



Restauration morphologique du Tarze
Centre équestre l'Écrin d'Eden

PHASE 1
ÉTAT DES LIEUX – DIAGNOSTIC
PROGRAMME DE RESTAURATION

C2018-074-01

avril 2019

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE	5
1.1. LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE.....	5
1.2. LE CONTEXTE DE L'OPÉRATION	6
1.3. LE PROGRAMME DE L'OPÉRATION	6
1.4. PHASAGE & OBJECTIFS DE LA MISSION.....	7
1.5. CONTENU ET OBJET DU PRÉSENT RAPPORT.....	7
2. ÉTAT DES LIEUX & DIAGNOSTIC.....	8
2.1. LEVÉ TOPOGRAPHIQUE	8
2.2. QUALITÉ ÉCOMORPHOLOGIQUE (DONT CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE).....	8
2.2.1 CONTEXTE GLOBAL.....	8
2.2.1 ANALYSE DU CONTEXTE LOCAL	10
2.3. HYDRAULIQUE, MORPHODYNAMISME & OUVRAGES	21
2.3.1 ANALYSE DU PROFIL EN LONG ET PUISSANCE SPÉCIFIQUE	21
2.3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE	23
2.3.3 ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT	26
2.3.4 ÉTAT DES OUVRAGES	27
2.4. ÉTAT QUALITATIF ET QUANTITATIF DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES	27
2.4.1 QUALITÉ DE L'EAU.....	27
2.4.2 QUANTITÉ D'EAU	28
2.4.3 ÉTAT DES PEUPELEMENTS PISCICOLES ET ASTACICOLES	28
2.5. INVENTAIRES ET CLASSEMENTS EN FAVEUR DU PATRIMOINE NATUREL.....	29
2.6. USAGES.....	30
2.6.1 CENTRE ÉQUESTRE L'ÉCRIN D'EDEN	30
2.6.2 PÊCHE	31
2.7. RÉSEAUX.....	31
2.8. CONTEXTE FONCIER	31
3. PROGRAMME DE RESTAURATION.....	33
3.1. DESCRIPTION DES OPÉRATIONS PRÉCONISÉES	33
3.1.1 AMÉNAGEMENT DU PONT 1	33
3.1.2 RESTAURATION DU LIT EN AVAL DU PONT 1.....	34
3.1.3 LIMITATION DES ÉROSIONS ET RESTAURATION D'UNE RIPISYLVE SUR LE SECTEUR 2	41
3.1.4 ENLÈVEMENT DE L'EMBÂCLE AU DROIT DU PONT 2	42
3.1.5 MISE EN DÉFENS DU RUISSEAU VIS-À-VIS DES CHEVAUX DU CENTRE ÉQUESTRE	45
3.1.1 PRISE EN COMPTE DES BESOINS D'ACCÈS AU RUISSEAU DU CENTRE ÉQUESTRE	45
4. OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES	52
4.1.1 DÉCLARATION D'INTÉRÊT GÉNÉRAL.....	52
4.1.2 « LOI SUR L'EAU »	52
5. PLANNING PRÉVISIONNEL.....	54
6. RÉCAPITULATIF DES COÛTS DES OPÉRATIONS PRÉVUES.....	55

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation générale du site du projet (source Géoportail).....	5
Figure 2 : Localisation détaillée du site du projet (source Géoportail).....	5
Figure 3 : Photographies du secteur 1 à l'amont du pont 1 (février 2019).....	11
Figure 4 : Photographies du pont 1 (Eau&Territoires, fév. 2019).....	12
Figure 5 : Photographies du secteur 2 à l'aval du pont 1 (Eau&Territoires, janv.-fév. 2019)	14
Figure 6 : Photographies du secteur 2 le long du pré n°2 (Eau&Territoires, janv.-fév. 2019)	15
Figure 7 : Photographies du secteur 3 le long du pré n°3 (Eau&Territoires, janv.-fév. 2019)	16
Figure 8 : Photographies du pont 2 (Eau&Territoires, janv. 2019).....	17
Figure 9 : Photographies du secteur en aval du pont 2 (Eau&Territoires, fév. 2019)	18
Figure 10 : Profil en long du ruisseau du Tarze sur le périmètre d'étude.....	22
Figure 11 : Profil en long des écoulements du Tarze en crue	25
Figure 12 : État du parcellaire sur le périmètre du projet.....	32
Figure 13 : Profil en long projet sur le secteur 1 – Scénario A	35
Figure 14 : Profil en travers type projet sur le secteur 1 – Scénario A	35
Figure 15 : Profil en long du Tarze en crue – Scénario A.....	37
Figure 16 : Profil en long projet sur le secteur 1 – Scénario B.....	38
Figure 17 : Profil en travers type projet sur le secteur 1 – Scénario B.....	39
Figure 18 : Profil en long du Tarze en crue – Scénario B.....	40
Figure 19 : Évolution probable du profil en long suite à la suppression de l'embâcle au pont 2.....	43
Figure 20 : Profil en long du Tarze en crue – enlèvement embâcle pont 2	44
Figure 21 : Exemple d'abreuvoirs en descente aménagée	46
Figure 23 : Schéma de principe d'une pompe de pâture (source Syndicat des Rivières Dombes Chalarnonne Bords de Saône)	48
Figure 24 : Coupe de principe d'une passerelle bois pour le bétail (crédit CEN Auvergne).....	49
Figure 25 : Exemple de passage à gué pour le bétail (crédit PNR Morvan)	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Débits de pointe de crue retenus sur le Tarze au droit du périmètre d'étude (en m ³ /s)	23
---	----

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation des levés topographiques	9
Carte 2 : État des lieux hydro-éco-morphologique.....	20
Carte 3 : Localisation des aménagements prévus	51

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Grille de critères d'estimation de la franchissabilité piscicole des ouvrages à la montaison	57
--	----

1.2. LE CONTEXTE DE L'OPÉRATION

En tant qu'affluent de la Bourne, le Tarze a été concerné par le **contrat de rivière Vercors Eau Pure II** animé par le **Parc Naturel régional du Vercors** (PNRV) sur la période 2013-2018.

Sur le périmètre d'étude mentionné, le ruisseau du Tarze longe les prés du centre équestre l'Écrin d'Eden en rive droite. Il est ainsi fortement impacté par la **fréquentation des chevaux** dans les prés riverains :

- piétinement généralisé néfaste pour la qualité de l'eau et des milieux aquatiques ;
- absence de ripisylve sur une partie du périmètre.

Afin de remédier à ces dysfonctionnements, le PNRV avait inscrit une opération de restauration morpho-écologique du Tarze sur le secteur concerné dans une fiche-action du contrat de rivière (T1-13), fiche-action qui concernait également d'autres affluents de la Bourne : le Méaudret amont ou la Vernaison amont.

Le bassin versant du Tarze étant intégralement situé sur son territoire, la communauté de communes **St Marcellin Vercors Isère Communauté** (SMVIC), par ailleurs compétente en matière de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI), s'est portée maître d'ouvrage de **l'opération de restauration morphologique du Tarze au droit du centre équestre l'Écrin d'Eden** à St André-en-Royans.

1.3. LE PROGRAMME DE L'OPÉRATION

L'opération a été définie à partir d'un premier travail réalisé par le PNRV en 2012 sous forme de travaux pratiques par des étudiants en licence professionnelle à l'Université de Grenoble.

Les principes d'aménagement suivants ont été retenus par le maître d'ouvrage pour l'opération.

- **Aménagement du lit au droit et aux abords immédiats du pont 1** pour limiter les impacts hydrauliques et restaurer le profil en long.
- **Sur le secteur amont** où le cours d'eau est le plus dégradé, **restauration morphologique du lit** selon 2 scénarios possibles :
 - **Scénario 1** : mise en place de petits seuils rustiques destinés à recharger le lit en alluvions, à rehausser le profil en long du cours d'eau, tout en améliorant les conditions d'habitat piscicole.
 - **Scénario 2** : déplacement du lit en rive droite selon un tracé légèrement sinueux permettant de recréer des conditions favorables pour les milieux aquatiques.
- **Restauration d'une ripisylve** sur les berges sur le linéaire où elle est absente.
- **Mise en défens des berges** du ruisseau sur l'ensemble du périmètre par la mise en place de clôtures pour limiter l'accès au lit par les chevaux, et **aménagements ponctuels d'accès privilégiés** pour permettre l'abreuvement et/ou la traversée du ruisseau.

Suite au travail réalisé en 2012, l'enveloppe prévisionnelle des travaux proposée par la maîtrise d'ouvrage pour l'opération prévue se base sur le chiffrage estimatif réalisé à ce stade, soit :

- Environ 110 k€ HT avec le scénario 1 d'aménagement du lit actuel sur le secteur amont.
- Environ 127 k€ HT avec le scénario 2 de déplacement du lit sur le secteur amont.

1.4. PHASAGE & OBJECTIFS DE LA MISSION

La mission se décompose en deux tranches selon le **phasage prévisionnel** suivant.

- Tranche ferme (TF) :
 - Phase 1 : Analyse des données existantes et choix du scénario (AVP)
 - Phase 2 : Études de projet (PRO)
- Tranches optionnelles (TO) :
 - Phase 3 : Rédaction des dossiers réglementaires
 - TO1 : Dossier de déclaration
 - TO2 : Dossier d'autorisation
 - Phase 4 (TO3) : Mission de maîtrise d'œuvre
 - Assistance à la passation des contrats de travaux (ACT)
 - Études d'exécution (VISA)
 - Direction de l'exécution des contrats de travaux (DET)
 - Assistance au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et durant la période de garantie de parfait achèvement (AOR).

Les **missions optionnelles** suivantes sont par ailleurs prévues :

- Relevé topographique complémentaire phase 1 (état initial).
- Relevé topographique complémentaire phase 2 (PRO).

La mission demandée consiste à accompagner le maître d'ouvrage dans le cadre de l'opération projetée. Les objectifs de la première phase de l'étude sont les suivants :

- **Actualiser le diagnostic** réalisé en 2012 au regard des évolutions constatées et à partir des données complémentaires (levés topographiques et modélisation hydraulique).
- **Proposer des aménagements** permettant de remédier aux dysfonctionnements constatés, en reprenant et comparant notamment les scénarios d'aménagement étudiés en 2012.

Cette première phase d'étude doit permettre au maître d'ouvrage et à ses partenaires de retenir un scénario à étudier de façon plus détaillée en phase projet.

1.5. CONTENU ET OBJET DU PRÉSENT RAPPORT

Le rapport de phase 1 de l'étude présente les éléments suivants :

- Un **état des lieux – diagnostic** complet du ruisseau sur le périmètre d'étude.
- Une description du **programme de restauration morphologique** actualisé.

2. ÉTAT DES LIEUX & DIAGNOSTIC

2.1. LEVÉ TOPOGRAPHIQUE

Afin de mener à bien la phase 1 de l'étude Un levé topographique a été réalisé par le cabinet Hydrotopo. Ce levé a été effectué le 13 février 2019 simultanément à la campagne principale de reconnaissance de terrain réalisée par Eau&Territoires. Le débit lors de ce levé correspondait à des conditions d'écoulement moyen.

Les levés réalisés ont consisté aux éléments suivants :

- Profil en long du fond du lit et du fil d'eau du ruisseau du Tarze sur un linéaire de près de 600 m entre 70 m à l'amont du pont 1 et 100 m en aval du pont 2.
- 12 profils en travers du lit mineur et majeur du ruisseau sur ce même linéaire.
- Levé détaillé des ponts 1 et 2.

La localisation des levés est présentée sur la Carte 1 ci-après.

2.2. QUALITÉ ÉCOMORPHOLOGIQUE (DONT CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE)

2.2.1 CONTEXTE GLOBAL

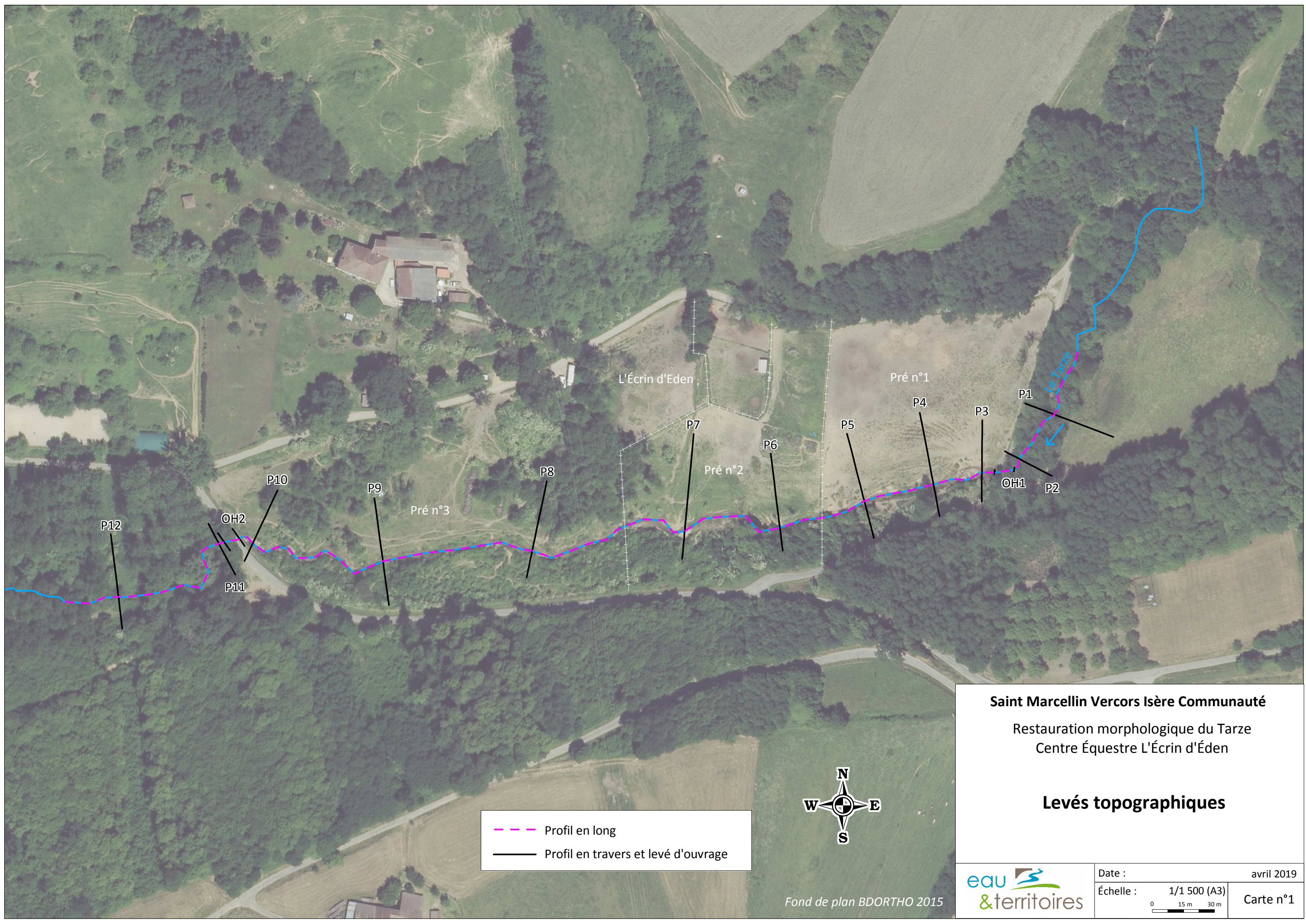
La qualité écomorphologique du ruisseau du Tarze a été étudiée dans le cadre du **diagnostic géomorphologique des cours d'eau** réalisée par le bureau d'études Burgéap en 2011 en préalable au contrat de rivière Vercors Eau Pure II, soit à l'échelle de l'ensemble du bassin versant de la Bourne et de ses affluents.

