciale (ZPS) selon la directive "Oiseaux" : **Basses Vallées de la Vienne et de l'Indre (FR2410011)** (Figure 7).

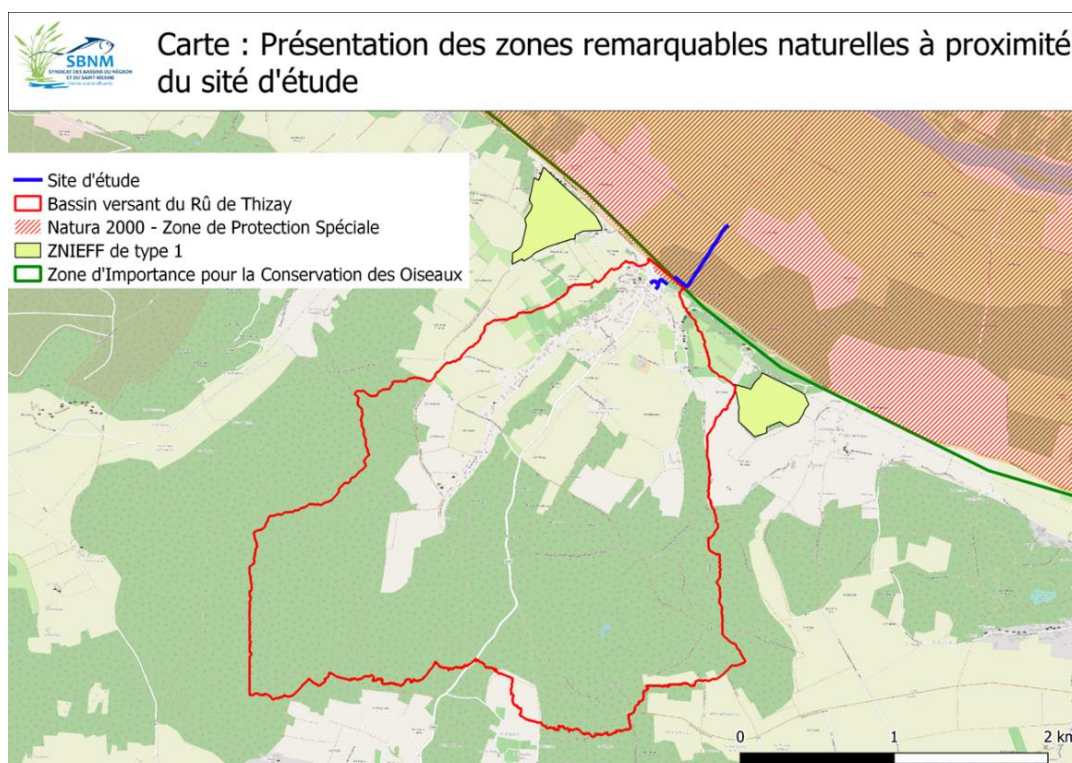


Figure 7 : Zones remarquables naturelles à proximité du site d'étude (Source : SBNM, 2023)

A noter que l'aval du site est également en Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) : **Vallée de la Loire : Confluence Loire Vienne (CE 10)**. L'enjeu pour la conservation des oiseaux est très importante sur la zone et sera à prendre en compte lors des futurs projets.

Ajouté à cela, deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 se situent à proximité du bassin versant :

- Le Bois de Louzaie (240009732);
- Le Bois de Frau (240031327).

Comme le Rû de Thizay est entre ces deux ZNIEFF, il y a une notion de corridor écologique qui pourrait être accentué grâce à la restauration des milieux naturels du site.

Enfin, le site est situé en zone d'aléa fort (A3) sur le Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) de la Vienne avec une côte des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) à 34.60 m NGF (*Annexe 5*). Il faudra donc veiller lors du dimensionnement du projet à ne pas augmenter le risque d'inondation, notamment à l'amont du site.

3. Etude et diagnostic avant-projet

Afin d'établir un état initial du Rû de Thizay, une étude et un diagnostic avant-projet ont été menés sur l'ensemble du linéaire pour déterminer les enjeux du territoire et les pressions exercées sur le cours d'eau.

3.1. Observations de terrain

Tout d'abord, une prospection de terrain a été réalisée pour avoir un premier aperçu du fonctionnement réel du Rû de Thizay. Grâce à ce premier constat, plusieurs éléments ont pu être mis en évidence. Le lavoir de Thizay constitue la principale source d'alimentation du ruisseau (*Figure 8*). Le débit de cette source transite par la vanne levante et la buse de sortie du lavoir. De plus, la zone de remblai se trouvant à l'amont est issue des déblais de matériaux provenant de la création de la STEP. Sur la gauche de cette zone de remblai a été retrouvé l'ancien chenal principal, aujourd'hui complètement déconnecté. Enfin, un fossé est présent à l'aval de la zone. Celui-ci servait à diriger les écoulements vers la buse se trouvant à l'aval de l'ancien chenal principal.

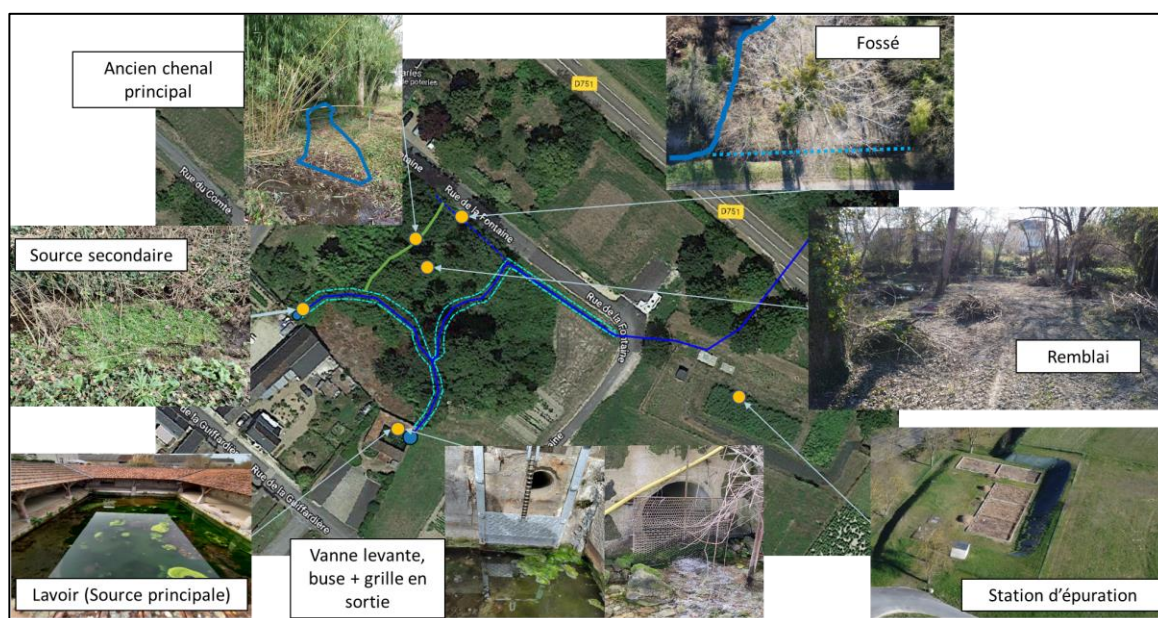


Figure 8 : Description de l'amont du site (Source : SBNM, 2023)

Pour la partie aval, les premières observations ont été plus rapides. L'occupation du sol étant moins anthropisées qu'à l'amont, les principales pressions sont la présence de nombreuses buses sur le linéaire (*Figure 9*). Une de ces buses est particulièrement encaissée et perturbe les écoulements qui sont plutôt de type plat courant à son amont puis plat lentique à sa sortie. Enfin, une plaque en tôle

bloquant les écoulements à l'amont a aussi été identifiée. Elle devait probablement servir à la pêche de loisir pour éviter que les poissons s'échappent de la zone. Elle n'a plus d'utilité aujourd'hui.

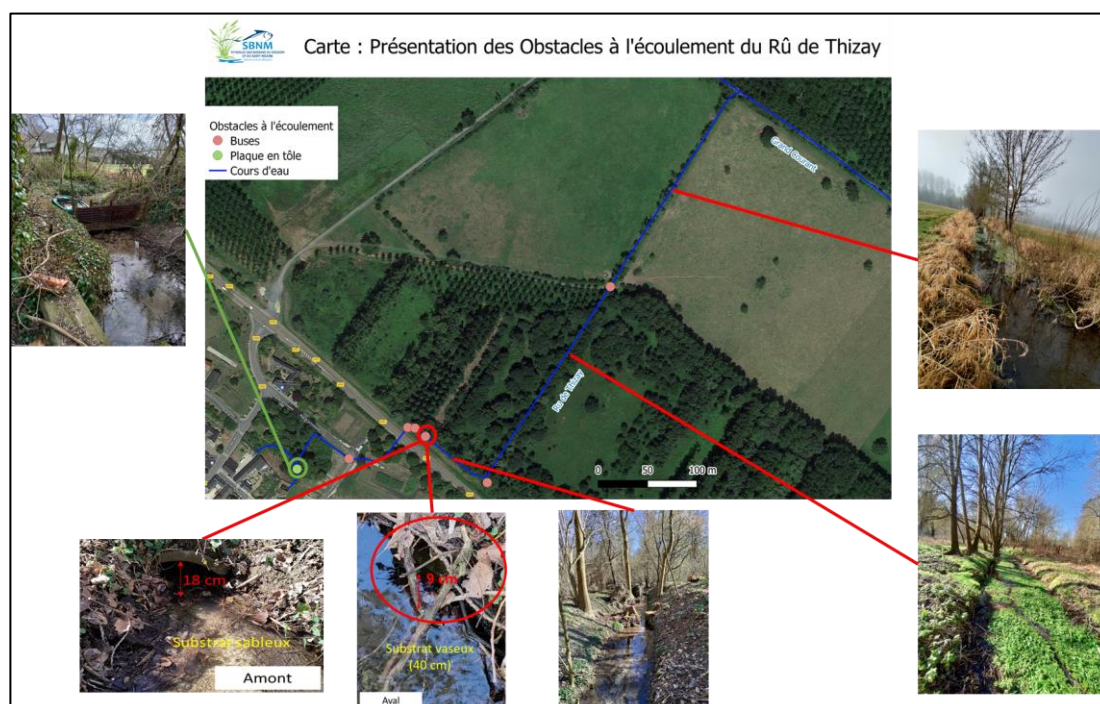


Figure 9: Description de l'aval du site et des obstacles à l'écoulement (Source : SBNM, 2023)

3.2. Inventaires Faune, Flore, Habitats

En parallèle de ces observations, des espèces faunistiques et floristiques ont été recensées sur la zone d'étude. Une première fois lors de la prospection de terrain citée précédemment, puis en collaboration avec Damien FLEURIAULT du Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) Touraine Val de Loire, et enfin lors d'une pêche électrique avec la Fédération de Pêche de l'Indre-et-Loire. Grâce à ces différentes opérations, il a été révélé la présence de deux espèces invasives à l'amont : la renouée du japon (*Fallopia japonica*) et le bambou (*bambusa sp.*) (Figure 10). Dans le lavoir, une espèce déterminante ZNIEFF a été identifiée : le potamot dense (*Groenlandia densa*). De plus, à l'amont il a été retrouvée une zone humide présentant des carex (*carex sp.*) Cette petite cariçaie est très intéressante car elle offre un habitat différent sur le site d'étude et est donc à protéger.

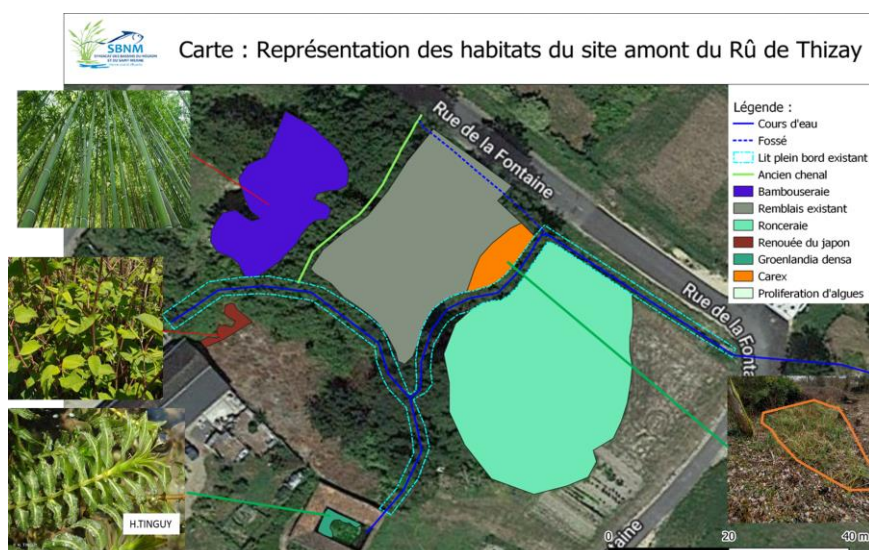


Figure 10 : Représentations des habitats du site amont du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

Lors d'un premier passage mi-avril avec le CPIE, la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), de nombreux oiseaux comme des Locustelles (*Locustella sp.*) ou des Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) ainsi que de l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) ont été observés. Un deuxième passage a été réalisé au mois de juin. Malheureusement le rapport complet des investigations n'a pas pu être transmis avant la fin du stage. De son côté, la campagne de pêche électrique a permis de montrer la présence de l'épinochette (*Pungitius pungitius*) ainsi que d'un carassin (*Carassius carassius*).

Parmi toutes ces espèces, une attention particulière sera portée sur deux d'entre elles :

- l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), qui est une espèce protégée au niveau national, européen et même mondial ; même si en Région Centre-Val de Loire elle est classée LC (List concerned = préoccupation mineure) ;
- la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), qui est protégée à l'échelle de la Région Centre et classée en NT (near threatened = quasi menacée).

En plus des informations sur l'environnement et les populations liées au Rû de Thizay, l'état initial nécessite aussi d'avoir des données qualitatives et quantitatives concernant la ressource en eau. Il n'existe pas de station de suivi de la qualité physico-chimique de l'eau sur le site de Thizay. En revanche, le développement d'algues filamenteuses dans le lavoir laisse à penser qu'il y aurait une concentration assez forte en nitrates (*Figure 11*). Cette supposition serait en accord avec l'occupation du sol qui est en grande partie agricole.



Figure 11 : Lavoir de Thizay en mars (à gauche) et en juillet 2023 (à droite)

Ensuite, pour définir le niveau d'altération du cours d'eau d'un point de vue de la morphologie et de ses habitats, le protocole Réseau d'Evaluation des Habitats (REH) a été mis en place.

3.3. Protocole Réseau d'Evaluation des Habitats

Ce travail consiste à étudier le niveau d'altération de 6 compartiments qui composent les cours d'eau : lit mineur, faciès, berges, ripisylves, continuité et lit majeur ; et ce dans le but de leur attribuer une note.

Chaque compartiment est évalué sur plusieurs paramètres. Par exemple, pour le lit mineur il est intéressant d'évaluer la forme du lit, sa sinuosité ou encore la granulométrie du fond. Un cours d'eau rectiligne avec une forme en U et présentant 50 cm de vase sera considéré comme fortement dégradé. A l'inverse, un cours d'eau sinueux avec un fond de lit stable (graviers, sables) sera diagnostiqué comme en plutôt bon état.

Avant la phase de terrain, le site d'étude est décomposé en plusieurs segments définis en fonction de leur homogénéité. Il est aussi possible d'utiliser les données de la base du Système Relationnel d'Audit de L'hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH-CE). Il a été initié en 2006 par le Ministère en charge de l'Ecologie et les Agences de l'Eau et comprend deux types de données :

- Une composante géographique et cartographique permettant l'évaluation des pressions s'exerçant sur les cours d'eau ;
- Une composante statistique ayant pour objectif l'évaluation des risques d'altération hydromorphologique.