L'étude faisait ressortir que, bien que peu aménagé dans son ensemble, le ruisseau du Tarze était identifié en **déficit sédimentaire** et qu'il semblait souffrir d'une **incision d'importance variable mais généralisée**. Une induration du substrat par les précipitations calcaires (calcification) était constatée dès l'amont du périmètre d'étude (hameau des Granges à St André-en-Royans), de même que des affleurements molassiques. Au droit du centre équestre l'Écrin d'Eden, l'étude avait identifié un **phénomène d'érosion du fond du lit et des berges amplifiée par le piétinement du bétail**, avec un **affleurement sur le substratum molassique sur plusieurs dizaines de mètres**.

Sur le tronçon sur lequel se situe le périmètre d'étude (tronçon TA1b du pont de Froment situé 400 m à l'amont du pont 1 et la confluence avec le ruisseau du Bimat, à environ 3 km en aval du pont 2), la **qualité des habitats piscicoles est estimée moyenne**¹ : bonne hétérogénéité des faciès ; attractivité moyenne ; mauvaise connectivité latérale² ; tendance à l'érosion du lit.

¹ La qualité des habitats piscicole a été appréciée en mettant en œuvre la méthode dite CSP.

² Il est toutefois précisé que l'état des lieux avait été réalisé à la suite d'une forte crue ayant pu diminuer la note de connectivité par érosion accrue.



- - - Profil en long
 — Profil en travers et levé d'ouvrage



Fond de plan BDORTHO 2015

Saint Marcellin Vercors Isère Communauté

Restoration morphologique du Tarze
Centre Équestre L'Écrin d'Éden

Levés topographiques



Date : avril 2019

Échelle : 1/1 500 (A3)
 0 15 m 30 m

Carte n°1

Concernant la continuité piscicole, l'étude identifiait plusieurs barrages infranchissables empêchant toute remontée possible depuis la Bourne (5 infranchissables ; 1 très difficilement franchissable).

Le pont 1 du périmètre d'étude était recensé comme difficilement franchissable pour la Truite fario. Il s'agissait de l'ouvrage recensé le plus en amont sur le Tarze dans l'étude Burgéap.

À noter que cet ouvrage est également recensé dans le référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) de l'Agence Française de Biodiversité (AFB) sous le numéro suivant : ROE54660.

Les ouvrages faisant obstacle à la continuité piscicole les plus proches du périmètre d'étude sont les suivants :

- À l'aval : le barrage de l'ancienne scierie des Blanchons (ROE54659), situé environ 600 m en aval du pont 2, et strictement infranchissable pour la Truite fario (hauteur de chute de 5 m).
- À l'amont : un ouvrage recensé au ROE sous l'identifiant ROE54663³ et situé à 900m en amont du pont 1. D'après les données du ROE, sa hauteur de chute est de 2 m ; il est donc très certainement infranchissable.

2.2.1 ANALYSE DU CONTEXTE LOCAL

Un état des lieux précis a été réalisé sur la base de **reconnaitances de terrain** réalisées les 29 janvier et 13 février 2019 sur le périmètre d'étude et ses abords, soit un linéaire de près de 800 m entre 200 m à l'amont du pont du Tarze (pont 1) et près de 200 m en aval du pont de la route de Beaugéy en aval (pont 2).

Cet état des lieux s'appuie également sur le **levé topographique** réalisé le 13 février 2019 (cf. 2.1).

Les conditions d'écoulement constatées lors des campagnes de terrain étaient les suivantes :

- 29/01/19 : condition de basses eaux.
- 13/02/19 : condition de moyennes eaux.

Plusieurs secteurs homogènes ont été distingués dans la description qualitative de l'état des lieux du Tarze réalisée sur le périmètre d'étude.

1. Secteur à l'amont du pont 1 (≈200 m)
2. Secteur 1 amont le long du pré n°1 de l'Écrin d'Eden (85 m)
3. Secteur 2 médian le long du pré n°2 de l'Écrin d'Eden (100 m)
4. Secteur 3 aval le long du pré n°3 de l'Écrin d'Eden (200 m)
5. Secteur à l'aval du pont 2 (≈200 m).

On se reportera à la Carte 2 : État des lieux hydro-éco-morphologique présentée en fin d'état des lieux pour localiser les éléments décrits secteurs par secteurs ci-après.

SECTEUR À L'AMONT DU PONT 1

Après avoir été franchi par une passerelle en bois, et avoir reçu les eaux d'un petit affluent de rive gauche, le ruisseau du Tarze présente un tracé légèrement sinueux avec une pente assez soutenue (2 à 3%). Les faciès d'écoulement sont relativement variés entre de nombreux petits radiers

³ Cet ouvrage n'est pas recensé dans l'étude Burgéap.

naturels. Le lit d'étiage a une largeur de 1 à 1,5 m, et il est bordé par des risbermes basses (0,5 m), les berges ayant une hauteur pouvant dépasser 2 m.

Le fond du lit est composé de pierres et galets en partie calcifiés, voire localement colmatés. Quelques dépôts de galets et graviers sont identifiés comme supports favorables pour des frayères.

Certains radiers calcifiés génèrent de petites chutes susceptibles de faire obstacle à la continuité piscicole : les chutes restent toutefois très modestes ($\leq 0,2$ m) et les 5 « obstacles » recensés sur ce secteur (3 radiers calcifiés et 2 embâcles) restent franchissables (classe F1 pour Truite fario selon grille de critère AFB).

Quelques érosions de berges sont présentes dans des extrados de coude : le lit n'est en revanche pas incisé sur ce secteur, et la connectivité avec les berges est plutôt bonne. Les berges sont occupées par une ripisylve quasi-continue qui apporte de l'ombrage au cours d'eau en période estivale.

Sur le secteur en amont du pont 1, en dehors de la tendance à la calcification/colmatage constatée, la qualité physique du ruisseau apparaît bonne : autant en termes d'habitats en lit mineur (y compris frayères), que de connexion avec les berges.

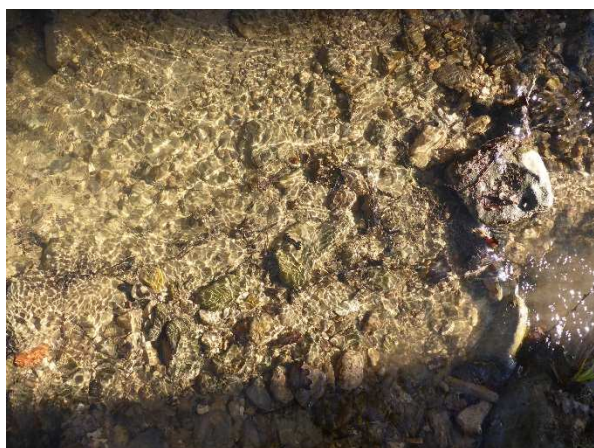
Figure 3 : Photographies du secteur 1 à l'amont du pont 1 (février 2019)



Radier calcifié à l'amont du secteur



Lit légèrement sinueux avec successions de radiers



Léger colmatage du substrat



Érosion de berge en extrados

PONT 1 DU CHEMIN DU TARZE

À l'amont du pont, le ruisseau s'encaisse entre des berges plus hautes et plus abruptes (> 2 m sans risbermes). La berge rive droite sous la route du Tarze est protégée par des enrochements sur 5 m de long et 2,5 m de hauteur (talus à 1H/1V) : ces enrochements apparaissent partiellement déstabilisés, un bloc est tombé dans le lit.

Un embâcle et ce bloc augmentent localement la pente (7% sur 10 m à l'amont du pont).

Au droit de la section amont du pont, le lit fait un coude à 90°, situation peu favorable en termes de capacité hydraulique, et susceptible d'augmenter le risque de formation d'embâcle.

Le pont est un cadre en béton de 2,7 m de haut pour seulement 1,5 m de large. Le radier en béton est recouvert d'une couche calcifiée ; avec un dépôt de sables et cailloux à l'amont.

Le radier du pont s'est affouillé au droit de la section aval, et une chute de 0,3 à 0,4 m est constatée entre la sortie de l'ouvrage et la fosse d'affouillement créée en aval (1 m de profondeur). Ce « seuil », fortement calcifié, est prolongé en rive gauche sous des blocs d'enrochements posés en soutènement de la route (talus quasi-vertical). La rive droite est également soutenue par des enrochements quasi-verticaux sous la route.

Du fait de la présence de la chute aval et du radier béton calcifié dans l'ouvrage, l'ouvrage apparaît difficilement franchissable pour la Truite fario (classe F3⁴) ; et cela, malgré la présence d'une fosse d'affouillement aval (1 m), et la légère contre-pente du radier laissant une lame d'eau supérieure à 10 cm.

Le pont 1 constitue un obstacle à la continuité écologique du ruisseau du Tarze.

Figure 4 : Photographies du pont 1 (Eau&Territoires, fév. 2019)



Section amont (coude prononcé et enrochements déstabilisés en rive gauche)



Dans l'ouvrage depuis l'aval (radier calcifié)

⁴ Cf. tableau de critère de la franchissabilité présenté en annexe.



Section aval avec enrochements sur talus de la route



Chute en aval de l'ouvrage (0,3 m en écoulement moyen)

👉 SECTEUR 1 : LE LONG DU PRÉ N°1 DE L'ÉCRIN D'EDEN (85 M)

La fosse d'affouillement en aval du pont 1 confère une forte surlargeur au lit du Tarze (> 7 m pour 12 m de long).

Cette surlargeur s'explique notamment par un piétinement intense de la berge rive droite basse et en pente douce par les chevaux du premier pré du centre équestre. L'eau dans la fosse d'affouillement apparaît trouble témoignant d'une concentration en matières en suspension (MES) non négligeable.

La rive gauche est beaucoup plus abrupte (1H/1V sur plus de 2 m de haut), mais elle n'est pas érodée bien qu'elle ne semble pas protégée ; elle est envahie par des ronces qui masquent la structure de sa composition.

En aval de la fosse de dissipation, on trouve un radier à forte pente (>6%) composé de blocs sur près de 15 m (obstacle franchissable sous conditions pour la Truite fario – F2).

En aval de ce radier, le lit est fortement incisé, et vient affleurer sur le substratum composé par de la molasse, et ce sur près de 30 m de longueur. Le lit est calcifié sur ce substratum, et donc lisse et homogène ; la pente est forte (4%) : ce linéaire constitue également un obstacle à la franchissabilité piscicole (classe F2 voire F3 pour la Truite fario). La lame d'eau en écoulement moyen est de l'ordre de 10 cm pour une largeur de 1,5 à 2 m. Le lit est rectiligne.

Les berges sont très abruptes et totalement dépourvues de ripisylve (seulement des ronces) :

- Sur l'amont, le long de l'affleurement molassique, le fruit de talus est légèrement supérieur à 1H/1V ; la hauteur de berge est de près de 2 m (>3 m en rive gauche) ; mais les berges ne sont pas érodées.
- Sur l'aval, les berges sont encore plus abruptes (< 1H/1V) ; la berge rive droite est érodée sur 30 m, et la berge rive gauche sur les derniers mètres de l'extrémité aval.

En limite aval du secteur, un second accès au lit du ruisseau permet aux chevaux de rejoindre la rive gauche au droit d'un secteur plus accessible, et après avoir remonté le ruisseau sur 20 m. De même que l'extrémité amont, cette extrémité aval est donc très largement piétinée par les chevaux.

Sur le secteur 1 amont, la qualité physique du lit apparaît ainsi très dégradée du fait de l'incision généralisée du lit : absence quasi-totale d'habitat en lit mineur et déconnexion avec les berges.

Figure 5 : Photographies du secteur 2 à l'aval du pont 1 (Eau&Territoires, janv.-fév. 2019)



Radier en aval de la fosse de dissipation du pont 1 (obstacle à la continuité piscicole)



Lit affleurant sur substratum molassique



Limite aval de l'affleurement de 30 m sur le substratum molassique (obstacle à la continuité piscicole)



Limite aval du secteur en basses eaux (clôture de séparation entre les prés n°1 et 2)

👉 SECTEUR 2 : LE LONG DU PRÉ N°2 DE L'ÉCRIN D'EDEN (100 M)

Sur ce secteur, le lit mineur s'élargit : 3 à 4 m en fond ; 6 à 10 m à plein-bord. Le ruisseau est légèrement sinueux entre des bancs d'alluvions partiellement végétalisés mais aussi et surtout piétinés par les chevaux.

Si la berge rive gauche reste abrupte sous le versant (talus < 1H/1V ; hauteur > 1 m ; affleurements ponctuels sur substratum rocheux ou argileux), la berge rive droite est plus basse (0,5 à 1,5 m) : elle est néanmoins érodée par endroit. La rive droite est totalement dépourvue de ripisylve tandis qu'en rive gauche, des arbres perchés sur le versant procurent un certain ombrage au cours d'eau.

Étant plus accessible, **ce secteur est presque intégralement piétiné**, les chevaux traversant notamment le lit pour monter sur le versant opposé lorsqu'il est accessible. La qualité du substrat s'en ressent : composé de galets, graviers et sables, il est en grande partie colmaté.

Un affleurement rocheux est visible dans un coude contre le versant rive gauche.

On note l'apport d'un petit affluent issu de sources à l'amont, et qui traverse le centre équestre. Dépourvu de ripisylve ou de clôture, cet affluent est largement piétiné par les chevaux et totalement colmaté : sa connexion avec le Tarze est perchée à 0,5 m au-dessus du lit (berge érodée).

Sur le secteur 2 médian, la qualité physique est mauvaise essentiellement du fait du piétinement intense par les chevaux : la qualité des habitats en lit mineur pourrait toutefois être satisfaisante au regard des faciès d'écoulement rencontrés ; et la connexion avec la berge rive droite pourrait être améliorée (érosions et absence de ripisylve).

Figure 6 : Photographies du secteur 2 le long du pré n°2 (Eau&Territoires, janv.-fév. 2019)



Affleurement ponctuel sur substratum en rive gauche



Lit sinueux entre banc (RG) et érosion de berge (RD)



Lit sinueux avec bancs alternés piétinés par les chevaux



Limite aval du secteur : piétinement par les chevaux, érosion de berge et affluent RD

👉 SECTEUR 3 : LE LONG DU PRÉ N°3 DE L'ÉCRIN D'EDEN (200 M)

Ce secteur aval apparaît plus préservé que les secteurs amont du fait de la présence de zones boisées en rive droite et d'une ripisylve le long du ruisseau. Ces zones boisées sont alimentées par des sources qui leur confèrent un caractère de zone humide. Malheureusement, l'accès des chevaux dans cette zone génère un piétinement qui altère ses fonctionnalités (colmatage par des fines).

Légèrement sinueux à l'amont comme à l'aval du secteur, le ruisseau est rectiligne sur environ 70 m en partie médiane. Pour autant, la présence d'une « modeste » ripisylve, et l'alternance de radiers et plats courants rendent ce secteur attractif : la largeur d'écoulement est comprise entre 1,5 et 2 m pour une hauteur de berge entre 0,5 et 1 m en rive droite (> 2m en rive gauche sur le versant). Le lit est composé de galets et graviers, et localement de pierres (radiers) et de sables (plats courants).

Le principal bémol est encore dû à un piétinement par les chevaux : s'ils ne semblent pas ici piétiner dans le lit sur des linéaires importants, les trop nombreux accès au lit pour traverser ou s'abreuver constituent autant de points d'impact sur la qualité du ruisseau : colmatage du fond du lit sur les zones de replat ; production de MES vers l'aval.

Sur le secteur 3 aval, la qualité physique est moyenne du fait d'une altération par le piétinement par les chevaux en de trop nombreux accès : en dehors de ce facteur limitant, la qualité des habitats en lit mineur est satisfaisante, de même que la connexion avec les berges (rive droite voire localement rive gauche).

Figure 7 : Photographies du secteur 3 le long du pré n°3 (Eau&Territoires, janv.-fév. 2019)



Radier calcifié et piétinement en rive droite



Lit rectiligne en partie médiane partiellement préservé par la ripisylve



Érosion du versant rive gauche en partie aval



Piétinement intense par chevaux sur la partie aval

PONT 2 DE LA ROUTE DE BEAUGEY

Le ruisseau du Tarze opère un coude à 90° vers la gauche au droit de la section amont du pont 2. La berge rive gauche sous la route est protégée par un « mur » en enrochements (talus < 1H/1V).

Le pont est une voûte en béton de 3 m de large et 2,7 m de haut.

La section amont du pont est partiellement obstruée par un embâcle de bois qui génère une chute de 0,6 m de haut. La capacité hydraulique de l'ouvrage s'en trouve diminuée, et la chute peut s'avérer difficilement franchissable par les espèces piscicoles en présence (F3 pour la Truite fario).

Les fils de la clôture pour le pré à chevaux viennent encore renforcer le risque d'obstruction de la section amont par des embâcles.

Une fosse de dissipation s'est créée en aval de cette chute (0,8 m), tandis que des dépôts apparaissent au droit de la section aval faisant office de point de contrôle de l'écoulement (contre-pente).

Du fait de la présence d'un embâcle important au droit de la section amont, le pont 2 constitue un obstacle à la continuité écologique du ruisseau du Tarze.

Figure 8 : Photographies du pont 2 (Eau&Territoires, janv. 2019)



Protection rive gauche en enrochements



Section amont vue d'amont



Dans l'ouvrage depuis l'aval (embâcle générant une chute de 0,6 m sur section amont)



Vue d'aval de la section aval

↳ SECTEUR EN AVAL DU PONT 2 (200 M)

À 20 m en aval du pont 2, le Tarze opère un nouveau coude à 90° vers la gauche. Sur 50 m en aval du pont, le ruisseau est fortement incisé entre deux berges abruptes de 1,5 à 2 m de haut entre lesquels il sinue avec une pente relativement forte (> 3%), entrecoupée de petites chutes générées par des radiers calcifiés, un petit seuil en enrochements ou des embâcles. Sa lame d'eau à l'étiage est localement inférieure à 10 cm pour une largeur de 1 à 1,5 m. Le substrat est structuré par des pierres, et composé par des cailloux avec dépôt de sables à l'amont des obstacles.

Ses berges sont dépourvues de ripisylve, mais des peupliers ont été plantés sur les rives gauche et droite. Des rémanents de coupes de ces peupliers encombrant d'ailleurs le lit, générant les embâcles constatés.

En aval de ce linéaire incisé, le vallon s'ouvre et la berge rive droite s'abaisse tandis que la berge rive gauche reste encore assez haute et érodée sur environ 30 m : le tracé est rectiligne.

En aval, le ruisseau retrouve un tracé sinueux entre deux berges abaissées (hauteur 0,5 m) et stables. Le profil en long est structuré par des radiers constitués sur des pierres calcifiées (petits obstacles naturels restant franchissables (F1 pour Truite fario). Localement calcifié également, le substrat est composé de galets et graviers très favorables aux habitats aquatiques (y compris frayères). La ripisylve est discontinue et la rive gauche est occupée par une plantation de peupliers.

Sur le secteur en aval du pont 2, la qualité physique du Tarze est d'abord médiocre sur 50 m du fait d'une incision prononcée. Puis, le ruisseau retrouve une bonne qualité autant en termes d'habitats en lit mineur (y compris frayères), que de connexion avec les berges, et ce malgré une tendance à la calcification (voire à un colmatage) du lit, et à une quasi-absence de ripisylve (peupliers en rive gauche).

Figure 9 : Photographies du secteur en aval du pont 2 (Eau&Territoires, fév. 2019)



Petit seuil en enrochements en aval du pont 2 (avec rémanents de coupes de peupliers en travers de la section)














Lit incisé jusqu'à 50 m en aval du pont 2

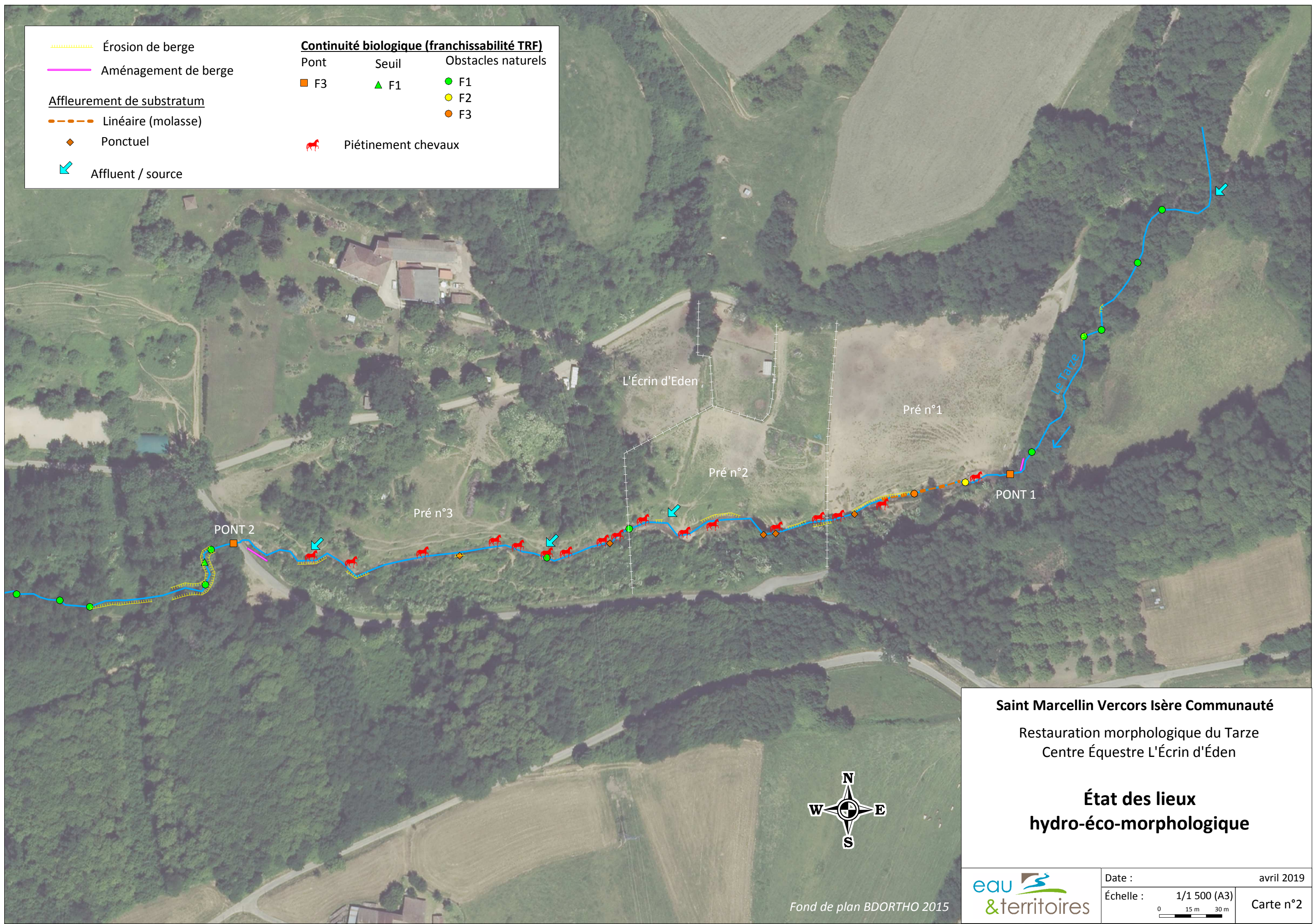


*Vallon ouvert en aval de la partie incisée (mais
berge rive gauche restant haute et érodée)*



*Ruisseau sinueux et de bonne qualité en aval du
périmètre d'étude (malgré une ripisylve
discontinue et des plantations de peupliers)*

 Érosion de berge	Continuité biologique (franchissabilité TRF)		
 Aménagement de berge	Pont	Seuil	Obstacles naturels
Affleurement de substratum	 F3	 F1	 F1
 Linéaire (molasse)			 F2
 Ponctuel	 Piétinement chevaux		 F3
 Affluent / source			



Saint Marcellin Vercors Isère Communauté
 Restauration morphologique du Tarze
 Centre Équestre L'Écrin d'Éden

**État des lieux
 hydro-éco-morphologique**



Fond de plan BDORTHO 2015



Date :	avril 2019	
Échelle :	1/1 500 (A3)	Carte n°2
	0 15 m 30 m	

2.3. HYDRAULIQUE, MORPHODYNAMISME & OUVRAGES

2.3.1 ANALYSE DU PROFIL EN LONG ET PUISSANCE SPÉCIFIQUE⁵

Le profil en long général du Tarze a été analysé par le bureau d'études Burgéap dans le diagnostic géomorphologique réalisé en 2011 pour le PNRV. Sur le tronçon (TA1b) de 3,4 km englobant le périmètre d'étude, la pente moyenne est estimée à 2,85%, pour une sinuosité de 1,065. Burgéap estimait également la puissance spécifique du cours d'eau à 340 W/m² sur ce tronçon.