Ce système a été utilisé comme socle commun dans le cadre de l'actualisation des états des lieux de 2013 pour les cours d'eau. Ainsi, de nombreux tronçons ont été définis et étudiés sur l'ensemble du territoire français (ONEMA, 2007). Cependant, pour des petits cours d'eau comme le Rû de Thizay, ces informations ne sont pas disponibles. Ce sont donc 6 segments qui ont été formés sur le linéaire (*Annexe 6*). Pour chacun d'entre eux, une note allant de Très Mauvais à Très bon est attribuée aux différents compartiments. Enfin, pour déterminer l'état global du milieu, les résultats sont pondérés selon la longueur des segments afin d'obtenir une note finale pour l'ensemble du cours d'eau. Ainsi, il a été possible de démontrer que le Rû de Thizay est en mauvais, voire très mauvais état sur la grande majorité des compartiments. Comme la note choisie est la plus déclassante, il sera défini que le cours d'eau est en très mauvais état (*Figure 12*).

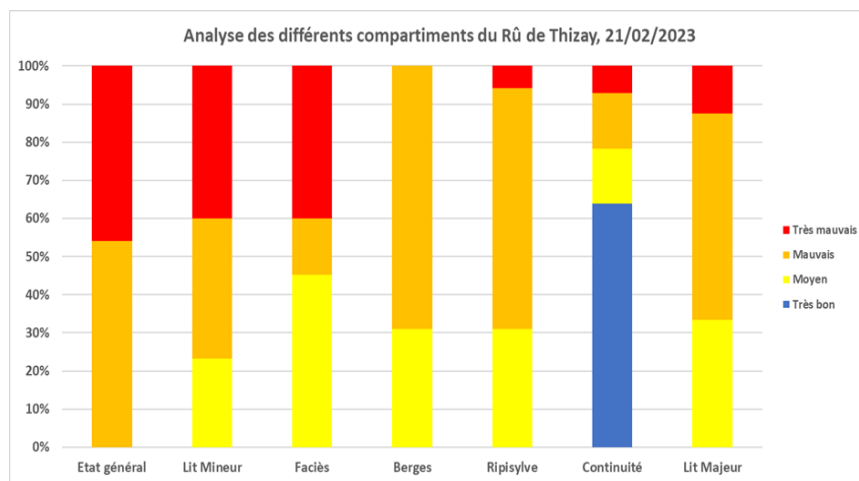


Figure 12 : Analyse des différents compartiments du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

Cet état est principalement dû au fait que le lit mineur est beaucoup trop large par rapport aux écoulements avec peu d'alternance de faciès (rapide / lent), entraînant un dépôt de matière sur le fond du lit et favorisant le développement de vase. De plus, le cours d'eau a subi des opérations de curage qui le déconnectent de son lit majeur et limitent ses échanges avec les annexes hydrauliques. Enfin, la présence de remblai à l'amont empêchant tout développement de végétation et la faible diversité d'espèces et d'habitats accentuent le mauvais état du site.

Grâce à ces informations, il est possible d'avoir un point de vue global sur la situation actuelle du ruisseau et de faire des propositions de restauration en accord avec les enjeux et les compartiments dégradés. Afin de dimensionner les aménagements, une dernière étape a été nécessaire à l'étude avant-projet : la prise de données topographiques.

3.4. Topographie

L'intérêt des mesures topographique est de pouvoir mieux comprendre le profil en long et de se rendre compte de la pente du ruisseau ainsi que de sa répartition sur le linéaire. De plus, comme ces relevés sont réalisés sous la forme de profils en travers, ils donnent une vision plus globale de la forme du lit et des besoins réels du ruisseau. Ces profils doivent au minimum relever les hauts et bas de berge en rive droite et gauche ainsi que le fond du lit ou encore la ligne d'eau. Par principe, ils sont effectués de la rive gauche vers la rive droite pour faciliter le traitement des données.

En tout, ce sont 31 profils (12 à l'amont et 19 à l'aval) qui ont été réalisés (*Annexe 7*). Les graphiques produits à l'aide des données de terrain ont permis d'obtenir une représentation plus visuelle (*Figure 17*). Puis en utilisant les points de fond de lit de chacun d'entre eux, il a été possible de construire le profil en long du Rû de Thizay (*Annexe 8*).

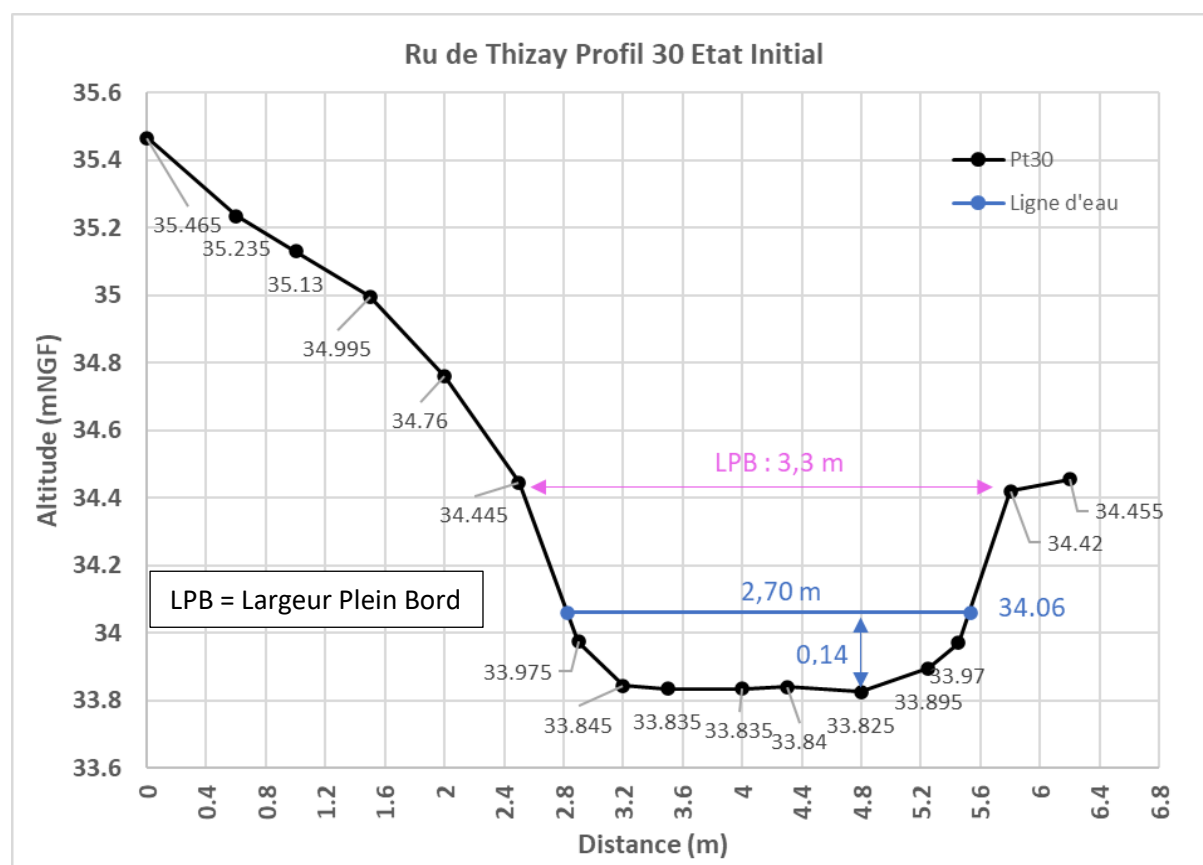


Figure 13 : Profil en travers 30 à l'état initial (Source : SBNM, 2023)

Ce profil, situé à l'aval du lavoir, permet de se rendre compte de la grande largeur du lit mouillé du ruisseau (2.7 m). Par exemple, le tronçon restauré du Comprigny à Marçay (BV d'environ 4 km²) possède un lit moyen de 1 m de large. Ce profil ayant été réalisé au début du mois d'avril et se situant proche de la source, la hauteur d'eau est correcte (niveau au module) et le substrat est principalement composé de sable et de limons.

Après avoir analysé la répartition des pentes et au vu de la configuration du ruisseau, le profil en long a été découpé en plusieurs parties (*Annexes 9 à 11*), ce qui offre une meilleure visibilité.

L'envasement du lit a été constaté en amont, notamment aux alentours de profil 24 où la profondeur de vase dépassait les 1 m (*Figure 14*). Sur cette portion, le ruisseau a une pente plutôt faible (environ 0,5 %) caractéristique de cours d'eau de plaine. Les points intermédiaires (PI) entre les profils en travers (Pt) 30 et 31 ont été pris afin d'avoir une meilleure idée de la forme de la fosse se trouvant en aval du lavoir. Quelques points particuliers ont été constatés comme :

- Une hauteur de chute de 15 cm entre le bas de la buse du lavoir et le fond du lit ;
- Le fait que la fosse à l'aval du lavoir crée une retenue d'eau assez importante (40 cm d'eau) ;
- Un secteur très envasé entre les profils 25 et 23.

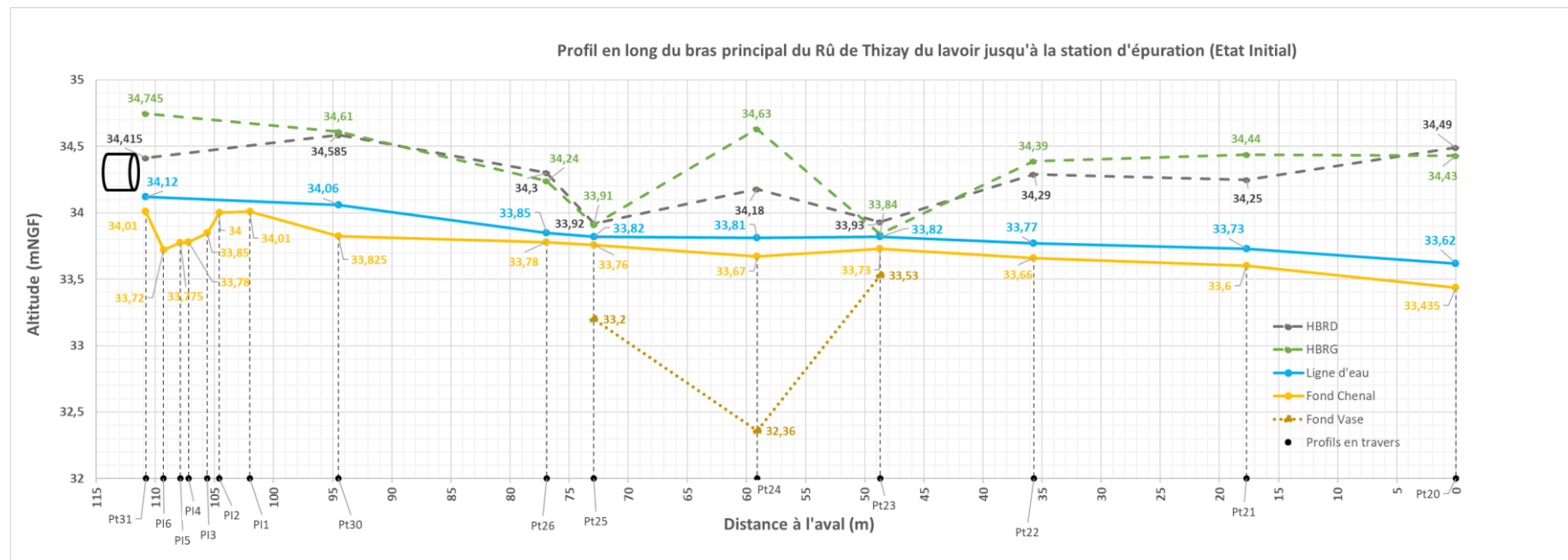


Figure 14 : Profil en long du bras principal amont du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

L'analyse des différents profils a également permis d'établir un récapitulatif (*Tableau 2*) de la situation morphologique actuelle du ruisseau, soulignant sa tendance très rectiligne et sa pente relativement faible.

Tableau 2 : Situation morphologique actuelle du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

Situation actuelle		
Longueur du tronçon	747 m	
Largeur à pleins bords moyenne	3,3 m	
Largeur mouillée	1,8 m	
Hauteur de berge moyenne	RG : 0,74 m	RD : 0,83 m
Pente moyenne partie amont	0.52%	
Pente moyenne partie aval	0.42%	
Pente moyenne totale	Avec prise en compte du passage souterrain : 0,74%	Sans prise en compte : 0,47%
Sinuosité	1,002 (quasi rectiligne)	

La phase d'état des lieux et diagnostic a fait ressortir que le gabarit du lit est beaucoup trop large par rapport au débit du ruisseau, conduisant à son envasement sur une grande partie du linéaire. De plus, le manque d'alternance de faciès rapides et lents empêche l'apparition d'une vraie dynamique et les berges, souvent très hautes et pentues, ne constituent pas des supports adéquats pour la biodiversité.

Il apparaît donc nécessaire de réduire la largeur en eau et de modifier la morphologie du lit, de manière à rendre le ruisseau plus fonctionnel et adapté aux différentes espèces des milieux aquatiques.

4. Propositions d'aménagement et concertation

“La restauration d'un cours d'eau consiste à assister son autoréparation lorsque celui-ci a été dégradé, endommagé ou détruit.” (Bramard et Boutet-Berry, 2017) En effet, sur le site de Thizay le diagnostic a permis de mettre en lumière l'aspect dégradé du ruisseau. Cependant, des traces de sinuosités ont été observées à l'aval (*Figure 15*) montrant que le Rû de Thizay cherche à retrouver un tracé plus naturel.



Figure 15 : Formes de sinuosité observées sur le Rû de Thizay

On constate donc un signe de début d'autoréparation. Comme le dit M. Bramard, l'objectif va être d'assister le cours d'eau dans cette manœuvre. Pour cela, il existe des principes à prendre en compte pour “assurer une bonne stabilité morphologique et une bonne résilience” (Bramard et Boutet-Berry, 2017) tout en conservant les habitats naturels.

4.1. Principes fondamentaux de la restauration morphologique

Premièrement, il faut déterminer le gabarit du lit. L'objectif est de définir des dimensions de lit permettant de contenir à « pleins bords avant débordement (lit moyen) une crue moyenne journalière de retour 1.2 à 2.5 ans ». (Bramard et Boutet-Berry, 2017)

Pour cela, il existe deux possibilités :

- Soit les mesures peuvent être effectuées directement sur le cours d'eau lorsqu'il s'agit d'une section naturelle bien conservée. Dans ce cas, elles sont faites par relevés de plusieurs largeurs de pleins bords ainsi que des mesures de hauteur sur le terrain (*Annexe 12*). Les relevés doivent être réalisés en dehors des sinuosités pour éviter les surlargeurs dues à la présence de fosses dans les concavités.
- Soit ce n'est pas possible, auquel cas il faut procéder par analogie sur une portion bien conservée du sujet d'étude ou sur un cours d'eau en bon état à proximité. Il est aussi possible d'utiliser des calculs de débits de crue moyenne de retour 1.2 à 2 ans.