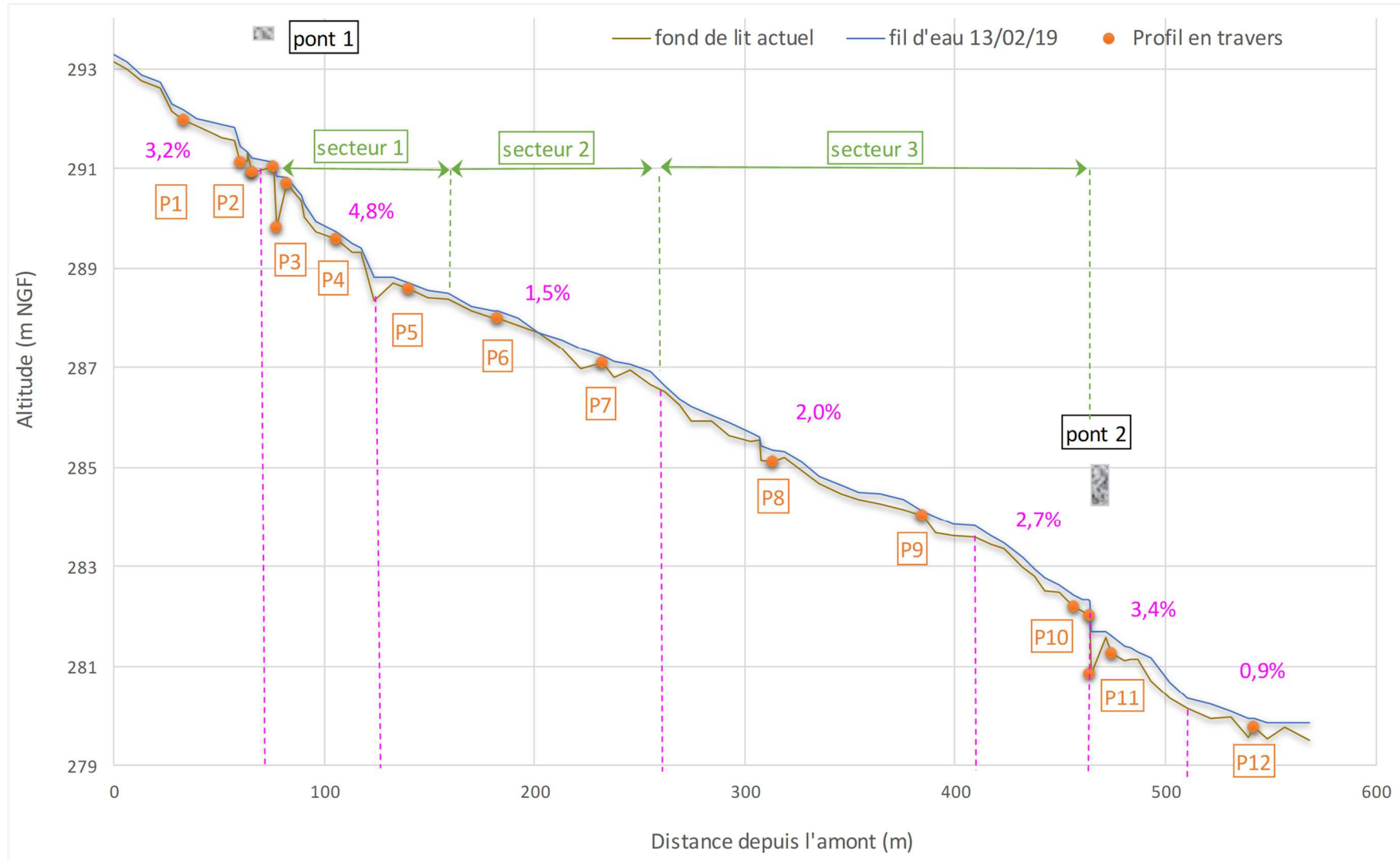
Le profil en long levé par le cabinet Hydrotopo a permis de préciser la structure des pentes sur le périmètre d'étude : la **pente moyenne sur l'ensemble du linéaire levé est de 2,4%** ; la puissance spécifique moyenne est estimée à environ 300 W/m².

On se reportera au profil en long détaillé présenté ci-après sur la Figure 10.

- **À l'amont du pont 1**, la pente est relativement soutenue à **plus de 3%**, avec présence de quelques radiers où celle-ci est encore plus forte (près de 7% à l'amont immédiat du pont 1). La puissance spécifique est de l'ordre de 200 W/m².
- **Sous le pont 1**, une contre-pente est constatée, ce qui permet de maintenir une lame d'eau minimale dans l'ouvrage, même à l'étiage.
- **La chute générée en aval du radier du pont 1** est mesurée à **0,3 m** dans les conditions de débit moyen au moment du levé. On peut considérer, au regard de la visite de terrain réalisée en étiage fin janvier 2019, que cette hauteur de chute peut aller jusqu'à 0,4 m à l'étiage.
- **En aval du pont 1** et de sa fosse de dissipation, la pente s'accroît à **près de 5%** sur 40 m : il s'agit du **secteur incisé** affleurant sur le substratum molassique (≈ secteur 1). La puissance spécifique est très forte : supérieure à 500 W/m².
- La pente s'adoucit ensuite à **1,5% sur 130 m en aval de ce secteur incisé** (≈ secteur 2) ; la puissance spécifique reste malgré tout assez forte mais essentiellement du fait d'un débit de plein bord important (> Q100).
- La pente reprend légèrement en aval à **2% sur les 150 premiers mètres du secteur 3** décrit dans la partie précédente : la moindre hauteur de berge entraîne un débit de plein-bord plus limité, et donc une puissance spécifique plus faible (125 W/m²).
- **Sur les 50 derniers mètres du secteur 3, en amont du pont 2**, la pente s'accroît fortement en passant à **2,7%** ; et cela malgré la présence de l'embâcle à l'amont du pont 2 qui rehausse le profil d'environ 0,5 m. La puissance spécifique augmente de nouveau (260 W/m²). Ceci se traduit d'ailleurs par une plus forte sinuosité du ruisseau par rapport au reste du périmètre entre les 2 ponts.
- Sur le **tronçon incisé de 50 m en aval du pont 2**, la pente augmente encore à **3,4%**. La puissance spécifique est très forte (500 W/m²).
- Enfin, **en aval du périmètre**, la pente est ramenée **au-dessous de 1%**. La puissance spécifique se réduit fortement (< 100 W/m²).

⁵ La puissance spécifique d'un cours d'eau (exprimée en W/m²) est le produit de la pente par le débit par unité de largeur : cette notion traduit la dynamique fluviale d'un cours d'eau (ses potentialités morphodynamiques), et partant, ses capacités d'ajustement.

Figure 10 : Profil en long du ruisseau du Tarze sur le périmètre d'étude



Cette analyse nous permet de confirmer que les deux ponts situés aux 2 extrémités du périmètre ont un impact non négligeable sur le profil en long, ainsi que sur le morphodynamisme du ruisseau : l'état des lieux de la qualité écomorphologique du ruisseau sur le périmètre d'étude avait en effet montré la présence de deux secteurs incisés de plusieurs dizaines de mètres en aval immédiat de ces deux ouvrages.

2.3.2 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Afin de caractériser le fonctionnement hydraulique et morphodynamique des écoulements du ruisseau du Tarze sur le périmètre d'étude, une modélisation des écoulements en crue a été réalisée sur un linéaire de près de 600 m entre l'amont du pont 1 et l'aval du pont 2.

↳ HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION

La modélisation a été réalisée pour les crues biennale (période de retour 2 ans), décennale (10 ans), et centennale (100 ans). Les débits de pointe de ces crues ont été obtenus à partir des résultats de l'analyse hydrologique menée par le bureau d'études Burgéap dans le cadre du diagnostic géomorphologique des cours d'eau du contrat de rivière Vercors Eau Pure.

Pour ce faire, nous avons appliqué une formule de type Myer basée sur la superficie du bassin versant drainé en appliquant un coefficient α de 0,75⁶ : $Q_1 = Q_2 \cdot \left(\frac{S_1}{S_2}\right)^\alpha$

Tableau 1 : Débits de pointe de crue retenus sur le Tarze au droit du périmètre d'étude (en m³/s)

Point de calcul	Superficie BV (km ²)	Débit de pointe de crue (m ³ /s)		
		2 ans	10 ans	100 ans
Confluence Bimat	5,5	3,1	5,1	11,8
Pont 1	3,1	2,0	3,3	7,6
Pont 2	3,3	2,1	3,5	8,1

Les crues ont été modélisées en régime permanent (débit de pointe) grâce au logiciel Isis Flow. Le modèle construit est unidimensionnel, c'est-à-dire que l'on considère un seul axe d'écoulement, celui du lit mineur. En l'absence de repères de crue précis sur le périmètre d'étude⁷, le modèle a été calé en fonction des états de surface du lit et des berges relevés sur le terrain (coefficients de rugosité).

Il convient de préciser que la modélisation ne prend pas en compte, ni les éventuels phénomènes d'embâcles susceptibles de survenir, au droit des ouvrages notamment, ni la mobilité du lit et des berges, même si ces phénomènes sont susceptibles de se produire lors d'une crue du Tarze.

⁶ Cette valeur avait été estimée par Burgéap comme représentative du bassin versant du Tarze.

⁷ Les seules informations sur les crues recueillies auprès de la mairie de St André-en-Royans et du PNRV concernent le pont 1 qui a été submergé au moins à deux reprises : en 1996, et en 2002 ou 2003.

RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

On se reportera au profil en long détaillé présenté ci-après sur la Figure 11 : Profil en long des écoulements du Tarze en crue.

Pont 1 et secteur amont

Le pont 1 a un impact fort sur les écoulements en crue. Les pertes de charge générées par sa configuration (coude à 90°), sa très faible largeur, ainsi que la chute au droit de la section aval de son radier, rehaussent significativement la ligne d'eau en amont :

- en crue biennale, le remous est de 1,3 m.
- en crue décennale, il est de plus de 2 m et remonte jusqu'en amont du profil P1 ; le tirant d'air sous le pont est de 0,5 m.
- en crue centennale, enfin, le remous est de 3 m ; le pont est en charge et la route est submergée (débit de 0,5 m³/s s'écoulant sur la route).

À l'amont du pont P1, du fait de cette mise en charge du pont, les vitesses sont plus importantes en crue biennale (1 m/s), qu'en crues décennale et centennale (0,7 m/s).

Il en va de même pour les forces tractrices exercées sur le lit et les berges : 60 N/m² en Q2 contre moins de 20 N/m² en Q10 ou Q100.

La probabilité de formation d'embâcle n'ayant pas été modélisé ici (alors qu'elle est particulièrement forte), on comprend par-là que le risque de submersion est susceptible de survenir bien en-deçà d'une crue centennale, comme ce fut probablement le cas lors des crues de 1996 et 2002/2003.

Secteur 1 amont en aval du pont 1

Le Tarze ne déborde pas, même en crue centennale sur ce secteur, du fait de l'encaissement du lit et de son incision dans le substratum molassique qui n'oppose qu'une faible rugosité à l'écoulement :

- Les lames d'eau restent faibles : 0,4 m en Q2 ; 0,5 m en Q10 ; 0,8 m en Q100.
- Les vitesses sont fortes : jusqu'à 3 m/s en Q2 ; 3,5 m/s en Q10 ; 5 m/s en Q100.
- Les forces tractrices le sont aussi : jusqu'à 110 N/m² en Q2 ; 150 N/m² en Q10 ; 250 N/m² en Q100.

Les sollicitations sur le lit et les berges sont ainsi particulièrement élevées : si le lit affleurant sur la molasse est à même de résister, les berges sont très vulnérables aux érosions.

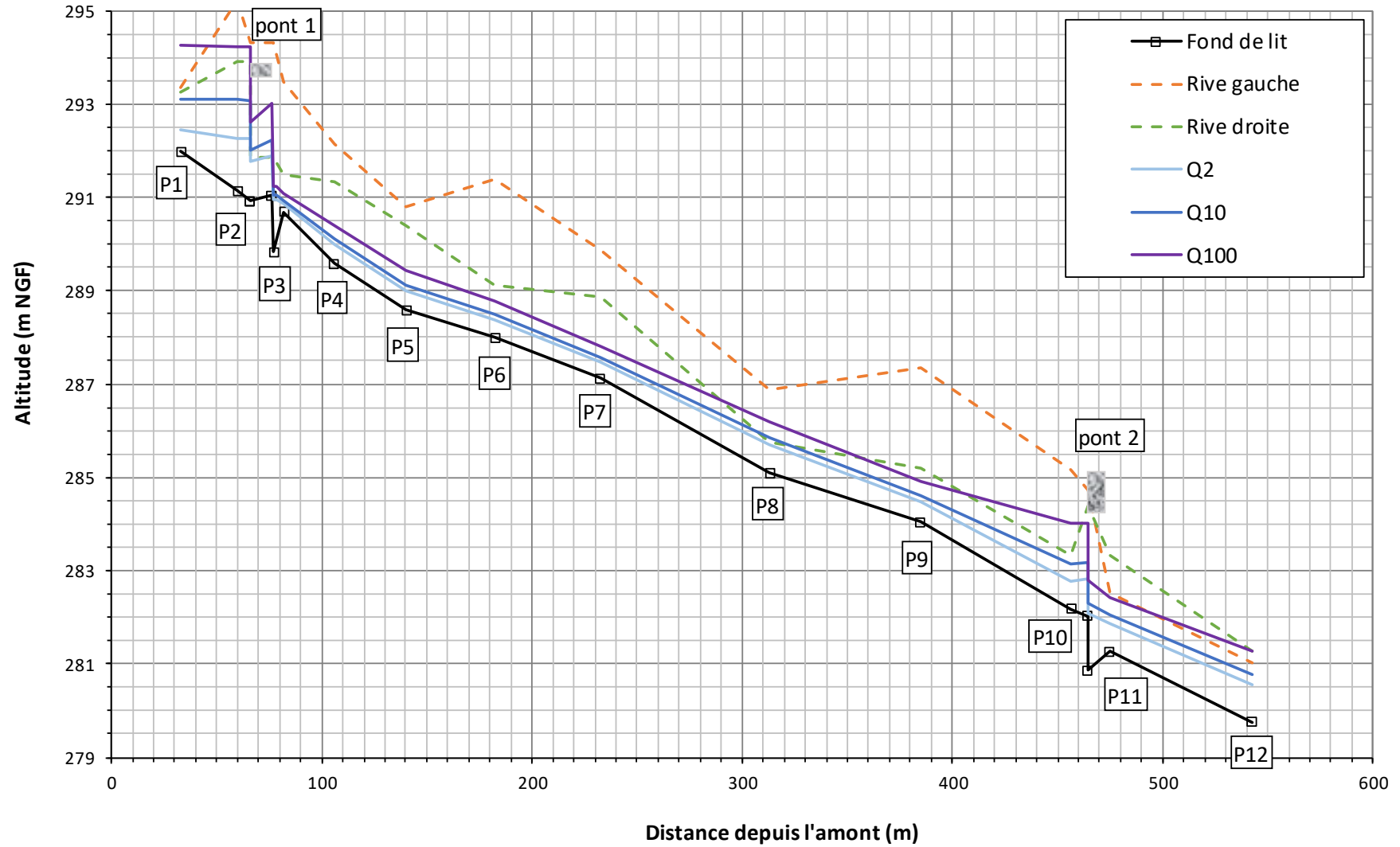
Secteur 2 médian

Les écoulements restent également contenus dans le lit mineur (élargi) sur ce secteur.