En complément de ces mesures, la forme du lit doit être adaptée à son contexte afin d'éviter un surdimensionnement des aménagements, qui entraînerait une sédimentation. « Si des risques liés aux inondations sont avérés ou si le terrain naturel est ponctuellement trop haut, le lit doit alors être emboîté » (Figure 16). (Bramard et Boutet-Berry, 2017)

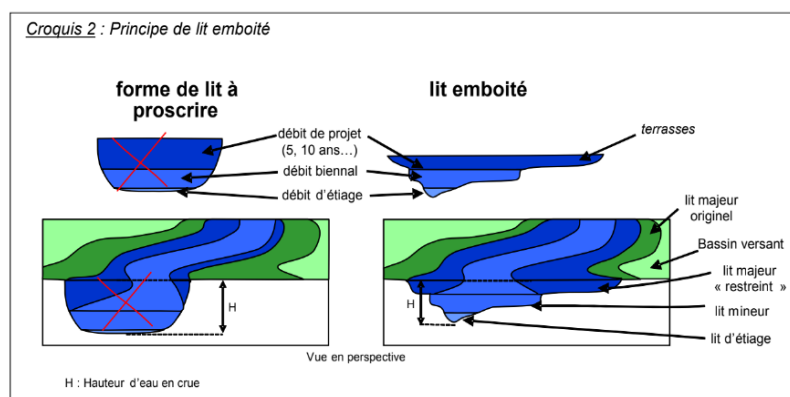


Figure 16 : Principe de lit emboîté (Source : Bramard et Boutet-Berry, 2017)

Ce type de dimensionnement va permettre d'avoir trois tailles de lit pour trois situations différentes. Au fond se trouve le lit d'étiage afin de conserver une largeur suffisante lors des périodes de basses eaux. Ensuite, les écoulements moyens s'effectuent dans le lit mineur. Enfin, le lit majeur "restreint" accueille les débits de crues de retour 1.2 à 2.5 ans avant d'atteindre le lit majeur original pour des débits plus importants. Grâce au lit emboîté, il est possible d'obtenir une forme de cours d'eau qui assure une bonne dynamique sédimentaire tout au long de l'année.

Ensuite, l'alternance de faciès d'écoulement va se manifester par la création de radiers et de mouilles. Pour cela, il existe des critères de conception afin de déterminer le nombre de radiers à mettre en place sur le linéaire mais aussi leurs longueurs, leurs pentes ainsi que leurs dénivelés. D'après les préconisations de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), on retrouve les critères suivants :

- Nombre de radiers = Linéaire projeté / 5x Largeur plein bord ;
- Longueur de radier théorique = $0,2 \times \text{linéaire projeté} / \text{Nb radiers}$;
- Dénivelé moyen par radier = dénivelé total / Nb radiers ;
- Pente moyenne des radiers : (entre 2 et 6 fois la pente du tronçon).

Enfin, pour placer ces aménagements, il faut une base solide. En effet, pour des cours d'eau comme le Rû de Thizay, la vase au fond du lit ne permet pas la disposition de radier car ceux-ci s'enfonceraient et perdraient toute leur utilité. Pour remédier à cela, il est nécessaire d'effectuer une recharge granulométrique.

Les proportions préconisées sont 20 % de gravier-petits cailloux, 60 % de pierres de champ et 20 % de petits blocs. La pierre de champ constitue un fond solide et les fractions plus fines et plus grossières apportent une diversité granulométrique. En fonction de l'aménagement, la recharge granulométrique s'adapte à la forme de lit souhaitée : radiers, fosses (Figure 17) ou encore des zones de plats courants.

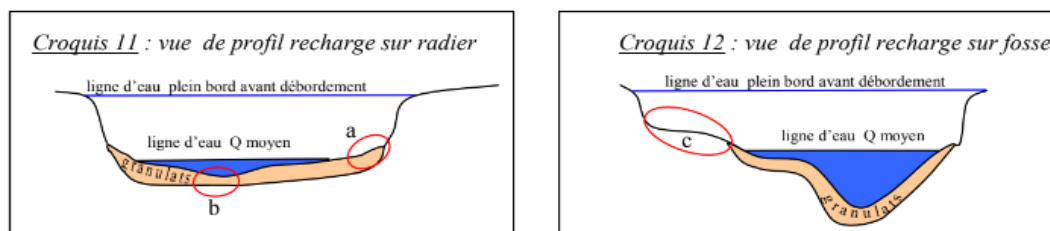


Figure 17 : Recharge granulométrique sur radier (à gauche) et sur fosse (à droite) (Source : Bramard et Boutet-Berry, 2017)

Ces différents principes et préconisations ont rendu possible le dimensionnement du projet de restauration du Rû de Thizay sur l'ensemble de son linéaire. Les parties amont et aval ont néanmoins été traitées séparément à cause des fortes différences de pentes et du passage busé sous la route départementale.

4.2. Application au projet

Pour la partie amont, une première esquisse du futur tracé a permis de déterminer la longueur projet du cours d'eau. De plus, les mesures de hauteur et de largeur plein bord relevées sur le terrain ont servi à dresser un profil type du gabarit du lit.

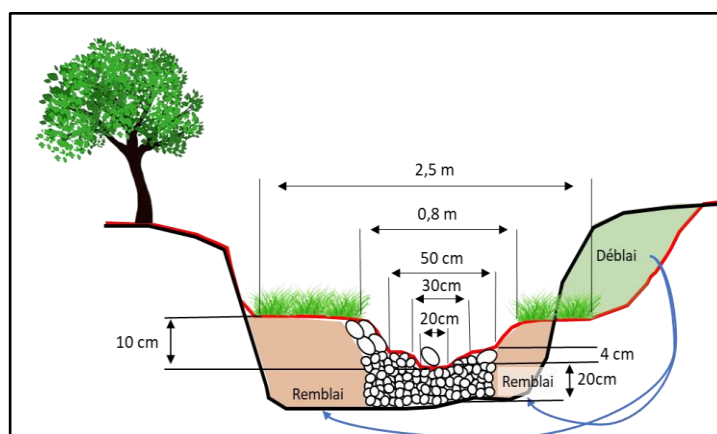


Figure 18 : Gabarit théorique du projet (Source : SBNM, 2023)

Les différents calculs et observations, ont conduits à estimer qu'une largeur de 20 cm était suffisante pour le lit d'étiage avec une hauteur d'eau de 4 cm. Puis, pour le lit moyen, une hauteur d'eau de 10 cm et une largeur de 50 cm permettraient de conserver les écoulements 90 % du temps. Enfin une largeur de 2.5 m sera consacrée à la mise en place d'une banquette. Celle-ci sera envoyée pour des débits de crue mais offrira le reste du temps une surface de développement pour la végétation aquatique, apportant ainsi une diversité d'habitat. Ce gabarit théorique sera adapté en fonction des sinuosités et des faciès (*Annexe 13 et 14*). Avec un linéaire projeté de 210 et une largeur plein bord moyenne estimée à 3,2 m, ce sont 13 radiers (10 sur le bras principal et 3 sur le secondaire) qui ont été proposés sur la partie amont.

En plus de ces aménagements, la confluence des deux bras a été déplacée de manière à avoir une meilleure continuité des écoulements et supprimer l'effet plan d'eau qui était présent à l'aval du bras secondaire.

Enfin, le projet prévoit de faire sortir le cours d'eau du fossé longeant la route et de le faire passer dans la parcelle accolée. L'objectif est d'avoir une plus grande surface pour permettre une meilleure sinuosité à l'amont (*Figure 19*). Sur la majorité du linéaire, le lit actuel étant surélargie, il est préférable de travailler le plus possible à l'intérieur même de ce dernier. En revanche, dans ce fossé la surface d'écoulement n'est pas très large et les pentes des berges assez abruptes. Par conséquent, il a été décidé de réaliser un premier tracé ambitieux offrant plus de liberté au niveau de la surface de travail.

Carte : Présentation du scénario du Rû de Thizay Amont

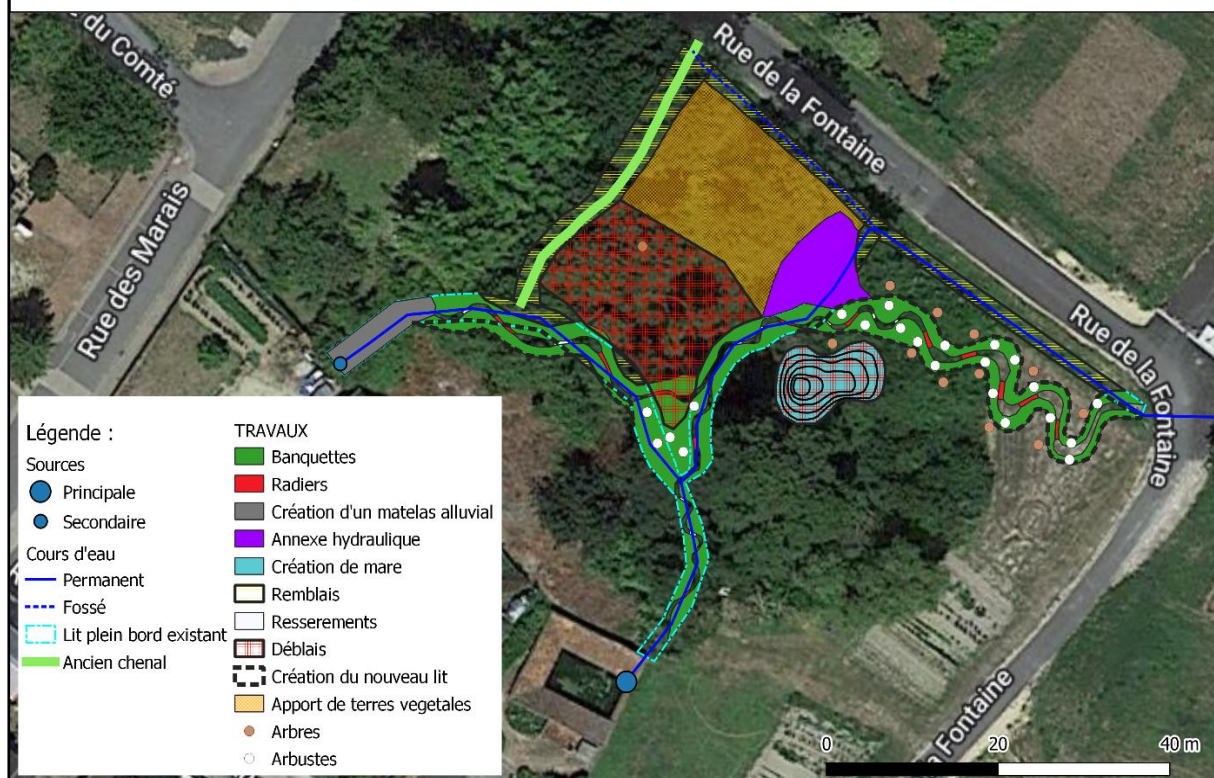


Figure 19 : Présentation du scénario de restauration du Rû de Thizay amont (Source : SBNM, 2023)

Outre la restauration morphologique du cours d'eau, l'objectif est également de diversifier davantage les habitats. Pour cela, il a été proposé d'étendre la surface de la cariçaie qui servirait d'annexes hydrauliques, et de créer une mare aux abords du nouveau lit. Cette dernière permettrait d'accueillir des espèces de milieux stagnants (flore aquatique, amphibiens, oiseaux) et d'ajouter de la diversité au site.

L'idée étant de limiter les apports de matériaux et la création d'excédents lors des terrassements, la majorité des matériaux pour les déblais et remblais seront pris sur place. Les matériaux de la zone de remblais à l'amont seront utilisés pour la création des banquettes et pour remblayer les zones très envasées avant l'ajout de la recharge granulométrique. Les excédents seront quant à eux utilisés pour combler l'ancien chenal sur la gauche du site et le fossé à l'aval.

La mise en place des radiers a engendré une meilleure répartition de la pente entraînant la modification du profil en long (Figure 20).

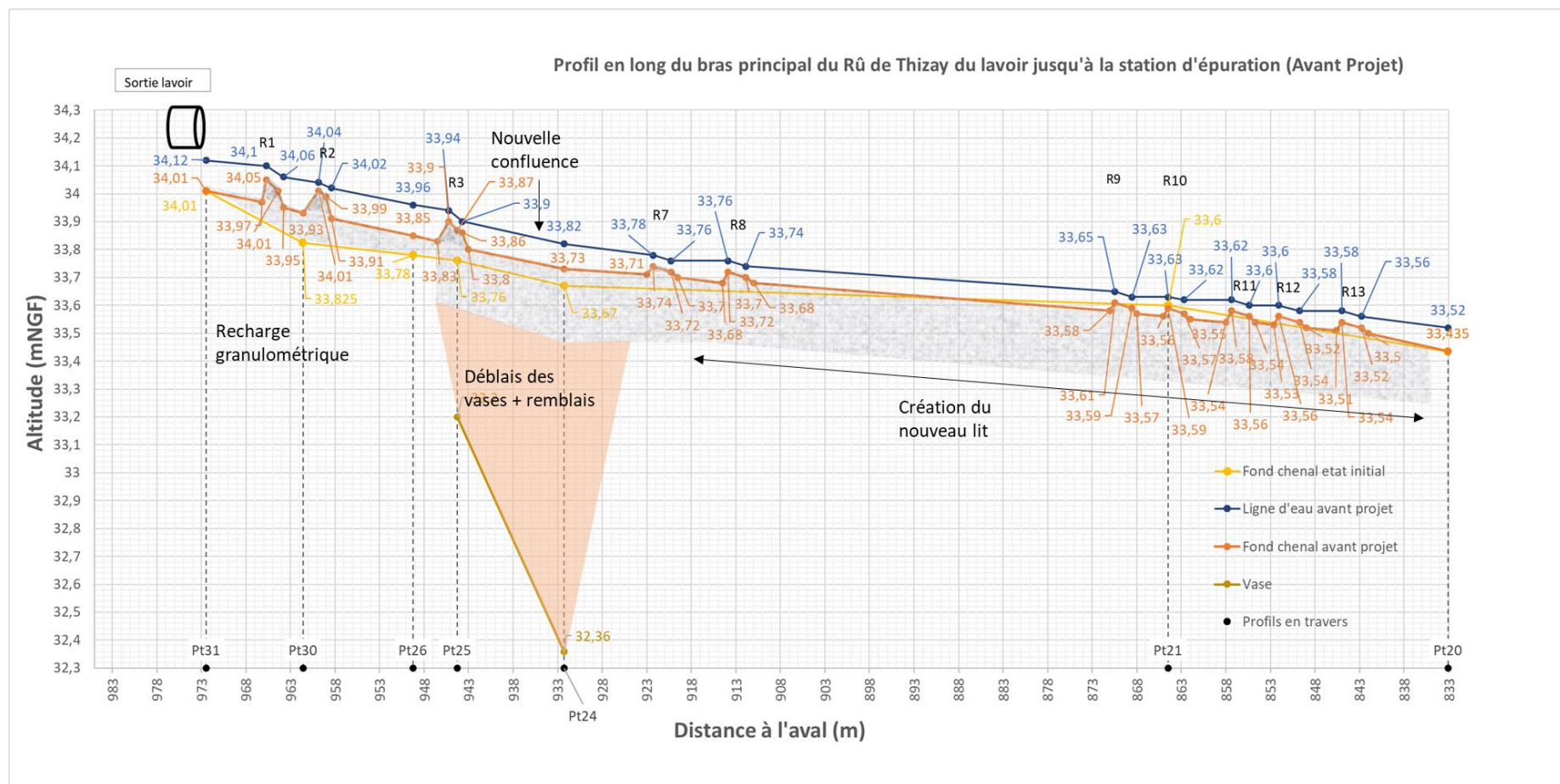


Figure 20 : Profil en long du bras principal amont du Rû de Thizay (projeté) (Source : SBNM, 2023)

Sur ce profil apparaissent les différentes phases citées précédemment avec en premier lieu un déblai des vases suivi d'un remblai. Puis, une recharge granulométrique sera effectuée avant l'ajout des radiers qui viendront créer l'alternance de faciès d'écoulement rapide (sur radier) et lent (entre chaque radier).

En ce qui concerne la création de la mare, là aussi il existe des grands principes notamment pour le terrassement et la mise en place des différentes pentes (*Figure 21*). En effet, certaines espèces vont préférer des pentes douces alors que d'autres seront davantage attirées par des pentes fortes.