- Les lames d'eau restent faibles : 0,4 m en Q2 ; 0,5 m en Q10 ; 0,8 m en Q100.
- Les vitesses sont assez fortes : jusqu'à 1,7 m/s en Q2 ; 2,1 m/s en Q10 ; 3 m/s en Q100.
- Les forces tractrices sont moyennes : jusqu'à 60 N/m² en Q2 ; 80 N/m² en Q10 ; 130 N/m² en Q100.

Les sollicitations sont plus modérées sur ce secteur du fait d'un plus large étalement de la lame d'eau : la berge rive droite, à nue, est toutefois vulnérable.

Figure 11 : Profil en long des écoulements du Tarze en crue



Secteur 3 aval en amont du pont 2

Sur ce secteur, des débordements surviennent en rive droite (plus basse), et ce dès la crue biennale.

- Les lames d'eau sont un peu plus importantes : 0,6 m en Q2 ; 0,8 m en Q10 ; 1,1 m en Q100.
- Les vitesses sont fortes : jusqu'à 2,3 m/s en Q2 ; 2,7 m/s en Q10 ; 3,6 m/s en Q100.
- Les forces tractrices le sont aussi : jusqu'à 100 N/m² en Q2 ; 120 N/m² en Q10 ; 180 N/m² en Q100.

La présence d'une ripisylve sur une partie importante du linéaire devrait être à même de protéger les berges, moins vulnérables à l'érosion sur ce secteur (à l'exception de certains points contre le versant en rive gauche).

Impact du pont 2

La présence de l'embâcle au droit de la section amont du pont a été prise en compte dans la modélisation (il n'est toutefois pas sûr que cet embâcle résiste lors d'une crue ; à l'inverse, un embâcle plus important pourrait aussi venir obstruer plus largement la section amont du pont). Le remous généré par le pont n'est ainsi pas négligeable : 0,8 m en Q2 ; 0,9 m en Q10 ; 1,2 m en Q100 (avec débordement généralisé en rive droite à l'amont du pont). Le pont n'est toutefois pas mis en charge en Q100 (tirant d'air de 0,3 m seulement).

Secteur en aval du pont 2

Bien que s'écoulant dans un lit incisé, le ruisseau du Tarze est susceptible de déborder en crue centennale en aval du pont.

- Les lames d'eau sont importantes : 1,9 m en Q2 ; 2,3 m en Q10 ; 3,1 m en Q100.
- Les vitesses sont fortes : jusqu'à 2 m/s en Q2 ; 2,5 m/s en Q10 ; 3,5 m/s en Q100.
- Les forces tractrices le sont aussi : jusqu'à 100 N/m² en Q2 ; 130 N/m² en Q10 ; 180 N/m² en Q100.

Les débordements se généralisent ensuite sur l'aval où le gabarit du lit est beaucoup plus restreint, ce qui permet un meilleur étalement et laminage de la crue.

2.3.3 ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT

En 2016, le bureau d'études Burgéap a cartographié les espaces de bon fonctionnement des cours d'eau du contrat de rivière Vercors Eau Pure. Le Tarze a été concerné par cette cartographie.

Au droit du périmètre d'étude, **l'espace alluvial de bon fonctionnement** était estimé comme fonctionnel (et non « à restaurer »). Les emprises cartographiées étaient les suivantes par secteur homogène étudié sur le périmètre du projet :

- À l'amont du pont 1 : une vingtaine de mètre depuis la route.
- Sur le secteur 1 amont incisé : entre 25 m et 35 m par rapport à l'axe du cours d'eau, dont 10 à 15 m en rive droite.
- Sur le secteur 2 médian : 35 m par rapport à l'axe du cours d'eau, dont 15 à 20 m en rive droite.

- Sur le secteur 3 aval : entre 35 m et 70 m par rapport à l'axe du cours d'eau, dont 20 à 50 m en rive droite⁸.
- Sur le secteur incisé en aval du pont 2 : 20 m par rapport à l'axe du cours d'eau.
- En aval du périmètre d'étude : 35 m par rapport à l'axe du cours d'eau.

2.3.4 ÉTAT DES OUVRAGES

Lors de la reconnaissance de terrain, l'état des ouvrages en présence a été caractérisé sur la base d'un diagnostic visuel.

Le type et les dimensions des deux ponts ont été décrits dans la partie 2.2.1.

L'état des ouvrages peut être analysé comme suit.

- **Pont 1 :**
 - **État global moyen** avec un risque fort de déstabilisation en crue par des embâcles.
 - **Protections amont/aval du talus de la route** par des « murs » en enrochements très abrupts et susceptibles de basculer dans le lit en cas d'affouillement et/ou de surverse par-dessus la route pour l'aval.
 - Affouillement constaté du radier du pont. Difficile de se prononcer quant au risque de déstabilisation de l'ouvrage en l'absence d'investigations plus précise, mais suspicion d'affouillement jusqu'à environ 1 m de long sous le radier ; l'assise du pont ne semble toutefois pas menacée.
- **Pont 2 :**
 - **Bon état global**, et ce malgré la présence de l'embâcle à l'amont et du risque important de formation d'autres embâcles susceptibles d'obstruer la section d'écoulement et de solliciter encore plus l'ouvrage.
 - **Protection amont rive gauche en enrochements** paraissant stable. En cas de suppression de l'embâcle à l'amont du pont, il conviendra toutefois de s'assurer que l'abaissement consécutif du lit ne risquera pas de déstabiliser ces enrochements.

2.4. ÉTAT QUALITATIF ET QUANTITATIF DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES

2.4.1 QUALITÉ DE L'EAU

Nous ne disposons pas de données sur la qualité de l'eau du ruisseau du Tarze, celui-ci ne faisant pas l'objet d'un suivi, ni par l'Agence de l'Eau, ni par le Département de l'Isère.

L'étude astacicole réalisée en 2008 par l'Association Bourne Vive sur les populations d'écrevisses à pieds blancs des affluents de la Bourne avait estimé une **qualité hydrobiologique du ruisseau du Tarze moyenne** sur l'amont du bassin versant (résultat issu d'une campagne d'IBGN⁹).

⁸ Attention : la traversée de la route par le pont 2 est décalée d'environ 10 m par rapport au tracé réel sur la cartographie Burgéap.

⁹ Indice Biologique Global Normalisé calculé à partir d'une analyse de peuplements de macro-invertébrés benthique prélevés dans le lit du cours d'eau.

Cette étude mettait en évidence les pressions polluantes suivantes sur la partie amont du bassin versant :

- Un piétinement intense par les troupeaux de bovins ou ovins, à même d'augmenter la turbidité de l'eau.
- La présence d'un plan d'eau en tête de bassin versant susceptible d'augmenter la température de l'eau en été.
- Quelques rejets domestiques diffus d'habitations individuelles présentes.

Une contamination parasitaire avait en outre été décelée sur deux individus d'écrevisses capturés lors des campagnes.

Pour autant, les campagnes réalisées en 2014/2015 sur l'amont du cours d'eau par le bureau d'études SAGE Environnement dans le cadre du diagnostic piscicole de la Bourne et de ses affluents, a montré que la population d'écrevisse se maintient sur ce secteur, mais sans se développer ; ce qui traduit le fait que la qualité de l'eau ne doit pas être trop mauvaise.

Sur le périmètre d'étude, la présence des chevaux à proximité voire dans le lit du ruisseau est susceptible de provoquer **plusieurs types de pollutions** :

- **Pollution physico-chimique** générée par les déjections et l'urine des chevaux directement dans le lit.
- **Mise en suspension de particules fines** du fait du piétinement et qui génère une augmentation de la turbidité et un colmatage des substrats (frayères) en aval.

2.4.2 QUANTITÉ D'EAU

Le ruisseau du Tarze ne fait pas non plus l'objet d'un suivi quantitatif de sa ressource en eau. Aucune station hydrométrique n'existe sur le ruisseau, et il n'a pas été recensé de mesures de débit permettant de juger de l'état quantitatif de la ressource en eau.

Les témoignages recueillis auprès des élus et acteurs locaux du bassin versant indiquent que, sur le secteur d'étude, **le ruisseau du Tarze ne s'assèche jamais**, contrairement au secteur situé à l'amont de la RD58, ou encore à son affluent, le Bimat.

De nombreuses sources sont identifiées sur l'amont du bassin versant. Plusieurs sources sont notamment présentes en rive droite sur le périmètre d'étude et alimentent le ruisseau du Tarze : ruisseau affluent en aval du secteur 2 ; 2 zones humides sur le secteur 3.

2.4.3 ÉTAT DES PEUPEMENTS PISCICOLES ET ASTACICOLES

Un diagnostic piscicole des bassins versants de la Bourne et du Furon a été réalisé en 2016 par le bureau d'études SAGE Environnement dans le cadre du contrat de rivière Vercors Eau Pure. Ce diagnostic a été réalisé sur la base de suivis menés entre 2013 et 2015 :

- Suivi thermique des eaux des cours d'eau : le Tarze n'a pas été concerné par ce suivi.
- Suivi des peuplements piscicoles : le Tarze n'a pas non plus été concerné par ce suivi.
- Suivi des peuplements astacicoles : le Tarze a en revanche été investigué pour ce qui est de la présence de l'écrevisse à pieds blancs (APP).

Si le Tarze n'a fait l'objet d'aucun suivi récent de son peuplement piscicole, le biocénotype auquel il se rattache est le B2+ selon la typologie de Verneaux. Le peuplement théorique attendu pour ce

biocénotype est constituée par les espèces suivantes : Omble de fontaine (SDF) ; Chabot (CHA) ; Truite fario (TRF) ; Loche franche (LOF).

Du fait de l'absence de continuité avec la Bourne, le peuplement piscicole du ruisseau du Tarze semble essentiellement composé de petits individus de truite, et de ses espèces d'accompagnement (goujon, vairon, ...).

En ce qui concerne le peuplement astacicole, les campagnes réalisées en 2014/2015 par SAGE Environnement ont montré une **colonisation du ruisseau du Tarze par l'écrevisse à pieds blancs sur un linéaire d'un peu plus de 500 m au niveau des Courtioux à St André-en-Royans, soit environ 1,4 km en amont du pont 1.**

Des campagnes réalisées en 2007/2008 avaient déjà recensé ce même secteur de colonisation. Le peuplement d'écrevisses à pieds blancs semble donc se stabiliser, mais il ne progresse pas. L'habitat sur lequel ce peuplement se situe n'apparaît toutefois pas optimal du fait d'un colmatage du lit par des fines (impact du piétinement par le bétail identifié par l'étude astacicole de 2008).

2.5. INVENTAIRES ET CLASSEMENTS EN FAVEUR DU PATRIMOINE NATUREL

Le secteur du projet s'inscrit au sein de plusieurs périmètres d'inventaire et de classement en faveur du patrimoine naturel.

CLASSEMENT AU TITRE DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

Le ruisseau du Tarze est classé en Liste 1 des cours d'eau au titre de la continuité écologique au sein de l'ensemble « *Bourne du barrage de Auberives à l'amont de la retenue de l'Isère, affluents rives droite et ruisseau de Maleval inclus* ».

À ce titre, il s'agit d'un **cours d'eau nécessitant une préservation**, et sur lequel aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique au regard des critères énoncés à l'article R214-109 du Code de l'Environnement.

INVENTAIRE FRAYÈRES

Le ruisseau du Tarze est classé comme **frayère pour l'espèce cible Truite fario** dans l'inventaire départemental défini par arrêté préfectoral, et ce **depuis sa source jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de Bimat.**

RÉSERVOIR BIOLOGIQUE SDAGE

Le Tarze est inventorié dans le SDAGE Rhône Méditerranée comme réservoir biologique au sein de l'ensemble « *La Bourne du barrage de Auberives à l'amont de la retenue de l'Isère, affluents compris excepté le Ruisseau du Val Sainte Marie* » : les espèces cibles visées sont le Chabot, la Truite fario, l'Ombre commun et l'Écrevisse à pieds blancs.

Ce réservoir présente une valeur patrimoniale particulière avec diffusion vers l'aval en tant que **frayère importante pour la production de juvéniles pour l'aval** avec dévalaison possible malgré les nombreux seuils naturels infranchissables à la montaison. Il s'agit également d'un réservoir biologique important pour le peuplement de la Lyonne soumise à éclusées.

SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE (SRCE)

Le Tarze est considéré au SRCE trame bleue comme cours d'eau à préserver et à remettre en bon état. Trois réservoirs de biodiversité sont par ailleurs identifiés le long du ruisseau : une entre les Roussets en amont de la RD58 à St André-en-Royans et l'amont du périmètre d'étude, et qui correspond à l'aire de répartition possible de la population d'écrevisse à pieds blancs recensée à l'amont ; une seconde en aval entre le seuil de la scierie des Blanchons et la RD518 ; la troisième au niveau de la confluence avec le ruisseau de Bimat encore plus en aval.