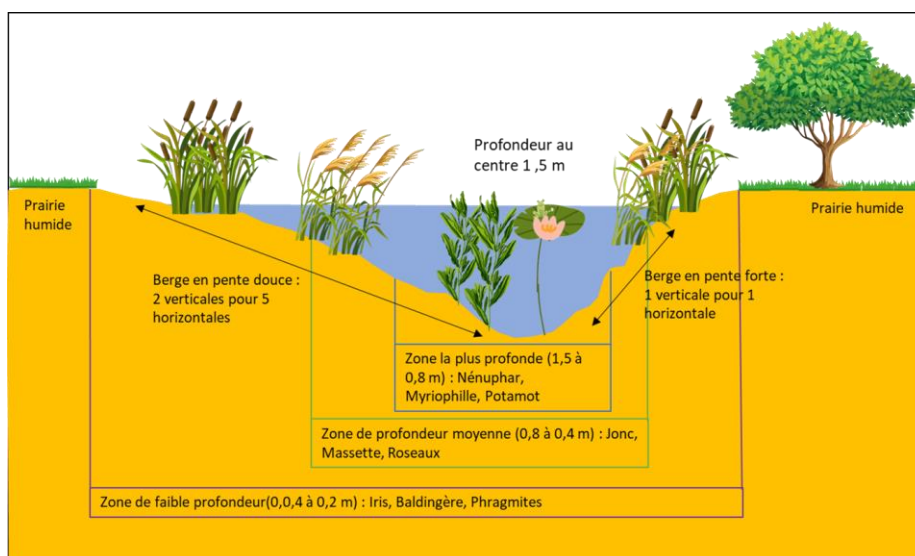


Figure 21 : Coupe transversale de l'aménagement d'une mare

Par conséquent, la mare a été réfléchi de manière à offrir cette diversité avec une profondeur maximale de 1.5 m puis différents niveaux en « escalier » jusqu'à rejoindre le terrain naturel (*Figure 22*).

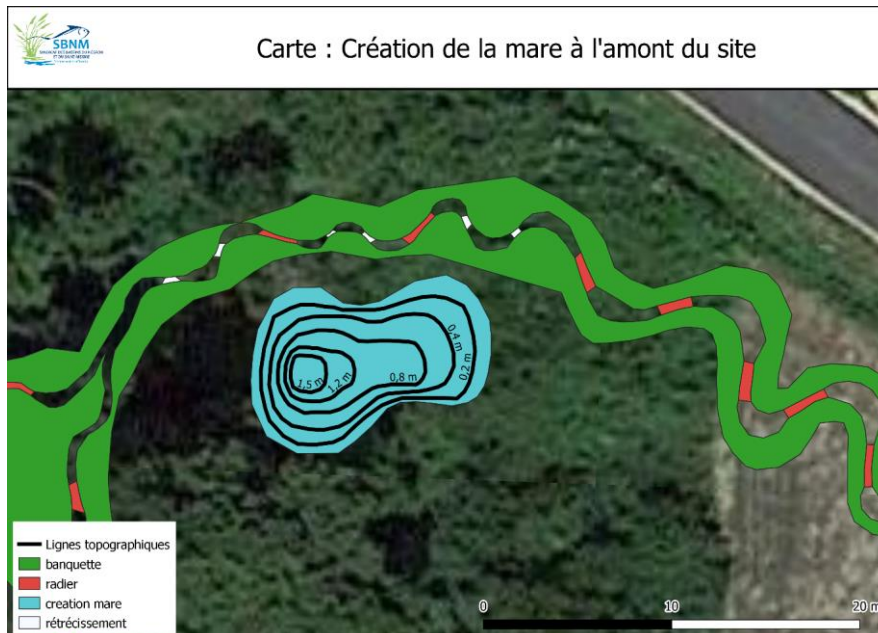


Figure 22 : Création de la mare à l'amont du site (Source : SBNM, 2023)

Afin de favoriser le développement de la végétation de la mare, des plantations pourront être effectuées pour aider au processus de végétalisation. Pour la partie aval, les modifications apportées au cours d'eau sont globalement les mêmes qu'à l'amont. Une recharge granulométrique plus ou moins importante en fonction de l'état initial du fond du lit sera mise en place ainsi que des aménagements de radiers et de mouilles (*Figure 23*).

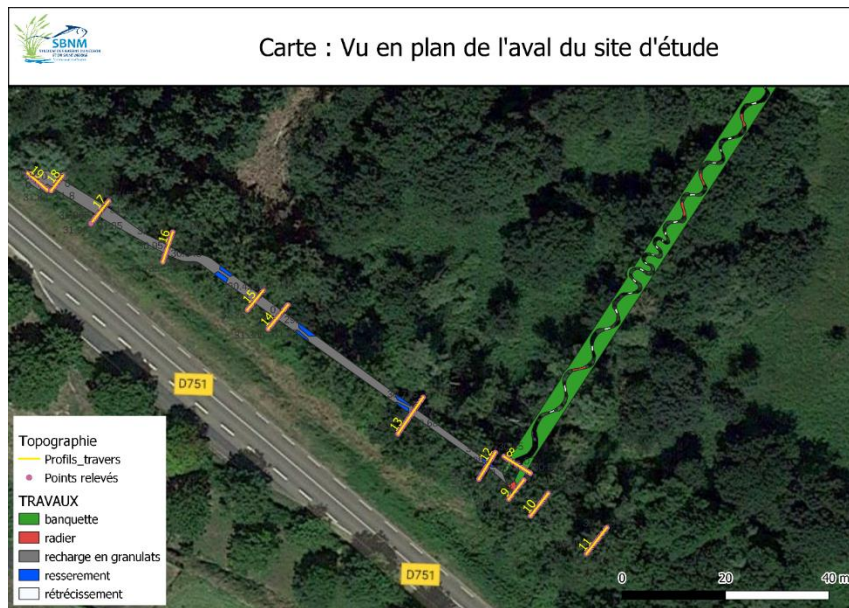


Figure 23 : Présentation des aménagements sur la partie aval du site (Source : SBNM, 2023)

Pour le premier secteur, la largeur actuelle du cours d'eau étant suffisante, plutôt que d'effectuer de lourds travaux de terrassements, il a été proposé la mise en place de plusieurs rétrécissements de la largeur en eau pour créer des faciès plus rapides.

En revanche, la partie la plus en aval (de la dernière buse jusqu'à la confluence avec le Grand Courant) est fortement soumise aux remontées de la Vienne. La mise en place de radiers sur cette portion n'est pas nécessaire car cette contrainte par l'aval risque de les envoyer la majorité du temps. Par conséquent, sur ce secteur seule la recharge granulométrique sera mise en place (Annexe 15).

D'autre part, la largeur de lit actuelle sera utilisée pour redonner de la sinuosité au ruisseau comme pour le secteur précédent. De cette manière, les coûts en matériaux seront réduits et cela évitera par la même occasion d'accentuer le risque d'inondation même si la zone est une plaine inondable.

En outre, un passage aménagé pour des véhicules est présent sur le fossé à l'aval. Le lit au pied de l'ouvrage est aujourd'hui fortement envasé tout comme le reste du fossé mais permet de dissiper les crues lors des remontées de la Vienne. Une proposition de radier déflecteur a été établie de manière à conserver les écoulements dans le bras principal tout en permettant le débordement dans le fossé pour des débits élevés (Figure 24).

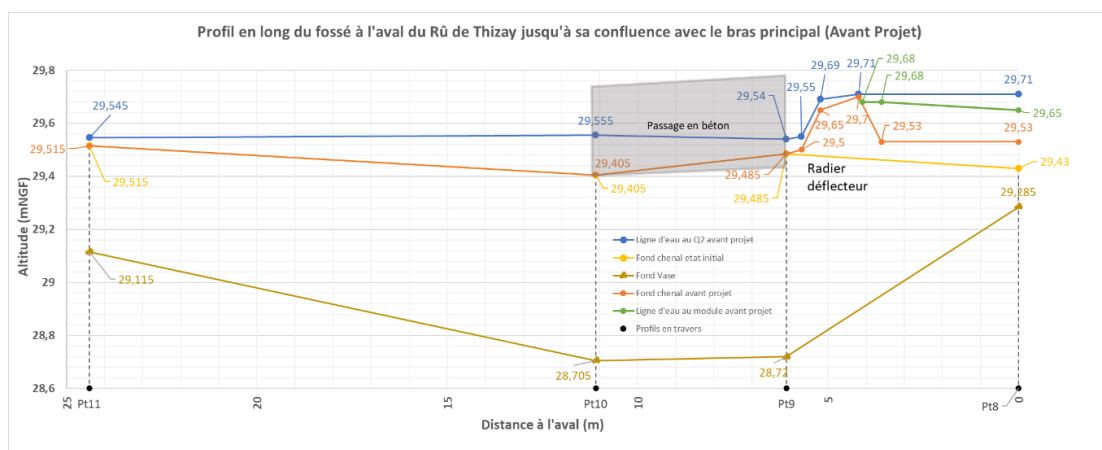


Figure 24 : Présentation du radier déflecteur (Source : SBNM, 2023)

En dernier lieu, le remplacement de la buse identifiée comme problématique lors de l'état initial a été proposée. Pour cela, une solution serait le renouvellement de la buse actuelle par une nouvelle buse ou une demi-buse (*Figure 25*). Ajouté à cela, des blocs seront ancrés dans le substrat de manière à conforter la base afin d'éviter un futur encaissement de la buse.



Figure 25 : Passage pour bétail en PolyEthylène Haute Densité (Source : Contrat de rivière Ourthe)

Le projet a par la suite été présenté et discuté avec les élus de Thizay lors d'une première réunion puis avec les riverains lors de l'échange suivant.

4.3. Présentation aux élus et propriétaires

Ces deux réunions ont permis de mieux comprendre les attentes et les craintes des différents acteurs concernés par le projet. Dans un premier temps, la rencontre avec les élus a permis de valider le projet dans sa globalité.

Le tracé volontairement ambitieux du projet avec la création du nouveau lit à l'amont était en accord avec les espérances des élus. Des pistes d'évolution ont été proposées :

- Aménagement d'un sentier pédestre par la mairie partant du lavoir et parcourant le cours d'eau et la future mare avec l'instauration d'une zone de pique-nique sur le remblai ;
- Implantation de panneaux explicatifs sur les bienfaits de la restauration et de la création d'une mare ;
- Possibilité de faire participer les enfants de l'école de Thizay dans la plantation d'arbres et d'arbustes sur le site comme cela a été le cas lors de la restauration du Comprigny à Marçay par le SBNM.

Ensuite, la rencontre avec les riverains a permis d'apporter une deuxième vision sur le projet, notamment grâce à la présence d'habitants ayant grandi sur place et vu évoluer le ruisseau au fil des années. Il a été confirmé qu'autrefois le Rû de Thizay s'écoulait de la façon imaginée grâce aux orthophotographies (*Figure 5*). De plus, ils ont pu exposer leurs craintes vis-à-vis du risque d'inondation à cause d'un évènement de fortes pluies survenu il y a quelques années. Cette inquiétude est due à la proposition de reboucher les fossés inutilisés à l'amont avec les excédents de matériaux. Afin de répondre au mieux à leur demande, une autre rencontre sera organisée avec les propriétaires pour discuter plus longuement du problème et décider d'une solution.

Une fois les discussions terminées avec les acteurs et l'accord trouvé entre chaque partie, la prochaine étape a été d'établir un dossier qui sera validé par les autorités compétentes, à savoir le dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau et du code de l'environnement (DLE).

5. Rédaction du dossier loi sur l'eau

5.1. La nomenclature de la loi sur l'eau

L'article R.214-1 du code de l'environnement fixe la réglementation de l'eau et des milieux aquatiques plus particulièrement sous deux régimes : la déclaration ou l'autorisation. Les opérations sont regroupées dans 5 grandes thématiques à savoir : les prélèvements, les rejets, les impacts sur les milieux aquatiques ou la sécurité publique, les impacts sur le milieu marin et enfin les régimes d'autorisations spéciales.

Pour le projet de restauration morphologique du Rû de Thizay, il existe la rubrique 3.3.5.0 portant sur la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques définis par arrêté. Cette rubrique permet aux travaux de restauration d'être soumis au régime déclaratif, à condition qu'aucune des opérations prévues ne soit assignées à autorisation au droit d'une autre rubrique. L'objectif de la rubrique 3.3.5.0 est d'apporter des simplifications dans les démarches et d'inciter à la réalisation des projets de restauration des milieux aquatiques. Le décret qui a permis ces simplifications a été attaqué par certaines associations en 2023, conduisant à l'abrogation de la rubrique 3.3.5.0. Une enquête publique est en cours pour essayer de la réinstaurer notamment pour les projets de restauration morphologique de cours d'eau. Si le résultat de l'enquête est favorable à sa réinstauration, le projet sera soumis à déclaration. Sinon il sera soumis à autorisation.

5.2. Evaluation du risque d'inondation

Ce livrable constitue un résumé détaillé de l'étude depuis l'état initial jusqu'à l'état projet avec toutes les informations sur le contexte et le diagnostic, l'esquisse projet, son dimensionnement détaillé, ainsi que les compte-rendu des réunions avec les acteurs.

De plus, il se concentre aussi sur d'autres aspects comme l'aléa d'inondation. Dans ce cas précis, il faut justifier de manière technique de l'augmentation éventuelle, ou non, du risque d'inondation par le projet. A Thizay, la partie aval est une zone inondable et les aménagements auront un impact quasi nul puisque lors des crues de la Vienne, les eaux remontent dans le Grand Courant et inondent les plaines à l'aval. En revanche, à l'amont il est nécessaire de montrer que la restauration du ruisseau n'aggraverait pas le risque de débordement surtout au droit des habitations proches. Pour cela, un test a été réalisé en comparant le débit de plein bord (QPB) du lit projeté par rapport au débit maximal (Qmax) connu (déterminé grâce aux données du Négron) (Figure 26).

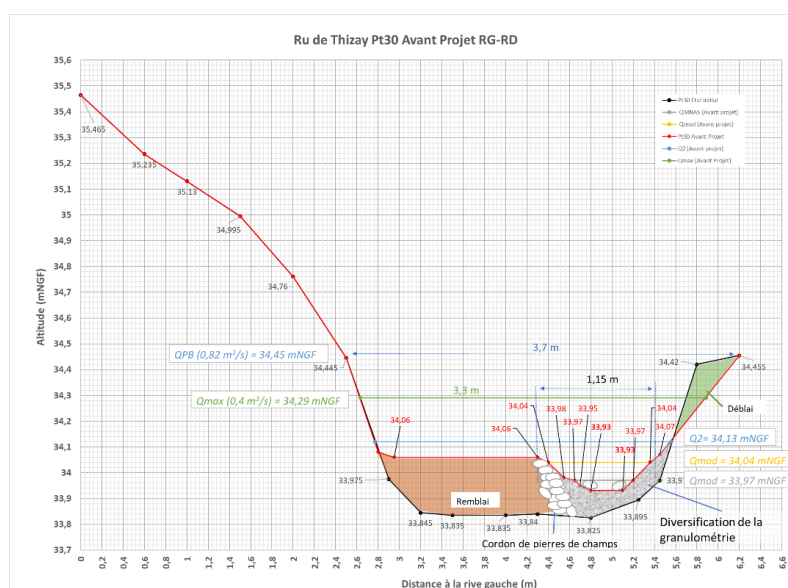


Figure 26 : Profil en travers 30 projeté avec le Qmax et le QPB (Source : SBNM, 2023)

Grâce à cela, il a été possible de démontrer que même à son débit maximal, la morphologie du nouveau lit permet de contenir les écoulements sans débordement dans le lit majeur. Le projet n'impacte donc pas le risque d'inondation sur le secteur amont de Thizay.

5.3. Les mesures Eviter-Réduire-Compenser (ERC) et de suivi (S)

Le DLE s'intéresse aussi aux précautions à prendre vis-à-vis des impacts sur l'environnement. Grâce aux inventaires faune, flore et habitats, des espèces sont identifiées. Si l'impact des travaux sur l'environnement se révèlent trop importants, il est nécessaire de prendre certaines dispositions. Ainsi, la séquence Eviter-Réduire-Compenser (ERC) est mise en place. Premièrement, en fonction des atteintes identifiées, des mesures d'évitement doivent être recherchées. Si des impacts n'ont pas pu être suffisamment évités, alors il faut les réduire. Ensuite, s'ils n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits, alors des mesures doivent être proposées afin de compenser les effets notables (Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2019). Des exemples pour ces différents types de mesures peuvent être :

- Eviter : Modifier le tracé d'un projet de route traversant une zone humide de manière à la contourner.
- Réduire : Diminuer autant que possible la durée, l'intensité et l'étendue d'impact.
- Compenser : Un projet détruisant une zone humide peut proposer d'en créer une à proximité pour compenser la destruction de la première.