ZONES HUMIDES

L'ensemble de l'espace riverain du ruisseau du Tarze est identifié comme zone humide à l'inventaire départemental (référence 38VE0233). Il s'agit d'une zone humide de type aulnaie-frênaie et prairie humide en bordure de cours d'eau.

ZNIEFF

Le site du projet se situe à proximité de deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I :

- ZNIEFF n°820032082 : située à l'amont du site du projet (limite aval à 250 m à l'amont du pont 1), cette zone correspond notamment à l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs.
- ZNIEFF n°820030545 : située à l'aval du périmètre d'étude (limite amont à 600 m à l'aval du pont 2), cette zone identifie la présence de plusieurs espèces remarquables de plantes (Nivéole du printemps, Polystic à aiguillons, Polystic à soies).

2.6. USAGES

2.6.1 CENTRE ÉQUESTRE L'ÉCRIN D'EDEN

Sur le périmètre d'étude, les usages associés au ruisseau du Tarze sont essentiellement liés à la présence des chevaux du centre équestre l'Écrin d'Eden.

L'ensemble des parcelles comprises entre la route de Beaugé au sud et à l'ouest (pont 2), et les chemins du Tarze au nord et à l'est (pont 1), est occupé par les chevaux du centre équestre.

- Les deux secteurs amont 1 et 2 sont accessibles par les prés n°1 et 2 : il peut y avoir jusqu'à une vingtaine de chevaux au total sur ces deux prés que les chevaux occupent nuit et jour.
- Le secteur 3 en aval est accessible par le pré n°3 : il n'est occupé que la journée par 8 chevaux de courses.

D'après la propriétaire du centre équestre Mme CHAVRIER, les chevaux ont besoin d'accéder au ruisseau pour les besoins suivants :

- un **abreuvement en eau fraîche**, notamment en période estivale ;
- un **trempage de leur sabots**, surtout en période sèche ;
- un **accès à la parcelle rive gauche** située sous la route de Beaugé : bien qu'en forte pente, cette parcelle boisée est intéressante pour les chevaux.

Actuellement, le ruisseau n'étant pas du tout clôturé, les chevaux peuvent y accéder sur la quasi-totalité du linéaire entre les ponts 1 et 2.

2.6.2 PÊCHE

La gestion halieutique du ruisseau du Tarze est assuré par l'AAPPMA de Pont-en-Royans.

D'après les élus de SMVIC et de la commune de St André-en-Royans, la pêche est assez peu pratiquée sur le Tarze, notamment du fait de la discontinuité avec la Bourne, induisant un peuplement essentiellement constitué de petites espèces (truites et espèces d'accompagnement).

2.7. RÉSEAUX

Afin d'anticiper les contraintes liées à la présence éventuelle de réseaux sur le périmètre d'étude, notamment au droit des ponts, une demande de renseignement a été faite auprès des exploitants de réseaux présents à proximité du site.

D'après les retours obtenus, seule la ligne électrique aérienne de 63kV traversant le périmètre d'étude selon un axe nord/sud est recensée.

Précisons toutefois la traversée d'une canalisation (eaux usées ?) au droit de la section amont du pont 2 de la route de Beaugey.

Il semble en revanche qu'aucun réseau ne traverse le ruisseau au droit du pont 1 du chemin du Tarze.

De même, aucun réseau souterrain ne semble traverser les parcelles du centre équestre.

Ces points devront être vérifiés avant tous travaux éventuels de terrassement et/ou démolition concernant le pont 1 et le lit et les berges du ruisseau.

2.8. CONTEXTE FONCIER

Le ruisseau du Tarze étant un cours d'eau non domanial, son fond appartient aux propriétaires riverains du cours d'eau, et ce jusqu'à la moitié du lit. Il convient de préciser que le tracé actuel du ruisseau ne correspond pas tout à fait au tracé apparaissant sur le cadastre.

La figure présentée ci-après permet de localiser le parcellaire à proximité du périmètre d'étude.

Les parcelles riveraines du ruisseau entre les ponts 1 et 2 appartiennent au centre équestre l'Écrin d'Eden. Cela concerne à la fois les parcelles occupées par les prés n°1 à 3 en rive droite (parcelles n°158 et 159), mais aussi la parcelle n°60 en rive gauche sous la route de Beaugey.

Le centre équestre est également propriétaire de la parcelle en rive droite à l'amont du pont 1 (n°150), le long du chemin du Tarze. Les parcelles situées en rive gauche appartiennent respectivement à Gilles TARDY (n°288) et Gérard GUILLET (n°503 au droit du pont).

En aval du pont 2, les parcelles riveraines appartiennent respectivement à Bruno BOUCHER (n°58 en rive gauche) ; et Jean-Claude ROMÉY (n°160 en rive droite).

Enfin, les deux ponts 1 et 2 sont des ponts communaux.

Figure 12 : État du parcellaire sur le périmètre du projet



3. PROGRAMME DE RESTAURATION

3.1. DESCRIPTION DES OPÉRATIONS PRÉCONISÉES

L'état des lieux – diagnostic décrit dans la partie précédente nous a permis d'**actualiser le programme de l'opération** prévue sur la base du travail réalisé en 2012 par le PNRV.

L'objectif principal de l'opération étant la **restauration d'un bon fonctionnement hydromorphologique du ruisseau sur l'ensemble du périmètre d'étude**, nous nous sommes attachés à proposer un programme d'actions cohérent secteur par secteur. Les opérations préconisées sont décrites ci-après de l'amont vers l'aval.

On se reportera à la carte de localisation des aménagements présentée en fin de cette partie.

3.1.1 AMÉNAGEMENT DU PONT 1

PRINCIPES DE L'AMÉNAGEMENT

Afin de remédier aux dysfonctionnements morphologiques et hydrauliques constatés actuellement au droit du pont 1 situé à l'amont du périmètre d'étude, **il est proposé de le remplacer par un nouvel ouvrage**. Au regard de sa configuration (coude prononcé à l'amont), de sa géométrie (très faible largeur), et de son état (affouillement en aval et instabilités des enrochements aux abords), il ne semble en effet pas réaliste de concevoir un simple aménagement de l'ouvrage actuel.

PRÉ-DIMENSIONNEMENT

Le nouvel ouvrage sera un **pont de type cadre en béton** aux dimensions suivantes : largeur de 3 m ; hauteur de 3 m. Le radier de l'ouvrage sera recouvert d'une couche d'alluvions d'une épaisseur de 0,5 m (hauteur libre sous l'ouvrage de 2,5 m).

L'entonnement amont de l'ouvrage sera amélioré en déportant le lit légèrement sur la rive gauche et en remodelant le lit sur une quinzaine de mètres vers l'amont.

Le calage de l'ouvrage sera réalisé de manière à ne pas générer de chute en aval : pente dans l'ouvrage calée sur la pente en aval selon le scénario retenu (autour de 2%) et prolongé sur la partie à remodeler en amont.

Une protection des berges en enrochements sera nécessaire sur la partie remodelée à l'amont du fait des talus relativement abrupts en présence (abaissés à 3H/2V dans le cadre du projet) et de la proximité du pont. En aval, le soutènement de la route sera également repris avec des enrochements, ou si l'emprise permet d'abaisser suffisamment le talus par une végétalisation.

GAINS ET IMPACTS

Le **gain écologique de l'opération sera fort** : le nouvel ouvrage sera conçu pour ne pas faire obstacle à la continuité piscicole ni sédimentaire.

Les impacts en phase travaux seront relativement importants du fait de l'emprise nécessaire sur le lit actuel, le linéaire concerné par les travaux est toutefois modeste (15 m). L'opération nécessitera notamment la dérivation provisoire de l'écoulement pour limiter les impacts en aval (productions de fines, ...).

Le gain hydraulique sera très fort : le nouveau pont ne sera plus mis en charge, et ce même pour une crue centennale (tirant d'air supérieur à 1 m à même de limiter les risques d'obstruction par

des embâcles) ; et les berges à l'amont seront protégées contre les risques d'érosion (vulnérabilité actuelle du soutènement de la route communale).

IMPLICATIONS ET CONTRAINTES

L'intervention aux abords de l'ouvrage concernera des **parcelles privées**. Une déclaration d'intérêt général (DIG) sera vraisemblablement nécessaire, ou a minima, une convention avec les propriétaires concernés.

L'accès est relativement aisé à la fois en rive droite le long de la route, et en rive gauche par la parcelle de M. GUILLET.

D'après les renseignements recueillis, il semble qu'il n'y ait **pas de réseau traversant l'ouvrage**. Ce point devra toutefois être vérifié en amont des travaux.

COÛT PRÉVISIONNEL (EN € HT)

➤ Remplacement du pont par un pont cadre	36 000 €
➤ Reprofilage du lit et protection des berges à l'amont (15 m)	10 000 €

Total 46 000 € HT

3.1.2 RESTAURATION DU LIT EN AVAL DU PONT 1

Identifié comme le plus dégradé avec une incision marquée et un affleurement du lit sur le substratum molassique, ce secteur nécessite une opération de restauration relativement lourde.

Nous avons repris les principes des 2 scénarios envisagés en 2012 par le PNRV, à savoir :

- A. **Rehausse du profil en long sur le linéaire incisé en aval du pont 1.**
- B. **Déplacement du lit en rive droite sur le linéaire incisé.**

SCÉNARIO A : REHAUSSE DU PROFIL EN LONG

Principes de l'aménagement

Le principe de l'opération consiste à rehausser le profil en long du ruisseau sur la partie incisée par la mise en place de seuils et par un apport en alluvions.

À partir de l'analyse du profil en long actuel sur le périmètre d'étude, nous avons ajusté le linéaire d'intervention ainsi que la pente du profil en long de projet :

- Extrémité amont = profil P3 faisant office de point dur dans le profil en long.
- Extrémité aval à partir duquel rehausser le profil (point de pivot) = profil P6.
- Linéaire d'intervention entre P3 et P6 = 100 m.
- Pente moyenne actuelle = 2,7%.
- Nombre de seuils = 3.
- Rehausse au droit de chaque seuil = 0,2 m.
- Pente objectif entre chaque seuil = 2,1%.

Cf. Figure 13 : Profil en long projet sur le secteur 1 – Scénario A et Figure 14 : Profil en travers type projet sur le secteur 1 – Scénario A.

Figure 13 : Profil en long projet sur le secteur 1 – Scénario A

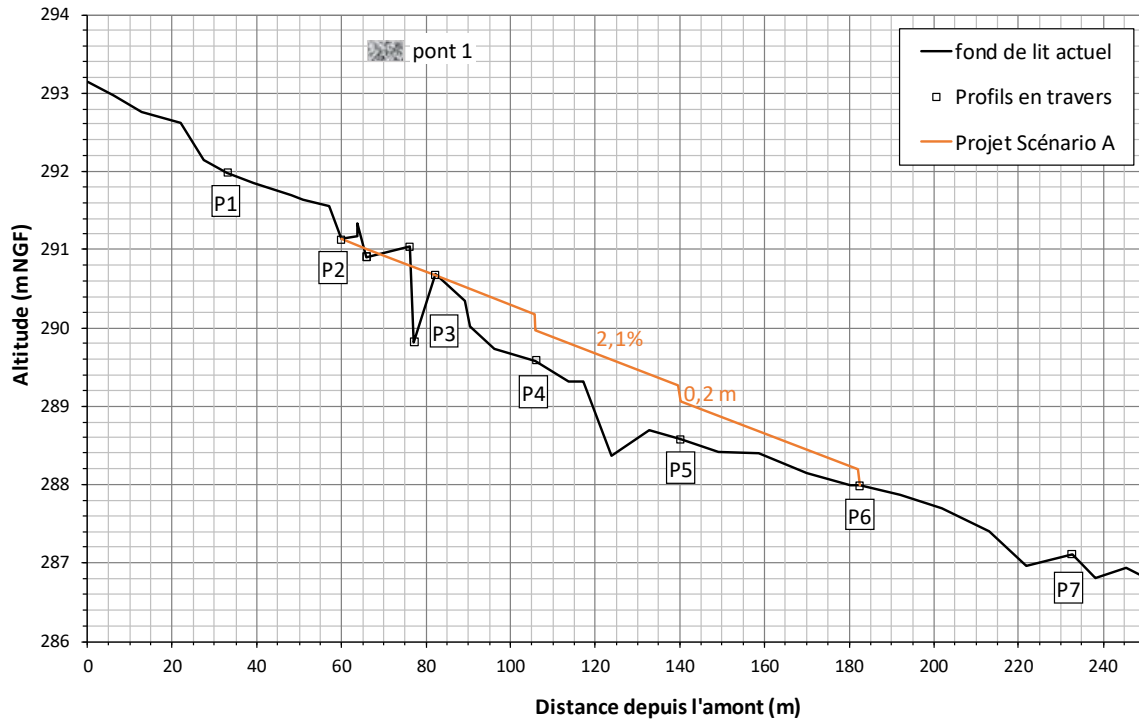
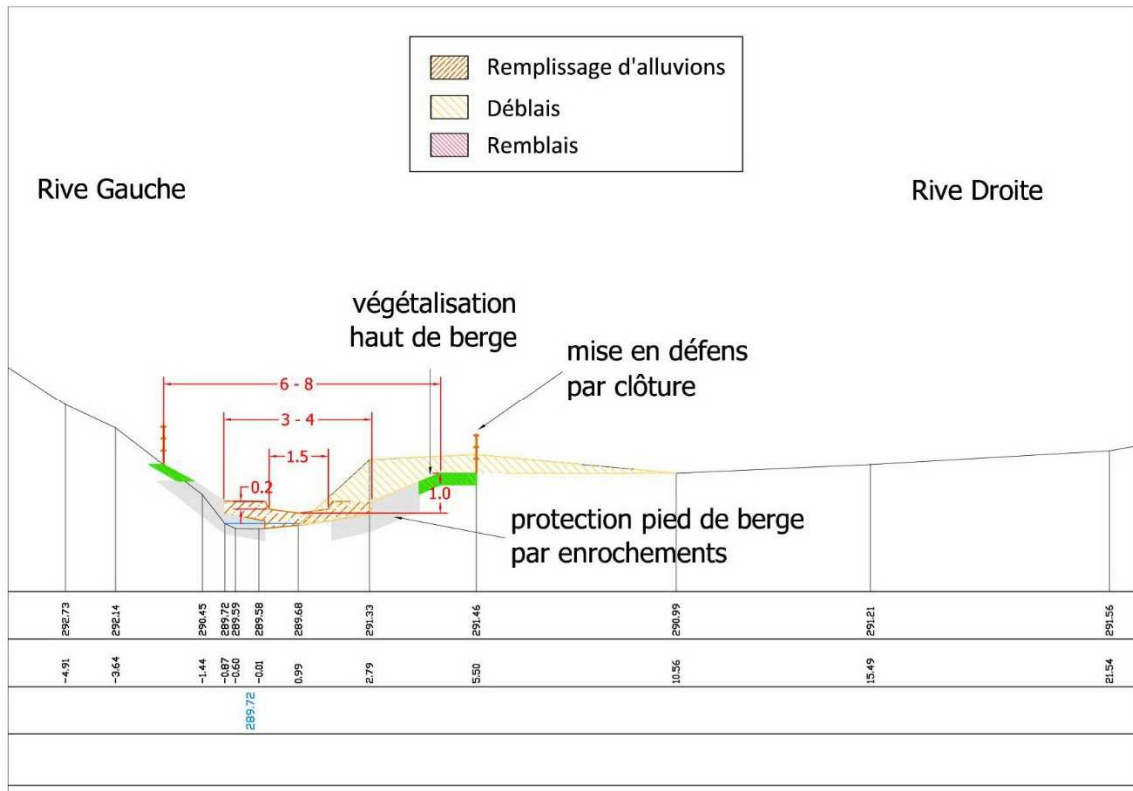