Dans le cas présent, de la Fritillaire pintade a été identifiée à l'aval du Rû de Thizay proche du ruisseau. Afin d'éviter leur destruction lors des travaux, les zones où elles sont présentes pourront être délimitées à l'aide de piquet et de rubalise évitant ainsi leur piétinement. Un deuxième exemple est la création de la mare. Étant donné l'impact que vont avoir les travaux sur le ruisseau notamment à l'amont avec la création du nouveau lit, l'aménagement de la mare constitue une mesure compensatoire en apportant un habitat qui n'était pas présent à l'état initial. Le rapport final du CPIE concernant les inventaires n'a pas été reçu avant la fin du stage. Les impacts et les mesures ont été estimés en fonction des espèces connues. Il s'agira, si besoin, de les compléter une fois en possession de toutes les informations.

Dans un second temps, le dossier requiert des mesures de suivi à mettre en place pour déterminer l'efficacité des aménagements. Plusieurs indicateurs de suivi existent en fonction de l'étude qui est menée. Pour la faune piscicole, il existe l'IPR (Indice Poisson Rivière) qui utilise les espèces et nombre d'individus par espèces en tant qu'indicateur de la qualité de la rivière. Pour les invertébrés, il peut être mis en place un I2M2 (Indice Invertébrés Multi-Métriques). Cet indice consiste au recensement de macroinvertébrés en tenant compte des différents types d'habitats définis par la nature du substrat et la vitesse de courant. Au total, grâce à 12 échantillons, une évaluation de la qualité biologique générale d'un cours d'eau est obtenue. Ces deux indicateurs seront mis en place à l'année N+3 après les travaux pour laisser le temps au milieu de trouver une stabilité et permettre la venue de nouvelles espèces sur le site. Il serait judicieux de réaliser ces suivis à l'année N+5 afin de constater l'évolution des peuplements.

En plus de ces indicateurs, des suivis visuels de la qualité hydromorphologique du ruisseau seront réalisés. Ils feront l'objet d'une note de synthèse accompagnée de photographies montrant l'évolution du site sur deux périodes (printemps, automne).

5.4. Phasage et estimation des travaux

Le projet nécessitant des travaux, il est important d'ajouter le phasage ainsi que le montant prévisionnel des opérations. Premièrement il y aura une phase de préparation et installation du chantier puis ce sera l'aval du site qui sera traité en premier. Généralement les travaux se font d'aval

en amont ce qui permet de se rendre compte de l'augmentation de la ligne d'eau lors de la pose de radier par exemple. Les travaux comprendront l'élagage éventuel de la végétation pour favoriser les manœuvres, les différents déblais et remblais ainsi que la recharge granulométrique puis l'ajout des radiers.

Ensuite, à l'amont les opérations comprendront également l'aménagement de la mare et l'agrandissement de la zone humide. Enfin les matières excédentaires seront utilisées pour combler les fossés. Les terrains endommagés seront remis en état et une opération d'ensemencement des surfaces mises à nue sera réalisée avec la plantation d'arbres comme des saules (*salix sp.*) ou des frênes (*fraxinus sp.*).

Grâce au dimensionnement et au phasage des travaux, il a été possible d'estimer un prix détaillé des travaux sous la forme d'une DPGF (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire). Cette décomposition prend en compte le nombre de jours de travaux et les différentes opérations à réaliser (fourniture et mise en œuvre des matériaux, terrassement...) en fonction des dernières expériences du SBNM. Ces travaux représentent un coût total de près de 32 000 € HT (Hors taxes) soit 38 400 € TTC (Toutes Taxes Comprises) pour l'ensemble de travaux (*Annexe 16*). Ils sont généralement financés à 80% (Agence de l'eau 50 %, régions et départements 30 %) par le biais de subventions ; laissant un reste à charge pour le syndicat de 20 %.

5.5. Cohérence avec les documents d'orientation

Pour que le dossier soit validé, il est nécessaire de prouver que les aménagements sont cohérents avec la politique en place. La première partie du Contrat Territorial touchant à sa fin en 2023, le syndicat souhaite intégrer la restauration du Rû de Thizay à la deuxième partie. Ce document est en accord avec les schémas directeurs que sont le SDAGE et le SAGE. Ceux-ci visent à retrouver un bon état écologique des masses d'eaux sur leurs territoires. Ainsi les travaux envisagés sont compatibles avec les objectifs des schémas directeurs.

5.6. Procédure et marché public

Une fois ce dossier terminé, il sera transmis à la DDT qui disposera d'un délai de 2 mois pour le traiter. Deux issues sont possibles :

- L'acceptation du dossier ;
- Le dossier est incomplet et nécessite des compléments.

Dans ce deuxième cas, l'auteur de la demande a 3 mois pour répondre aux remarques et fournir les pièces demandées. Suite à cela, l'autorité compétente devra donner son verdict sous 2 mois. Lorsque le dossier est validé, le demandeur doit choisir un exécutant pour les travaux. Pour cela, il existe deux possibilités en fonction du montant des travaux :

- < 40 000€ : « l'acheteur doit choisir une offre pertinente et faire une bonne utilisation des fonds publics. Il ne doit pas contracter systématiquement avec un même fournisseur lorsqu'il y a plusieurs offres pouvant répondre à son besoin » (Direction de l'information légale et administrative, 2023) ;
- ≥ 40 000 € : l'acheteur doit effectuer une mise en concurrence préalable des entreprises. On parle alors de MArché à Procédure Adaptée (MAPA) avec un seuil de publicité libre.

L'estimation du projet étant inférieure au seuil indiqué, le projet ne fera pas l'objet d'un MAPA. L'entreprise choisie s'engagera à effectuer les travaux dans le respect des consignes et des mesures à mettre en place définies préalablement. En cas de non-respect, les autorités compétentes se voient réserver le droit d'appliquer des sanctions.

6. Discussion

6.1. Limites de l'étude

Une première limite qui peut ressortir de cette étude concerne la méthode REH. Les résultats obtenus lors de l'évaluation du cours d'eau peuvent dépendre de l'observateur. Après avoir réalisé le protocole, les résultats ont été discutés entre le stagiaire et le tuteur et il s'est avéré que pour certains points, comme la continuité écologique par exemple, les notes attribuées pouvaient diverger. Ajouté à cela, la note finale attribuée est toujours la plus dégradante ce qui signifie qu'un cours d'eau principalement moyen peut être défini en très mauvais si un de ses segments est diagnostiqué comme tel.

De même, la précision des données présente des limites, notamment concernant les débits. En effet, la méthode de transfert de bassin permet d'obtenir des valeurs théoriques de débit mais il est toujours préférable de vérifier sur le terrain d'autant plus que le dimensionnement dépend de ces débits. De plus, le gabarit du cours d'eau a été calculé grâce à un outil de dimensionnement de l'OFB qui a permis de déterminer les largeurs et les profondeurs du lit en fonction de trois débits de référence que sont le QMNA5, le module et le Q2. Cet outil ne permet pas de visualiser directement les écoulements et la réaction du cours d'eau pour ces différents débits.

Ensuite, l'absence des données concernant les inventaires faune, flore, habitats n'ont pas encore permis de déterminer les réelles mesures à prendre concernant les différents habitats et espèces recensés. Cette absence a également impacté le dossier loi sur l'eau même s'il est amené à être modifié car le projet n'est pas totalement terminé.

Enfin, les délais des différentes opérations ne permettent pas sur la seule durée d'un stage de six mois de pouvoir parcourir toutes les étapes d'un projet de son diagnostic jusqu'à sa réalisation.

6.2. Solutions

Pour la méthode REH, il n'existe pas vraiment de solution car chaque observateur jugera différemment un milieu. Même avec une grille normalisée et des classes de valeur bien définie, les appréciations seront hétérogènes. La discussion entre plusieurs observateurs comme cela a été le cas ici permet de poser les arguments de chacun pour obtenir une note plus cohérente. En revanche, la note globale pourrait être définie selon le pourcentage du linéaire à savoir qu'un cours d'eau moyen sur 75%, mauvais sur 15% et très mauvais sur 10% serait évalué en moyen plutôt qu'en très mauvais.

Pour ce qui est des débits, il serait judicieux de pouvoir conforter les valeurs obtenues. Il est possible d'utiliser un appareil de mesure comme un micromoulinet. Néanmoins la hauteur d'eau et les faibles vitesses du ruisseau ne permettent pas l'utilisation de ce type d'appareil. Il existe une autre méthode qui consiste à placer un élément, par exemple un bouchon de liège, dans une portion du cours d'eau où la largeur est connue puis de mesurer sa vitesse de déplacement avec un mètre ainsi qu'un chronomètre. Une longueur est délimitée puis le bouchon est lâché au début et le temps qu'il met à parcourir la longueur définie est chronométré. Ainsi les mesures de temps et de distance donnent une vitesse qui, une fois multipliée par la surface en eau, permettent d'obtenir une valeur de débit. Cette méthode sera appliquée sur le Rû de Thizay afin de valider ou non les valeurs trouvées.

Concernant le gabarit, il aurait pu être intéressant de réaliser un modèle hydraulique du Rû de Thizay afin d'observer la réaction du ruisseau vis-à-vis des aménagements.

Enfin, grâce à deux projets de restauration sur le Négron, la possibilité de participer à des travaux en cours (piquetage, suivi), ainsi que d'observer ces projets une fois terminés a permis de pallier l'impossibilité de voir la réalisation de la mission du Rû de Thizay.

7. Conclusion

Ce stage de fin d'études au syndicat du Négron a été très enrichissant et m'a permis de découvrir la réalité du terrain concernant les projets de restauration morphologique des cours d'eau et de ce qui les entourent.

Lors de l'état des lieux il est important de comprendre la dynamique et les contraintes qui s'opèrent sur le cours d'eau tout comme sur ses abords. Cette étape est nécessaire pour pouvoir prendre les bonnes décisions lors des propositions d'aménagements. Parfois, une conversation avec un riverain qui a vu évoluer le cours d'eau pendant des années permet d'en apprendre davantage que des photos d'époque ou des observations de terrain. Cela permet aussi de « prendre la température » auprès des habitants sur les possibilités de restauration ; notamment s'ils possèdent des parcelles accolées au sujet d'étude.

Il aurait été intéressant de pouvoir observer le processus de recherche des entreprises et consultation des différents devis pour ajouter une réelle dimension financière au stage. Le cahier des charges est très important car il permet de spécifier aux sociétés les demandes particulières du porteur de projet. Ce document fixe les attentes techniques et budgétaires imposées aux entreprises pour les travaux. La participation aux décisions aurait été l'occasion de se familiariser avec les réponses obtenues, et ainsi d'ajouter un esprit critique sur ces retours pour effectuer le meilleur choix. Cela aurait de même offert la possibilité de prendre part à l'élaboration des demandes de subventions qui sont essentielles pour les structures publiques.

D'un point de vue personnel, les missions qui m'ont été confiées sur le Rû de Thizay et sur le Comprigny à Marçay consistaient en la restauration morphologique des cours d'eau mais présentaient des différences sur les possibilités et les attentes. Pour la première, il s'agissait d'un souhait de la mairie avec un ruisseau globalement trop large et présentant beaucoup de vase. La liberté prise sur le tracé notamment à l'amont a été rendu possible par l'enthousiasme des élus et la volonté de redonner un aspect plus naturel au cours d'eau. En revanche, sur le Comprigny à Marçay, la problématique concernait l'incision et la proximité du cours d'eau avec des parcelles agricoles qui ne permettaient pas d'être aussi ambitieux qu'à Thizay. Cela m'a donc poussé à réfléchir différemment pour dimensionner la restauration du cours d'eau dans un espace plus restreint et avec moins de possibilités, notamment au niveau de la sinuosité. J'ai compris l'importance de prendre en compte les avis des différents acteurs pour trouver un terrain d'entente tout en effectuant une restauration fonctionnelle des cours d'eau.

La difficulté principale rencontrée au cours de mes missions s'est révélée lors des différentes réunions avec les élus et riverains : la façon de présenter les choses importantes sans trop entrer dans les détails, le choix des informations essentielles en fonction des attentes des personnes qui sont en face. Pour bien comprendre cela, il m'a fallu un petit temps d'adaptation lors de la première réunion à laquelle était convié uniquement les élus de la commune de Thizay. J'ai pu présenter différentes parties du projet mais j'ai surtout analysé les demandes des élus et la manière dont mon maître de stage abordait les choses. Cette première approche m'a permis d'être plus à l'aise et de mieux cibler les points clés qu'attendaient les différents acteurs lors de la deuxième réunion, cette fois-ci devant les élus et les riverains.

Après l'obtention de mon diplôme, je souhaiterai continuer dans la géomorphologie fluviale et dans l'étude pour la restauration des milieux aquatiques, tout en diversifiant mon champ de compétence en participant à l'élaboration de modèles hydrauliques. Cela permettrait d'avoir une première approche visuelle des aménagements et d'analyser leurs impacts sur les écoulements. Pour cela, un poste d'ingénieur d'études en hydraulique et géomorphologie fluviale en bureau d'études me paraît approprié.

Bibliographie et webographie

P. BERNARD (1994). *Les zones humides*. Paris: La Documentation française [en ligne]. Disponible sur <https://zones-humides.org/sites/default/files/a9r8.tmp_.pdf> (consulté le 08/08/2023)

Office International de l'Eau (OiEAU) (2023). *Bulletin national de situation hydrologique du 12 juillet 2023* [en ligne]. Disponible sur <<https://www.eaufrance.fr/publications/bsh>> (consulté le 24/07/2023)

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la transition énergétique (2023). *Gestion de l'eau en France* [en ligne]. Disponible sur <<https://www.ecologie.gouv.fr/gestion-leau-en-france>> (consulté le 24/07/2023)

Centre d'études et d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) (2019). *Le schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE)* [en ligne]. Disponible sur <<https://outil2amenagement.cerema.fr/le-schema-directeur-d-amenagement-et-de-gestion-r430.html>> (consulté le 04/07/2023)

Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) (2023). *Le Contrat Territorial, un programme ambitieux pour l'eau* [en ligne]. Disponible sur <<https://aides-redevances.eau-loire-bretagne.fr/home/aides/collectivites/les-premiers-contrats-territoriaux/le-contrat-territorial-un-programme-ambitieux-pour-leau.html>> (consulté le 24/07/2023)

ONEMA, 2007 *Fiche de métadonnées du jeu SYRAH-CE (SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau)* [en ligne]. Disponible sur <[Fiche de métadonnées du jeu SYRAH-CE \(SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau\) | data.eaufrance.fr](https://data.eaufrance.fr/Fiche-de-metadonnees-du-jeu-SYRAH-CE-(SYsteme-Relationnel-d-Audit-de-l-Hydromorphologie-des-Cours-d-Eau))> (consulté le 08/08/2023)

M. BRAMARD, L. BOUTET-BERRY (2017). *Elements techniques pour l'élaboration d'un dossier de restauration hydromorphologique linéaire de cours d'eau*.

Agence Française de la Biodiversité (AFB) (2019) *Stage restauration petits cours d'eau : Notions d'hydromorphologie*.