Figure 14 : Profil en travers type projet sur le secteur 1 – Scénario A



Pré-dimensionnement

Le nouveau lit

Le nouveau lit sera élargi à 3-4 m avec un lit d'étiage légèrement sinueux ramené à 1,5 m de large et des risbermes latérales de 1 m environ. Il sera composé de galets et graviers de granulométrie similaires à celle que l'on peut trouver sur les secteurs du Tarze en équilibre sédimentaire.

Afin de limiter les contraintes sur les berges, celles-ci seront adoucies par rapport à actuellement (3H/2V en rive gauche ; 5H/2V à 3H/1V en rive droite), avec un déport par rapport à la rive gauche et un arasement partiel de la berge rive droite. Les forces tractrices maximales exercées sur le fond du lit sont comprises entre 150 et 180 N/m². En théorie, cela pourrait permettre d'envisager la protection du pied de berge par des fascines. En pratique, la présence du substratum molassique sur le lit actuel nécessitera de faire appel à des enrochements (battage de pieux en bois impossible sur la molasse¹⁰). L'ancrage de ces enrochements dans le substratum sera par ailleurs délicat (peu de profondeur disponible pour caler le sabot de pied), et une consolidation par des pieux métalliques à enfoncer dans la molasse pourrait être nécessaire.

Les hauts de berge (> 0,75 m) seront protégés par des techniques végétales simples (boutures, plantations et ensemencement), ce qui permettra en outre de restaurer une ripisylve sur ce secteur qui en est aujourd'hui dépourvu.

Les seuils

Les seuils seront réalisés sous forme de rampes en enrochements de 3 m de long pour une dénivelée de 0,2 m¹¹. Les blocs devront être de diamètre suffisant pour résister aux forces tractrices en jeu ($\approx 500 \text{ N/m}^2$ au droit de la chute). La présence du substratum à faible profondeur nécessitera en outre vraisemblablement de les consolider par des pieux métalliques à fixer dans la molasse. Les berges seront également protégées par des blocs sur la longueur du seuil y compris sa fosse d'affouillement (soit 5 m de long au total).

Les seuils devront être conçus pour ne pas faire obstacle à la franchissabilité piscicole : hauteur de chute générée à l'étiage inférieure à 0,2 m ; fosse d'appel en pied¹².

Gains et impacts

La présence du substratum molassique au fond du lit et vraisemblablement sur la berge rive gauche impose des contraintes particulièrement fortes pour la mise en œuvre de ce scénario :

- Utilisation d'enrochements pour la confection des seuils et la protection des pieds de berge (au moins en rive gauche).
- Difficulté d'ancrage de ces protections.
- Conditions de mise en œuvre ne permettant pas forcément de rendre les seuils franchissables par les poissons (fosse d'appel ?).

Le gain écologique de ce scénario apparaît ainsi relativement faible.

¹⁰ Le déport du lit vers la rive droite pourrait toutefois permettre la mise en œuvre de fascines en pied de berge sur cette rive.

¹¹ De même que pour les protections de pied de berge, la présence du substratum molassique ne permet pas la réalisation de seuils à base de pieux en bois.

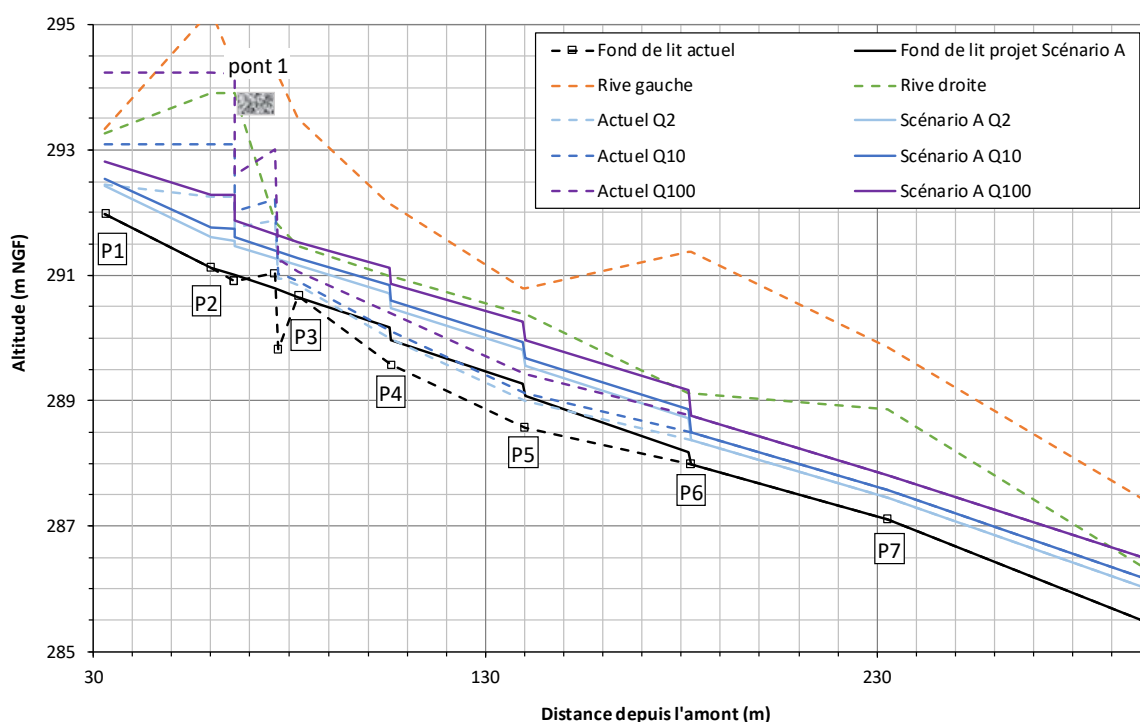
¹² La présence du substratum molassique est susceptible d'être pénalisant pour réaliser ces fosses d'appel.

Les impacts en phase travaux seront par ailleurs relativement importants du fait de l’emprise nécessaire sur l’ensemble du lit actuel (mais la qualité des milieux aquatiques est aujourd’hui très dégradée sur ce secteur). L’opération nécessitera notamment la dérivation provisoire de l’écoulement pour limiter les impacts en aval (productions de fines, ...).

Sur le plan hydraulique, ce scénario conduit à rehausser la ligne d’eau sur le tronçon aménagé (+ 0,4 m environ), mais à diminuer les vitesses entre chaque seuil (en crue centennale, la vitesse maximale dans le lit mineur est ramenée à 3 m/s contre jusqu’à 5 m/s en état actuel sur le substratum molassique). Le ruisseau déborde légèrement en rive droite pour une crue centennale. Les forces tractrices sur le lit et les berges sont également diminuées.

L’impact sur l’hydraulique et le morphodynamisme apparaît ainsi positif.

Figure 15 : Profil en long du Tarze en crue – Scénario A



Implications et contraintes

La principale contrainte de ce scénario est la **faisabilité technique de l’ancrage des seuils** du fait de la présence du substratum molassique.

En termes d’implication foncière, le haut de berge rive droite sera déporté jusqu’à environ 2 m par rapport à actuellement sur le linéaire concerné.

L’accès à ce secteur est relativement aisé depuis le pont 1 en rive droite.

Coût prévisionnel (en € HT)

- Terrassements et génie civil (seuils et pied de berge en enrochements) 64 000 €
- Végétalisation des hauts de berge 11 000 €

Total 75 000 € HT

Principes de l'aménagement

Le principe de l'opération est de **créer un nouveau lit pour le ruisseau en rive droite du lit actuel** dans le pré n°1, et de remblayer le lit actuel. On profitera ainsi du fait que le pré est actuellement en légère dépression par rapport au haut de berge.

Afin d'augmenter le linéaire concerné, et donc de réduire la pente, le nouveau lit sera relativement sinueux. Au regard de l'emprise disponible en rive droite, il est possible de gagner 20 m entre la section aval du pont 1 et le retour dans le lit entre les profils P5 et P6. La pente obtenue sur ce linéaire passe ainsi de 2,6% à 2,2%.

Cf. Figure 16 : Profil en long projet sur le secteur 1 – Scénario B et Figure 17 : Profil en travers type projet sur le secteur 1 – Scénario B

Figure 16 : Profil en long projet sur le secteur 1 – Scénario B

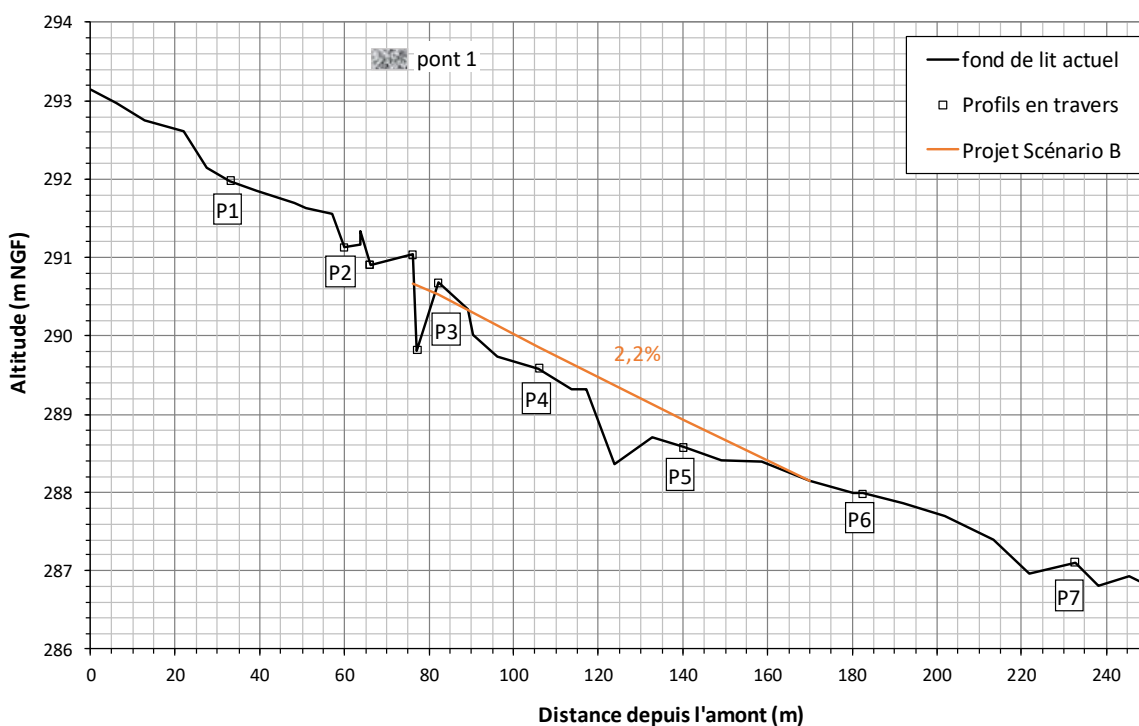
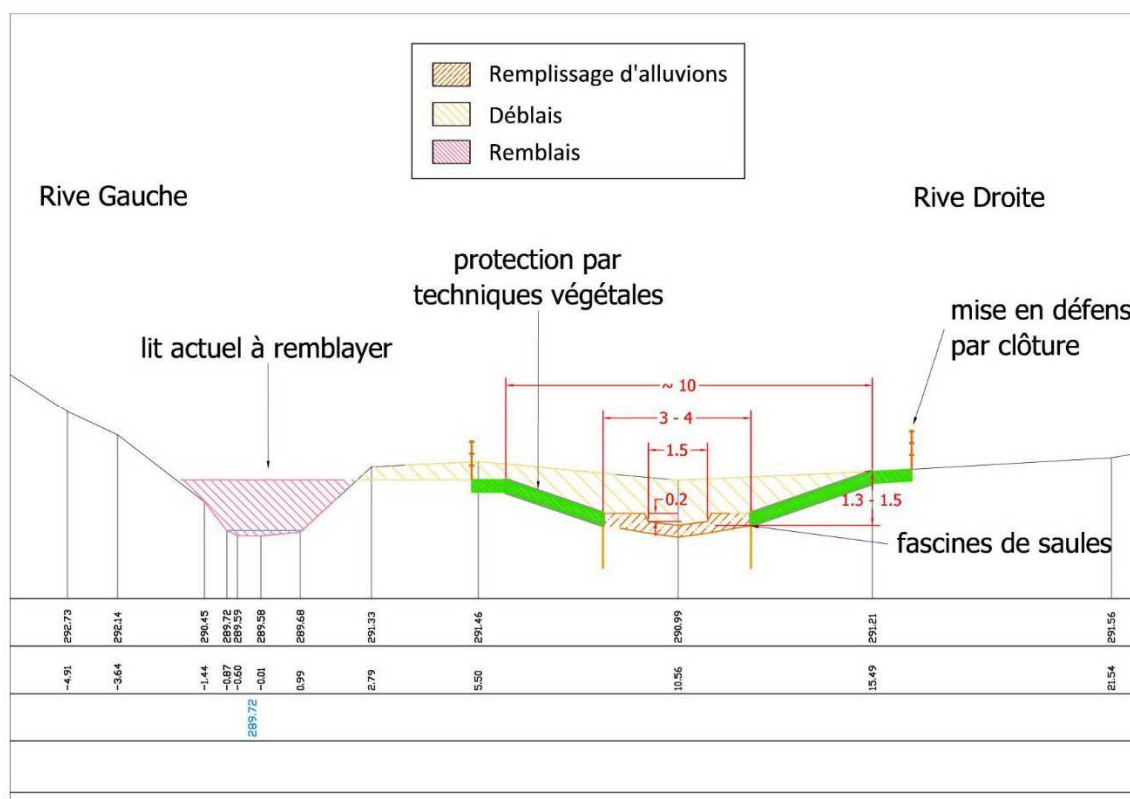