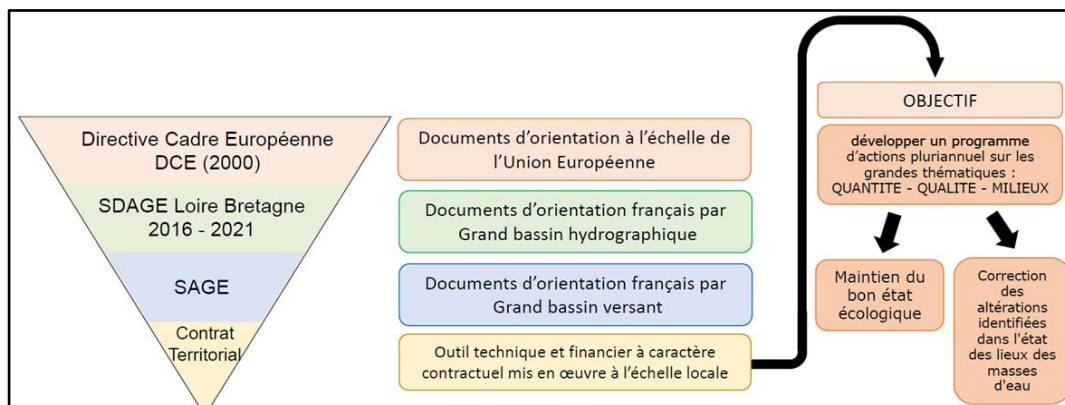
Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (2018). **Evaluation environnementale : Guide d'aide à la définition des mesures ERC**. Disponible sur <<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9matique%20-%20Guide%20d%E2%80%99aide%20%C3%A0%20la%20d%C3%A9finition%20des%20mesures%20ERC.pdf>>

Direction de l'information légale et administrative (2023). *Seuils des marchés publics : procédure de publicité* [en ligne]. Disponible sur <[Seuils des marchés publics : procédure de publicité - Ma situation | Entreprendre.Service-Public.fr](https://www.service-public.fr/ma-situation/entreprendre/Seuils-des-marches-publics-procedure-de-publicite)> (consulté le 06/08/2023)

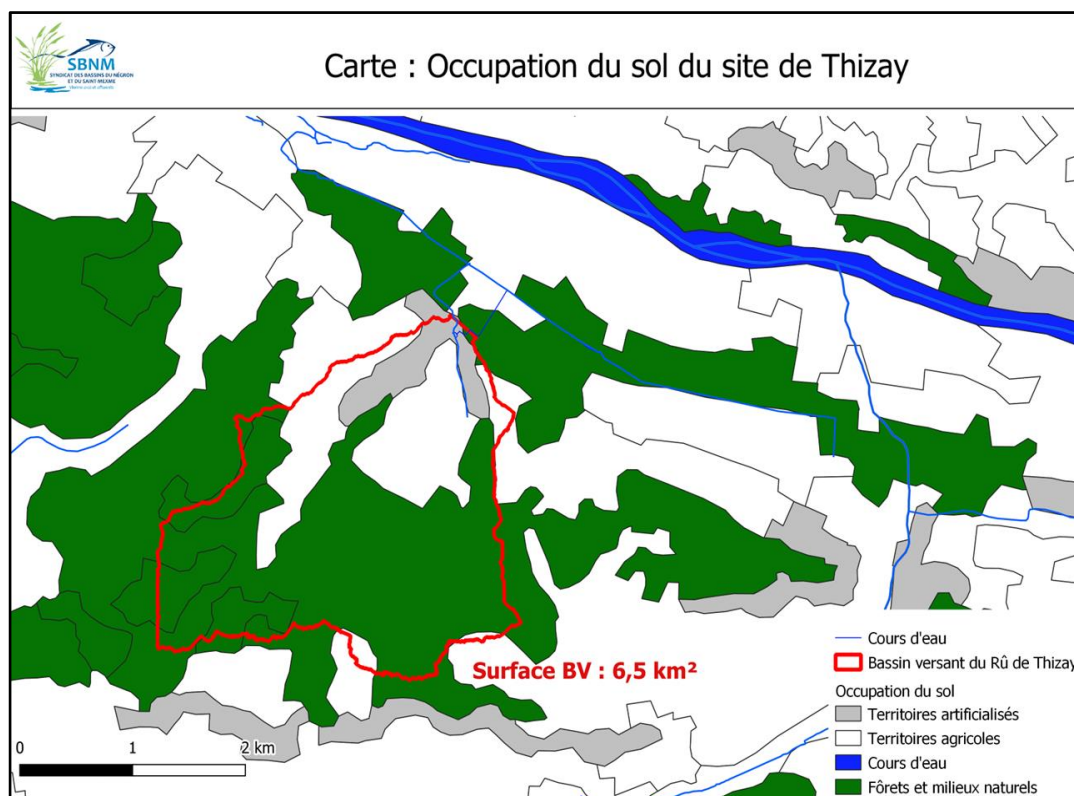
Annexes

Annexe 1 : Résumé des missions secondaires

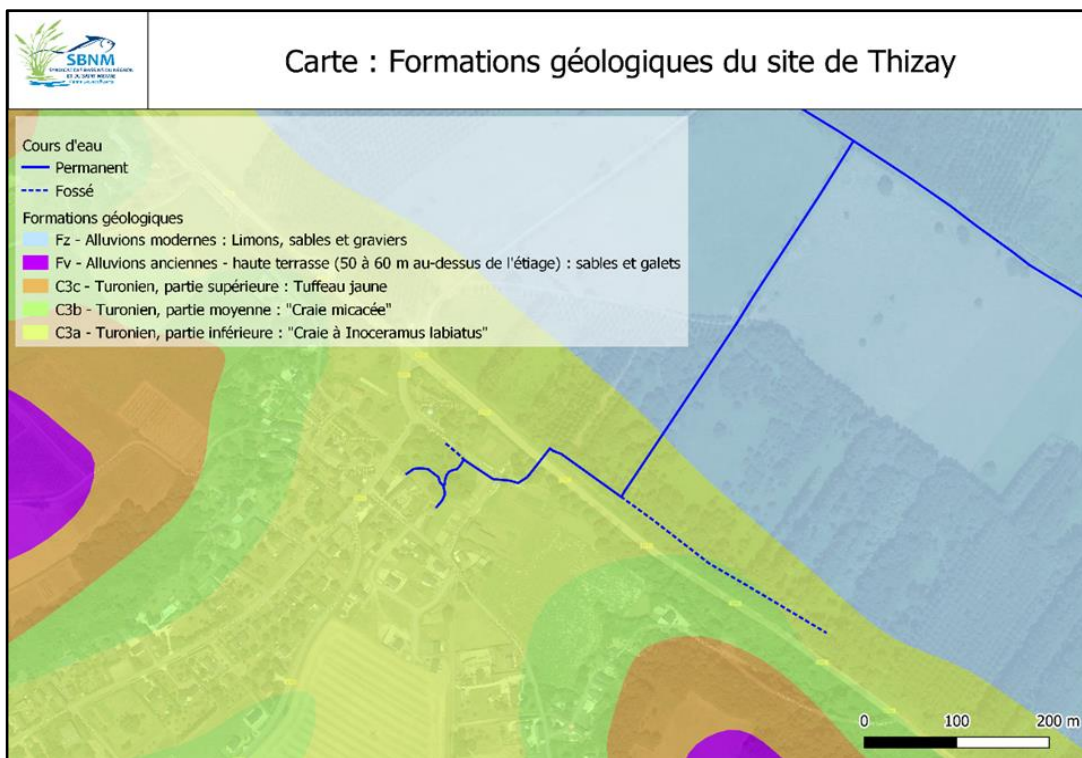
Intitulé de la mission	Réalisations du stagiaire	Compétences acquises
Projet de restauration géomorphologique du Comprigny à Marçay	Similaire avec la mission principale (Etude et diagnostic avant-projet, propositions d'aménagements, dimensionnement)	Identique à la mission principale du stage
Inventaires Faune, Flore, Habitats avec le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE)	Participation aux prospections de terrain et au recensement des diverses espèces observées (Flore, trace de campagnol amphibie) et entendus (oiseaux)	Connaissances biologiques
Suivi des cyanobactéries dans la Vienne aval	Participation à la réunion récapitulative avec l'EPTB Vienne. Suivi du développement des cyanobactéries sur 4 stations avec le protocole fourni par l'EPTB Vienne	Connaissances biologiques et mise en pratique d'un protocole
Suivi des niveaux d'eau et relevé des piézomètres	Suivre le niveau d'eau en surface et dans les nappes par lecture d'échelle et relevé de piézomètre. Analyse et traitement des données.	Connaissances du matériel piézométrique et traitement de données.
Suivi observation sécheresse	Observation du niveau d'eau de plusieurs stations sur le Négron et le Saint-Mexme afin d'identifier les assecs et leur importance	/
Pêche électrique avec la Fédération de Pêche de l'Indre-et-Loire (37)	Aide au recensement des différentes espèces (mesures et pesées)	Connaissances piscicoles et du protocole IPR
Suivi température sur la Vienne aval	Relevé des sondes températures placées dans la Vienne aval et mise en forme pour le traitement.	Connaissances du matériel, récolte et traitement des données.
Participation au suivi de deux chantiers sur le Négron	Piquetage du chantier pour les futurs terrassements. Suivi des travaux.	Connaissances sur le déroulé d'un chantier.
Participation au Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) sur le marais de Taligny	Mise en place et démontage des filets. Aide au recensement des différentes espèces (prise de notes, pesées)	Connaissances biologiques et du protocole STOC
Participation au Comité de Pilotage (COPIL) du syndicat du SBNM	Aide à la mise en place de la salle et présence lors du COPIL	Connaissances du déroulé d'un COPIL



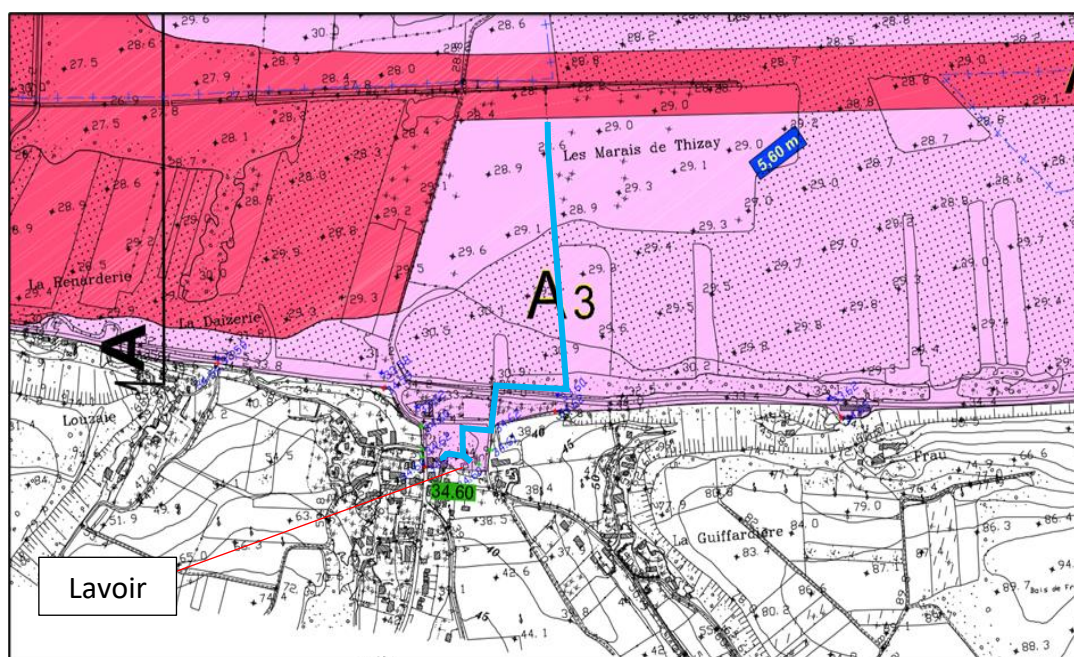
Annexe 2 : Principes et emprises des différents documents d'orientation (Source : SBNM, 2023)



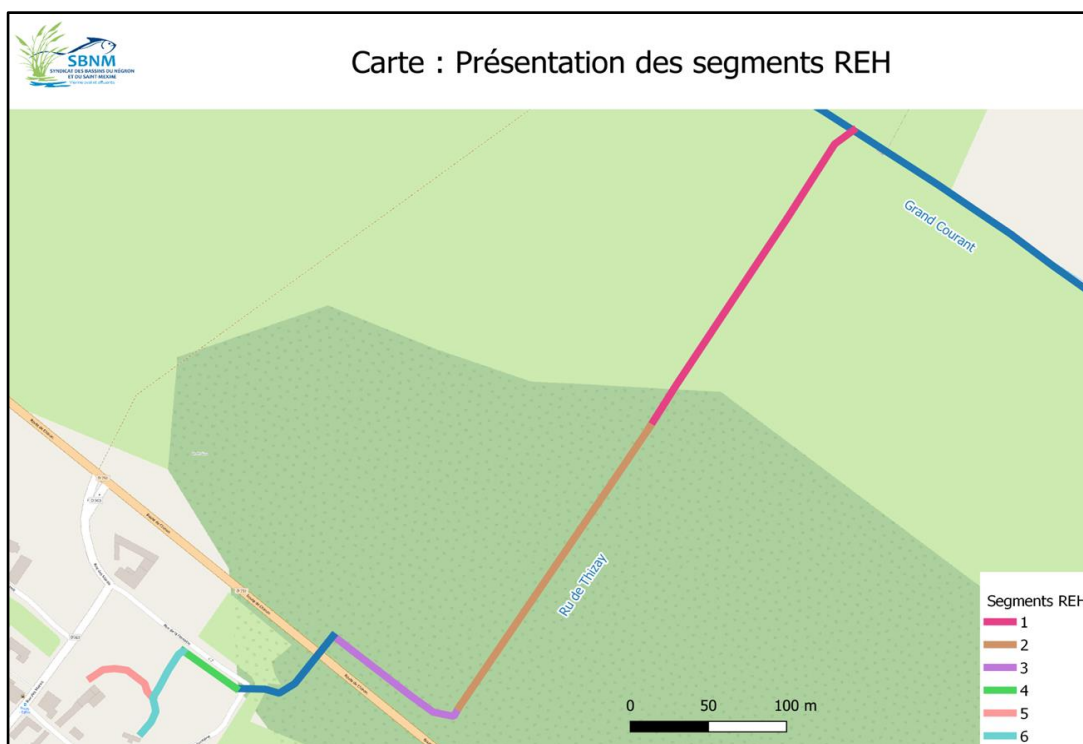
Annexe 3 : Occupation du sol du bassin versant de Thizay (Source : SBNM, 2023)



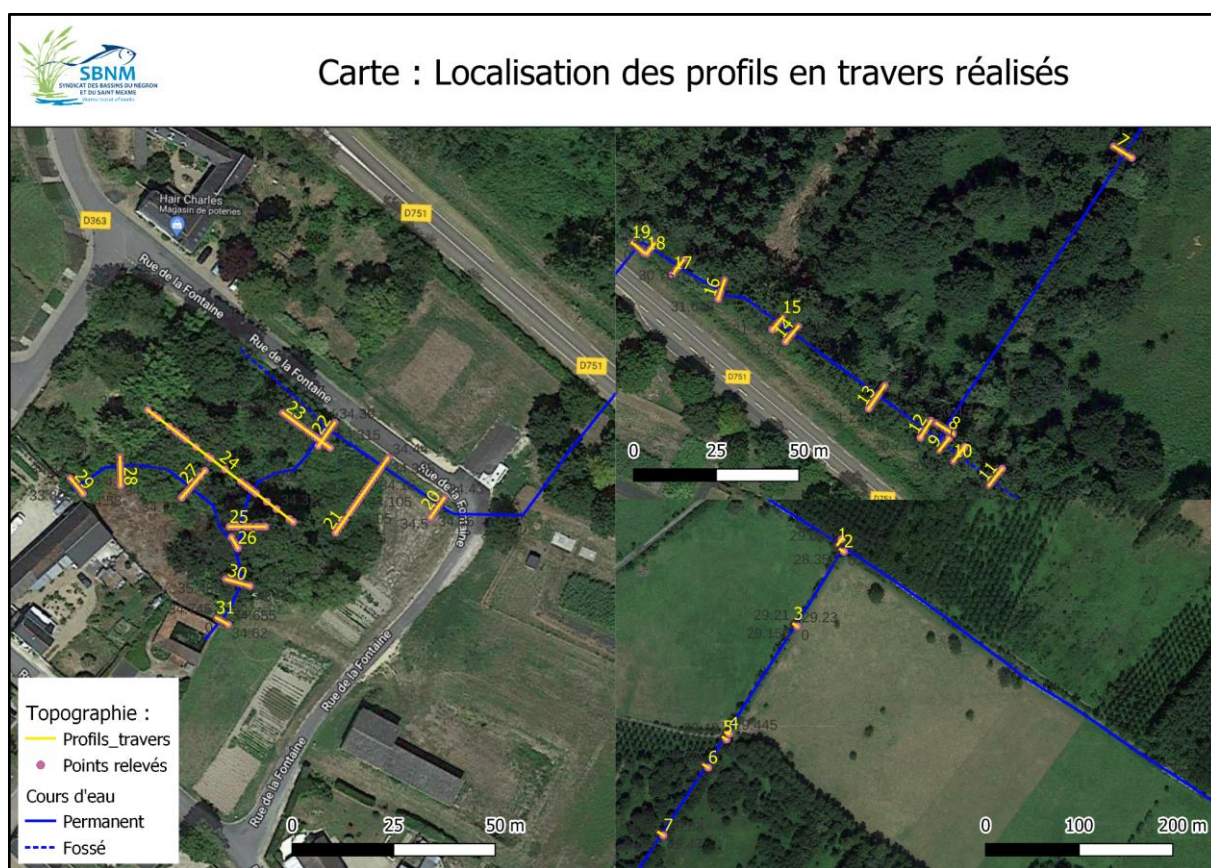
Annexe 4 : Formations géologiques du site de Thizay (Source : SBNM, 2023)



Annexe 5 : Extrait du PPRI de la Vienne sur la commune de Thizay (Source : DREAL)

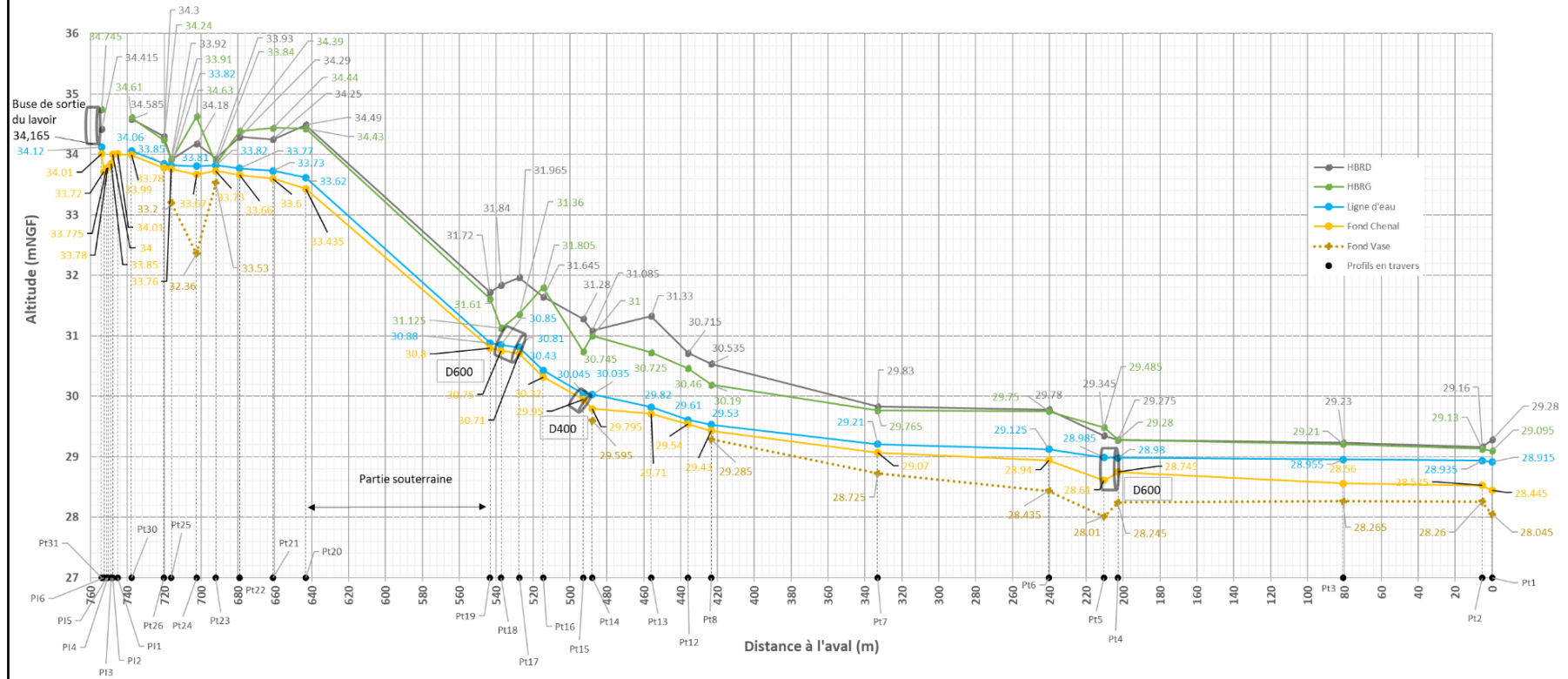


Annexe 6 : Présentation des segments REH du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

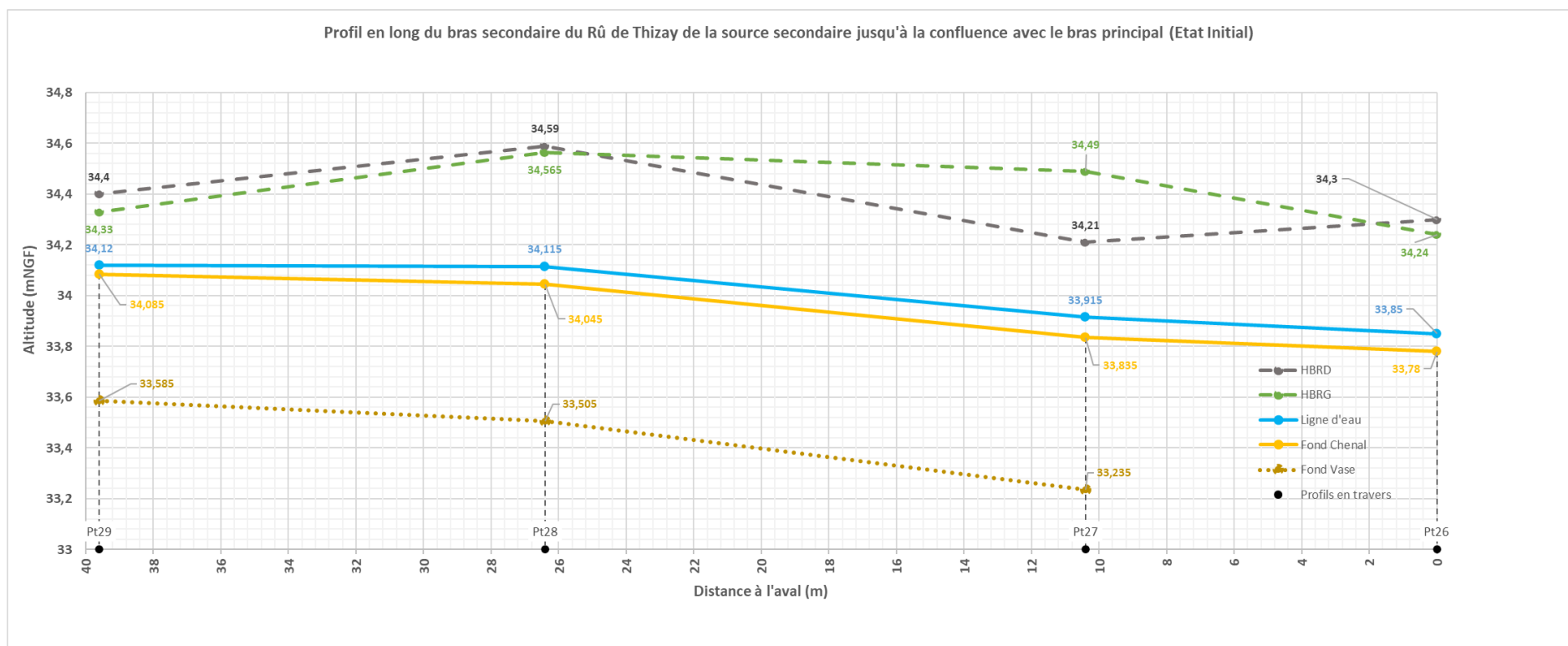


Annexe 7 : Localisation des profils en travers réalisés (Source : SBNM, 2023)

Profil en long du bras principal du Rû de Thizay de la source du lavoir jusqu'à sa confluence avec le Grand Courant (Etat Initial)

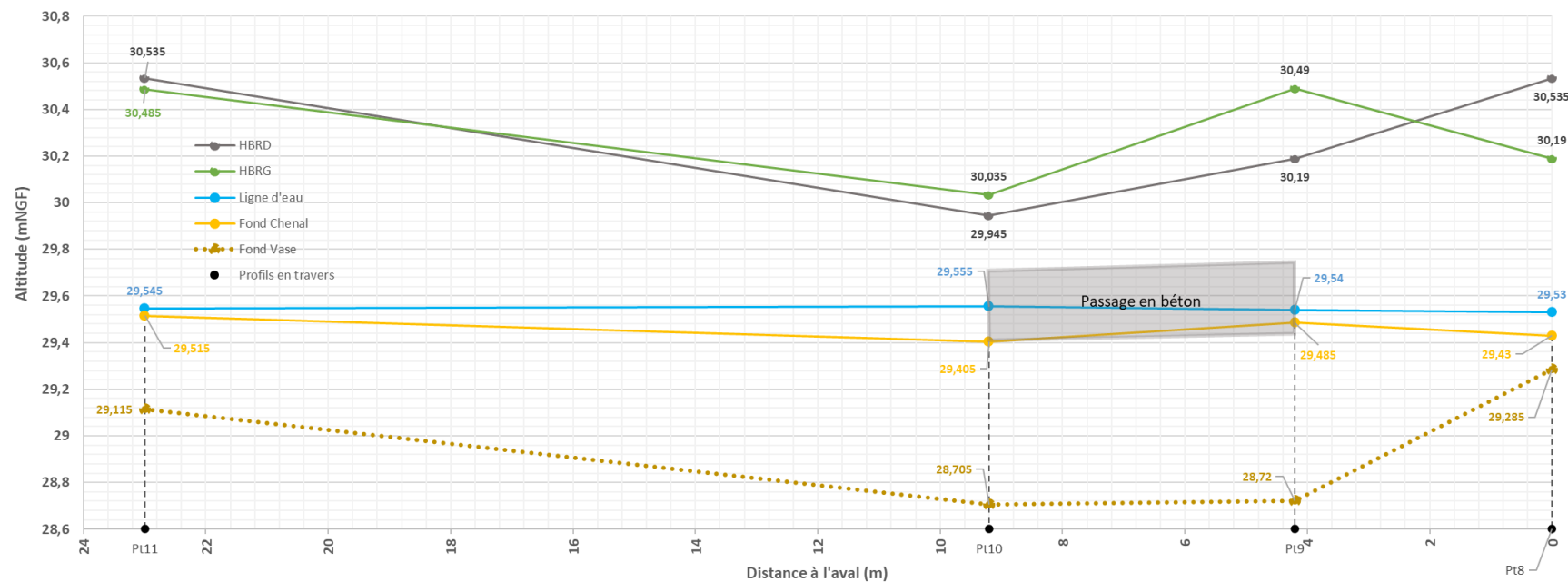


Annexe 8 : Profil en long du Rû de Thizay à l'état initial (Source : SBNM, 2023)

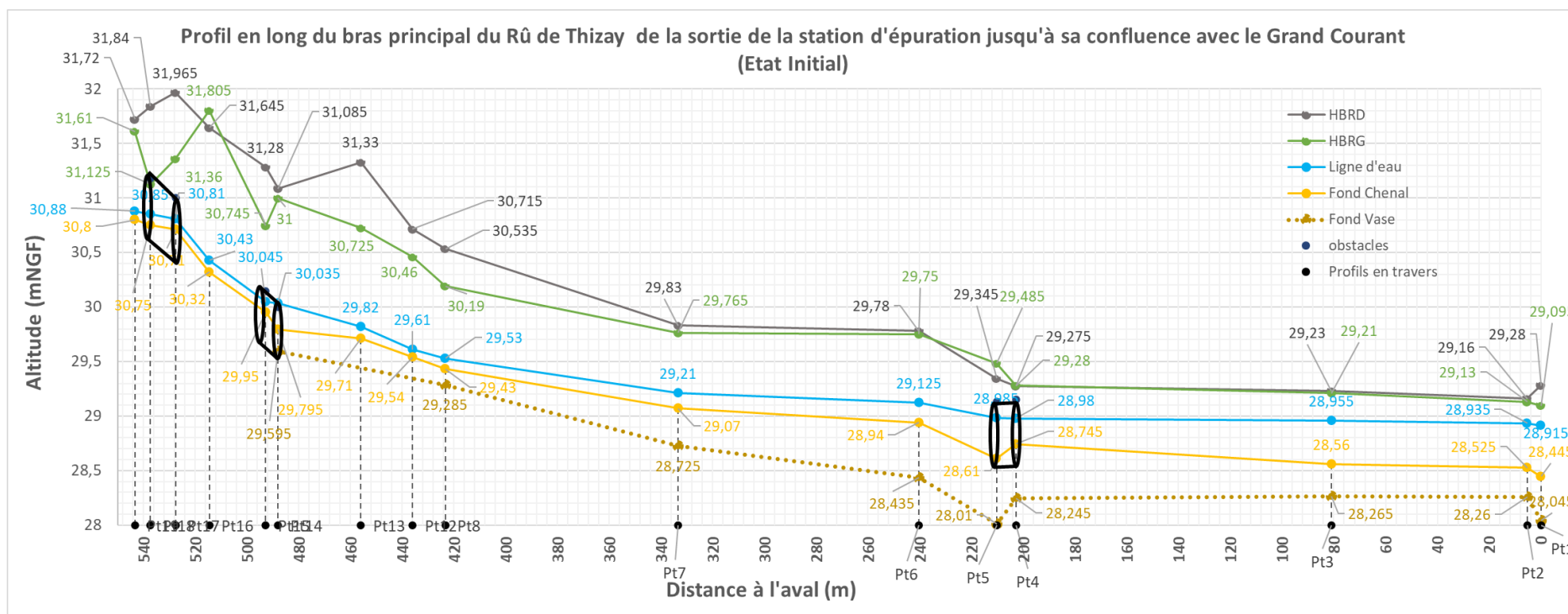


Annexe 9 : Profil en long du bras secondaire du Rû de Thizay à l'état initial (Source : SBNM, 2023)

Profil en long du fossé à l'aval du Rû de Thizay jusqu'à sa confluence avec le Rû de Thizay (Etat Initial)

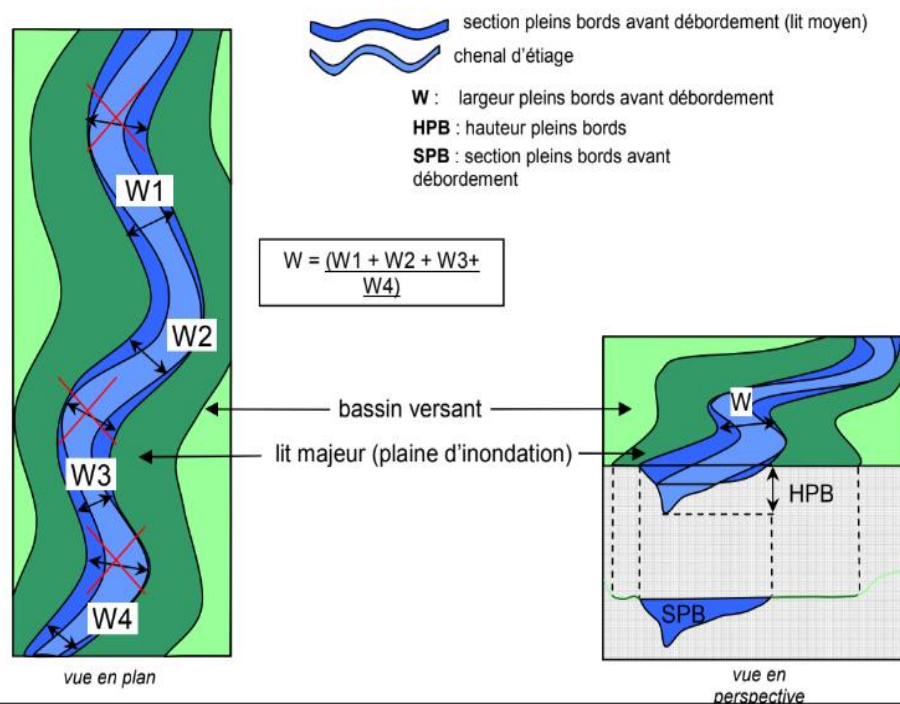


Annexe 10 : Profil en long du fossé à l'aval du Rû de Thizay à l'état initial (Source : SBNM, 2023)

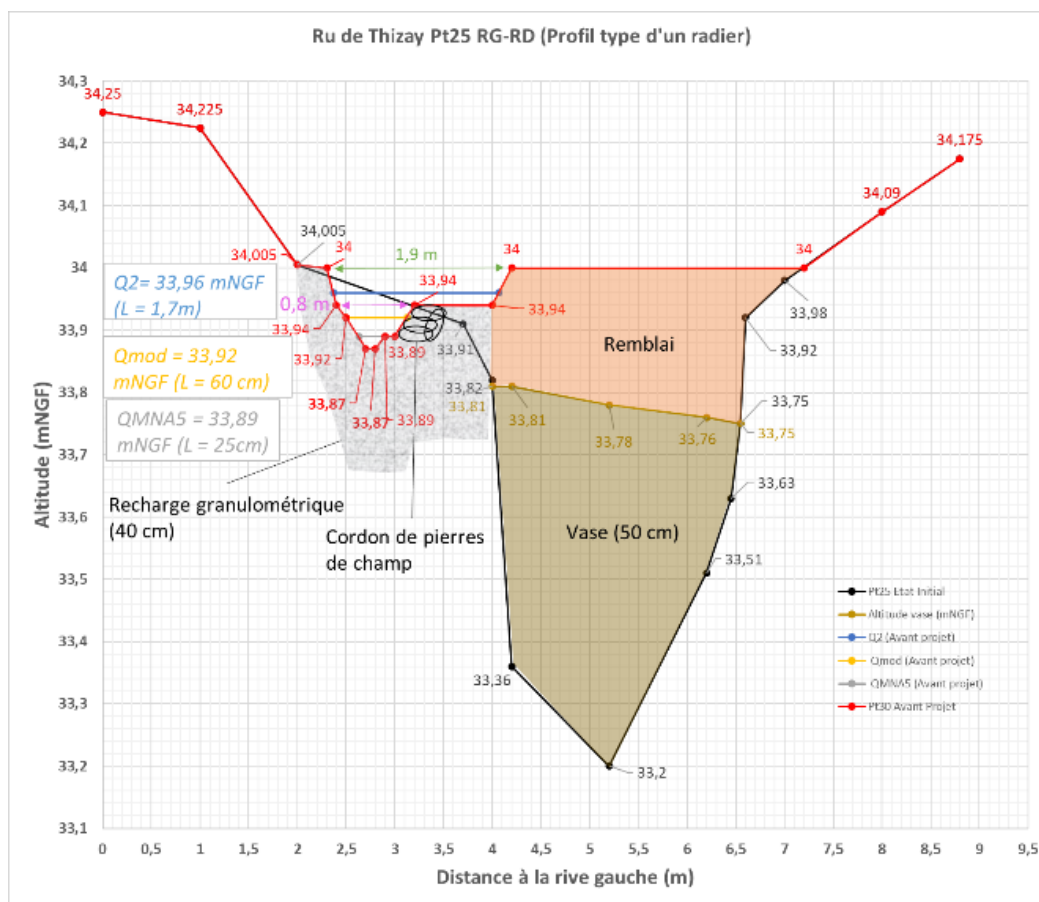


Annexe 11 : Profil en long du bras principal aval du Rû de Thizay (état initial) (Source : SBNM, 2023)

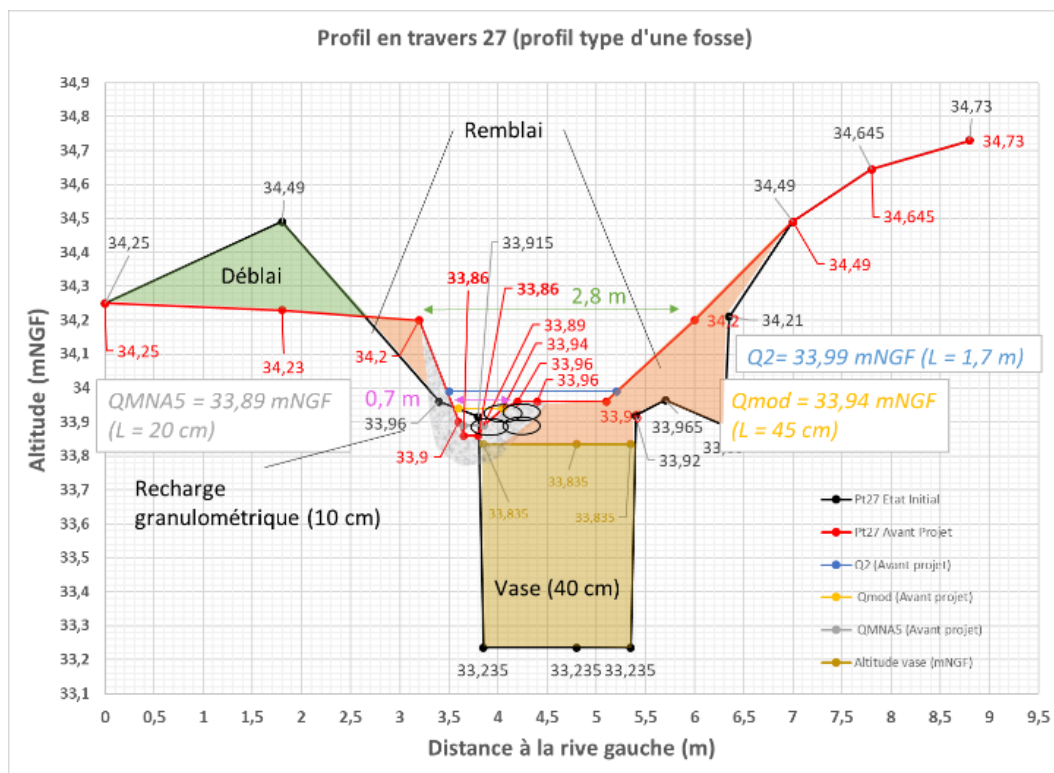
Croquis 1 : principe de mesure de la largeur, de la hauteur et de la section pleins bords
(section permettant de débiter une crue moyenne journalière de retour 1.2 à 2 ans)



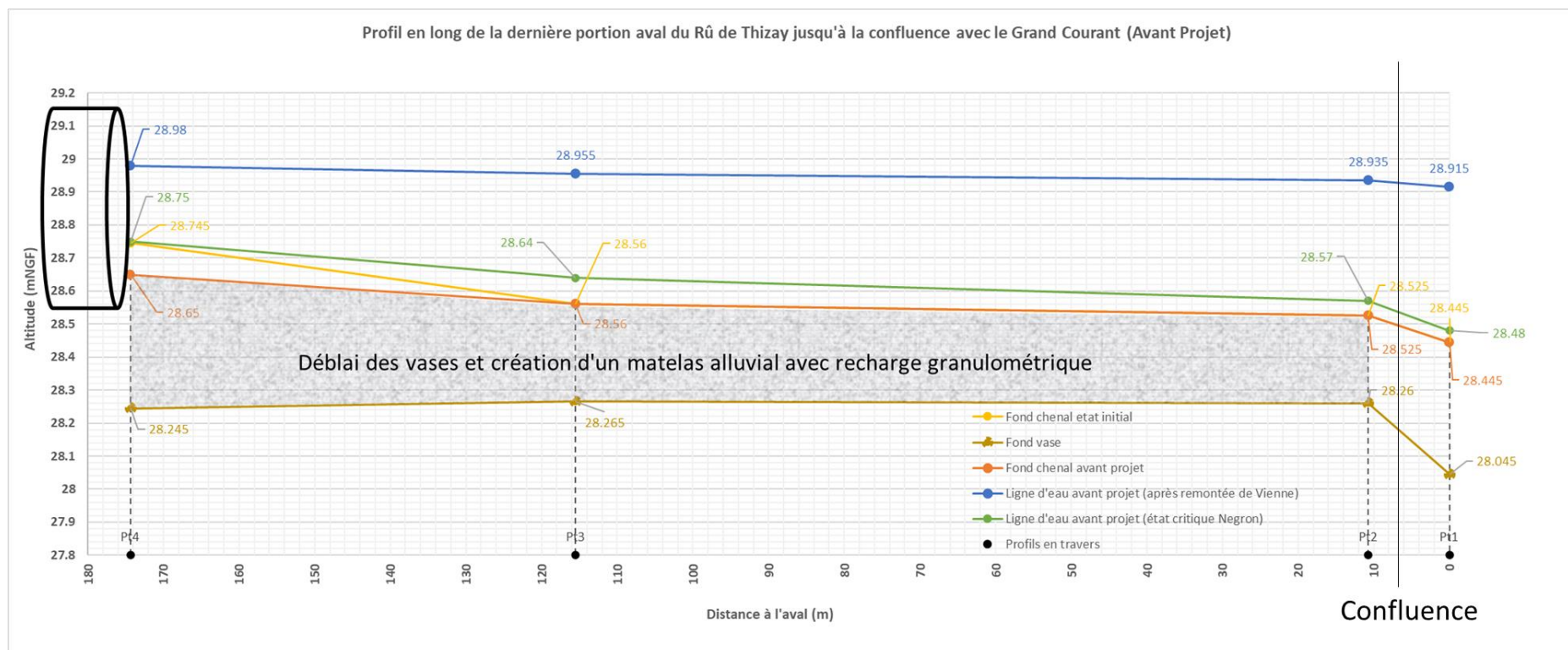
Annexe 12 : Principes de mesure de la largeur, hauteur et de la section pleins bords (Source : AFB, 2019)



Annexe 13 : Profil type de radier projeté sur le profil 25 (Source : SBNM, 2023)



Annexe 14 : Profil type d'une fosse projeté sur le profil 27 (Source : SBNM, 2023)



Annexe 15 : Profil en long du dernier segment du Rû de Thizay (projeté) (Source : SBNM, 2023)

Annexe 16 : Estimation du DPGF du projet du Rû de Thizay (Source : SBNM, 2023)

Etude préalable à la restauration de l'hydromorphologie du Rû de Thizay								
RESTAURATION DU Rû de Thizay - DECOMPOSITION DES PRIX GLOBAUX ET FORFAITAIRES (DPGF)								
N°	Tranche ferme ou optionnelle	Intitulé de prix	Détail de prix	Unité	Qté	Prix unitaire € HT	Montant Total € HT	Montant Total € TTC
1-		Préparation, installations, replis de chantier						
1-1	Tranche ferme	Installation, isolement et repliement de chantier	les installations du chantier / organisation et gestion du chantier (préparation des accès avec griffage, régalage léger, piquetage, autre)	Ft	1	600,00	600	720
		Total 1 : Préparation, installations, replis de chantier					600,00	720,00
2-		Fourniture des matériaux						
2-1	Tranche optionnelle	Fourniture en alluvions (diam 10-20 mm)	Achat et apports sur plate-forme des granulats (diam 10-20 mm)	T	48	18,50	888,00	1 065,60
2-2	Tranche optionnelle	Fourniture en alluvions (diam 20-40 mm)	Achat et apports sur plate-forme des granulats (diam 20-40 mm)	T	21	18,50	388,50	466,20
2-3	Tranche optionnelle	Fourniture en granulats diversifiés (diam 10-150 mm)	Achat et apports sur plate-forme des granulats (diam 10-150 mm)	T	216	15,00	3 240,00	3 888,00
2-4	Tranche optionnelle	Fourniture en blocs diversifiés (diam 150 - 500 mm)	Achat et apports sur plate-forme des blocs (diam 150-500 mm)	T	23	25,00	585,00	702,00
		Total 2 : Fourniture des matériaux					5 101,50	6 121,80
3-		Travaux de terrassements						
3-1	Tranche ferme	Terrassement : déblais / remblais	Décaissement des talus en berge (total estimé environ 500 m3 en déblais), utilisation des matériaux in situ pour créer des banquettes alternées en lit mineur, et réutilisation des déblais excédentaire in situ	ml	650	20,00	13 000	15 600
3-3	Tranche ferme	Création d'une mare	Aménagement d'une mare sur la partie amont du site	Ft	1	14,00	14,00	16,80
3-4	Tranche optionnelle	Terrassement à la pelle mécanique	Jours pour travaux complémentaires non prévus	Jours	2	190,00	380,00	456,00
		Total 3 : Travaux de terrassements					13 394,00	16 072,80
4-		Mise en œuvre des matériaux						
4-1	Tranche ferme	Recharge en granulats diversifiés (diam 10-150 mm) : fourniture et pose	Mise en œuvre d'une recharge granulométrique de fond (diamètre 10-150 mm) sur 20 cm d'ép moyenne sur les radiers et sur 10 à 20 cm d'épaisseur sur le reste du lit mineur (recharge en granulats)	T	216	40,00	8 640,00	10 368,00
4-2	Tranche ferme	Blocs épars à agencer dans le lit (y compris fourniture)	Pose de blocs 150-500 mm pour ancrer les radiers en amont et en aval et diversifier les habitats	T	23	60,00	1 380,00	1 656,00
		Total 4 : Mise en œuvre des matériaux					10 020,00	12 024,00
5-		Travaux sur la végétation						
5-1	Tranche ferme	Débroussaillage et élagage	Defrichage des berges, élagage, accès travaux à dégager sur 280 ml	Ft	1	1 500,00	1 500,00	1 800,00
5-3	Tranche optionnelle	Ensemencement de surface	Ensemencement des surfaces terrassées et banquettes	m2	1120	1,20	1 344,00	1 612,80
		Total 5 : Travaux sur la végétation					2 844,00	3 412,80
Total HT / Total TTC							31 959,50	38 351,40



Mattéo MINGOTAUD
2022-2023

Construction d'un projet de restauration hydromorphologique : Le cas du Rû de Thizay (37)

Résumé :

Durant la période de reconstruction d'après-guerre et le grand remembrement, les rivières ont été fortement impactées par des opérations de recalibrage et/ou de curage. Alors qu'aujourd'hui leurs niveaux diminuent de plus en plus tôt dans l'année à cause du réchauffement climatique, il est plus que nécessaire d'agir pour préserver les milieux aquatiques. Ce rapport s'intéresse à la restauration hydromorphologique des cours d'eau et aux différentes étapes parcourues par l'intermédiaire d'un projet sur le Rû de Thizay.

Mots Clés : Cours d'eau, projet de restauration, morphologie, débit, gabarit, dimensionnement, réglementation.

Abstract:

Between the 50s and 70s, major land consolidation encouraged the degradation of watercourses. With global warming, water levels in aquifers and rivers are falling earlier and earlier in the year, disrupting biodiversity. Action is needed to protect aquatic environments and their surroundings. This report looks at the process of setting up a river restoration project by studying the case of the Rû de Thizay.

Keywords: River, river restoration, morphology, flow, sizing, regulations.

Syndicat du Négron et du Saint-Mexme, Vienne aval et affluents
(SBNM) : 1 rue du stage, 37500 CINAIS

Tuteur entreprise : Fabien BERGE, Technicien de rivières

Tuteur académique : Michel BACCHI