Figure 17 : Profil en travers type projet sur le secteur 1 – Scénario B



Pré-dimensionnement

Afin de limiter la lame d'eau à l'étiage, le nouveau lit sera composé d'un lit d'étiage d'une largeur moyenne de 1,5 m et de risbermes latérales (« lits emboîtés ») pour une largeur totale en pied de berge de 3 à 4 m. Une diversification des écoulements sera recherchée en mettant en place de petits épis végétalisés ou de petits blocs.

Les berges seront talutées en pente douce pour limiter les contraintes hydrauliques en crue (3H/1V). Au regard des forces tractrices en jeu (180 N/m² en Q100), les pieds de berge devraient pouvoir être protégés avec des fascines de saules à double rangée de pieux. Les talus de berges seront protégés par des techniques végétales adaptées (boutures de saules, plantations en haut de berge, ensemencement).

Le lit actuel sera remblayé avec les matériaux issus des déblais du lit à créer.

Gains et impacts

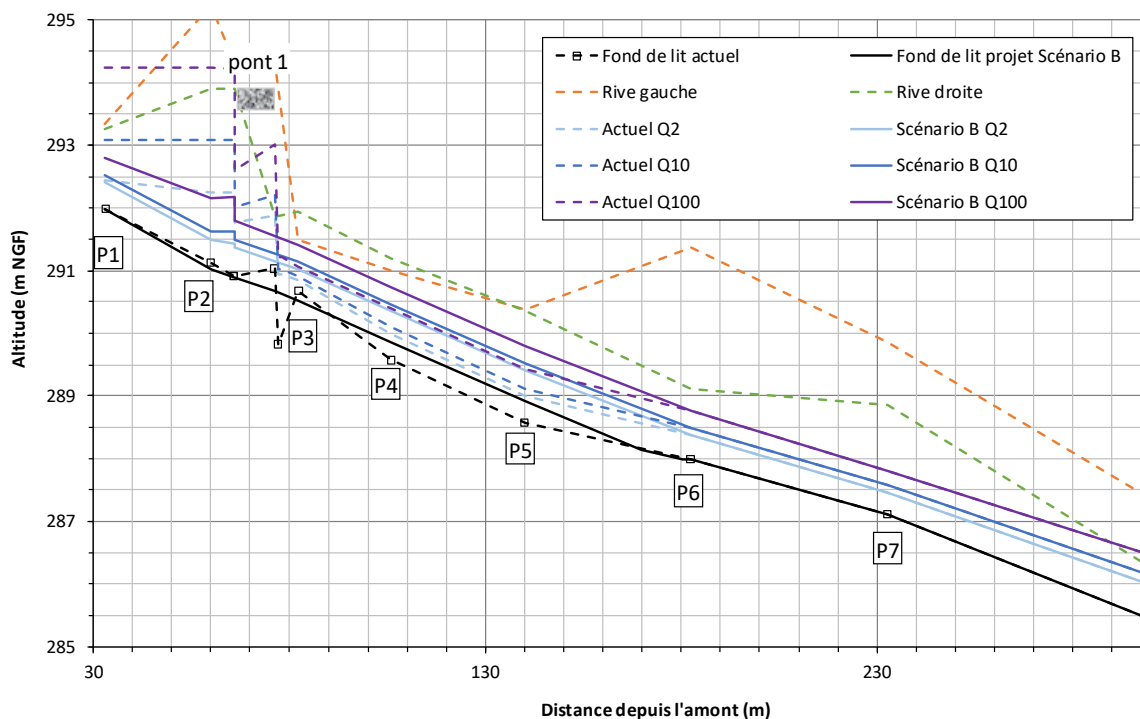
Le gain écologique de ce scénario est fort : restauration de conditions d'habitats favorables aux milieux aquatiques ; restauration de la continuité écologique. Les impacts en phase travaux sur les milieux aquatiques (par ailleurs très dégradés sur le secteur) seront fortement limités par la création d'un nouveau lit en dehors du lit actuel qui ne sera remblayé qu'une fois le nouveau lit rendu fonctionnel.

Sur le plan hydraulique, ce scénario conduit également à rehausser la ligne d'eau (+0,4 m), mais celle-ci reste contenue dans le nouveau lit mineur élargi créé. Les vitesses sont fortement

diminuées (jusqu'à -2 m/s avec des vitesses maximales en lit mineur jusqu'à 3 m/s). Les forces tractrices sur le lit et les berges sont également diminuées.

L'impact sur l'hydraulique et le morphodynamisme apparaît ainsi positif.

Figure 18 : Profil en long du Tarze en crue – Scénario B



Implications et contraintes

La faisabilité technique de ce scénario apparaît relativement aisée : la création du nouveau lit consistera essentiellement en des travaux de terrassement ($\approx 1000 \text{ m}^3$) et de génie écologique. Une incertitude peut toutefois être soulevée quant à l'éventualité de retrouver le substratum molassique ; étant éloigné des versants, ce ne devrait pas être le cas, mais il conviendrait de s'en assurer en réalisant quelques sondages géotechniques avant de réaliser les travaux.

La principale contrainte dans la mise en œuvre du projet est **l'emprise foncière requise**. L'emprise du futur lit sera en effet d'environ 10 m en haut de berge tandis que l'emprise actuelle est d'environ 5 m (sauf en aval immédiat du pont où elle est élargie à près de 10 m – accès chevaux dans le lit). En outre, le haut de berge rive droite sera située à environ 15 m du pied de versant rive gauche actuel. Afin de permettre au centre équestre de ne pas trop « perdre » de surface pâturée, il pourra être prévu un accès à la « future » rive gauche au-dessus du lit actuel remblayé (un ensemencement de cette terrasse sera réalisé).

L'accès à l'emprise des travaux est facile depuis le pont 1 en rive droite.

Coût prévisionnel (en € HT)

- Terrassements déblais/remblais et confection du lit mineur 30 000 €
- Protection des berges par techniques végétales et ensemencement 30 000 €

Total 60 000 € HT

En dehors de la question de l'emprise nécessaire, le scénario B consistant à créer un nouveau lit en rive droite du lit actuel apparaît ainsi bien plus favorable que le scénario A de rehausse du lit par des seuils.

3.1.3 LIMITATION DES ÉROSIONS ET RESTAURATION D'UNE RIPISYLVE SUR LE SECTEUR 2

PRINCIPES DE L'AMÉNAGEMENT

S'il apparaît moins dégradé que le secteur 1, le secteur 2 souffre d'un piétinement généralisé par les chevaux qui impacte à la fois son lit (habitats dégradés) et ses berges (érosions surtout en rive droite). La rive droite est par ailleurs totalement dépourvue de ripisylve.

La question du piétinement par le bétail est abordée dans la partie 3.1.5 sur l'ensemble du périmètre du centre équestre.

Afin d'améliorer la qualité physique du lit et des berges sur le secteur 2, il est proposé de **reconstituer une ripisylve sur l'ensemble de la berge rive droite**¹³. La pente sur ce secteur étant plus modérée qu'à l'amont et à l'aval (1,5%), les forces tractrices exercées sur le lit et les berges sont moindres (130 N/m² au maximum sur le lit mineur et en pied de berge).

Afin de faciliter l'implantation de végétaux, les linéaires soumis à érosion seront retalutés en pente douce (3H/1V à 5H/1V) : le linéaire concerné sur ce secteur est d'une trentaine de mètres.

Sur l'ensemble de la berge du secteur 2 (≈100 m), la reconstitution de la ripisylve sera réalisée de la façon suivante :

- Retalutage en pente douce sur les secteurs érodés (≈ 35 m).
- Mise en place d'un géotextile biodégradable de type coco sur l'ensemble du talus.
- Plantations de boutures de saules sur la moitié basse de la berge pour assurer une reprise rapide et une bonne protection contre l'érosion.
- Plantations de plants à racines nues d'essences variées (arbustes et arbres) sur la moitié haute de la berge et jusqu'à au moins 1 m en haut de berge.
- Ensemencement de l'ensemble de la berge avec des semences adaptées.

Dans les essences à utiliser à la fois pour les variétés herbacées, arborescentes et arborées, on veillera à éviter les espèces toxiques pour les chevaux (telles que laurier rose, acacia noir, prêle des champs, ...).

GAINS ET IMPACTS

L'opération sera relativement légère et n'aura que peu d'impact sur les milieux aquatiques en phase travaux. On veillera toutefois à protéger le ruisseau contre la production de fines lors des terrassements sur la berge rive droite.

Le gain écologique de l'opération est important : la reconstitution à terme d'une ripisylve en bord de ruisseau permettra d'améliorer l'ombrage, et partant, de diminuer la température de l'eau ; d'améliorer la capacité épurative des berges en limitant les apports polluants provenant du centre équestre ; d'améliorer l'habitat pour les milieux aquatiques en pied de berge.

¹³ La rive gauche étant occupée par le versant, il n'apparaît pas ni réaliste, ni souhaitable de la protéger contre le risque d'érosion.

L'impact hydraulique de l'opération est **faible à négligeable**.

IMPLICATIONS ET CONTRAINTES

Les contraintes de mise en œuvre de l'opération sont relativement faibles. Une pelle mécanique sera nécessaire pour terrasser les linéaires de berge érodée (mini-pelle suffisante vus les volumes en jeu).

L'intervention aura lieu depuis le centre équestre en rive droite (accès aisé).

COÛT PRÉVISIONNEL (EN € HT)

- | | |
|---|---------|
| ➤ Retalutage des berges érodées (35 m) | 3 000 € |
| ➤ Restauration de ripisylve par génie végétal (100 m) | 7 000 € |

Total 10 000 € HT

3.1.4 ENLÈVEMENT DE L'EMBÂCLE AU DROIT DU PONT 2

PRINCIPES DE L'AMÉNAGEMENT

La modélisation hydraulique des écoulements du Tarze a montré que la présence d'un embâcle au droit de la section amont du pont 2 de la route de Beauguey a un impact fort en crue : remous de 1,2 m en crue centennale avec une quasi mise en charge du pont alors que celui-ci a une capacité hydraulique théorique bien supérieure. Si les enjeux en présence à l'amont et au droit du pont sont relativement faibles (parc à chevaux du centre équestre, route communale), l'incidence d'une obstruction sur la structure du pont lui-même pourrait être préjudiciable.

Par ailleurs, l'embâcle génère une chute de 0,6 m de la ligne d'eau en écoulement moyen et d'étiage ; chute difficilement à très difficilement franchissable pour les espèces piscicoles en présence.

Pour ces raisons, il est préconisé d'**enlever cet embâcle à l'aide d'une pelle mécanique** (nécessité par la consistance de l'embâcle).

GAINS ET IMPACTS

Le gain écologique sera important car l'opération permettra de **supprimer un obstacle à la continuité piscicole**.

L'analyse du profil en long aux abords du pont 2 a par ailleurs montré un accroissement non négligeable de la pente entre l'amont (2,7%) et l'aval du pont (3,4%), ainsi qu'un processus d'incision sur les 40 m en aval du pont. Il n'est en effet pas impossible que l'embâcle ait bloqué au moins en partie le transit sédimentaire et généré pour partie cette incision. Sa suppression permettrait de **rétablir une meilleure continuité du transit sédimentaire** entre l'amont et l'aval du pont.

À l'inverse, l'analyse du profil en long avait également montré un basculement de pente important au droit du profil en travers P9, situé 80 m à l'amont du pont : 2,0% à l'amont pour 2,7% à l'aval, et ce malgré la présence de l'embâcle. En supprimant l'embâcle, la pente est susceptible de se réajuster à l'amont à environ 3,1% (cf. *Figure 19 : Évolution probable du profil en long suite à la suppression de l'embâcle au pont 2*). Cette évolution pourrait conduire à un abaissement du lit de

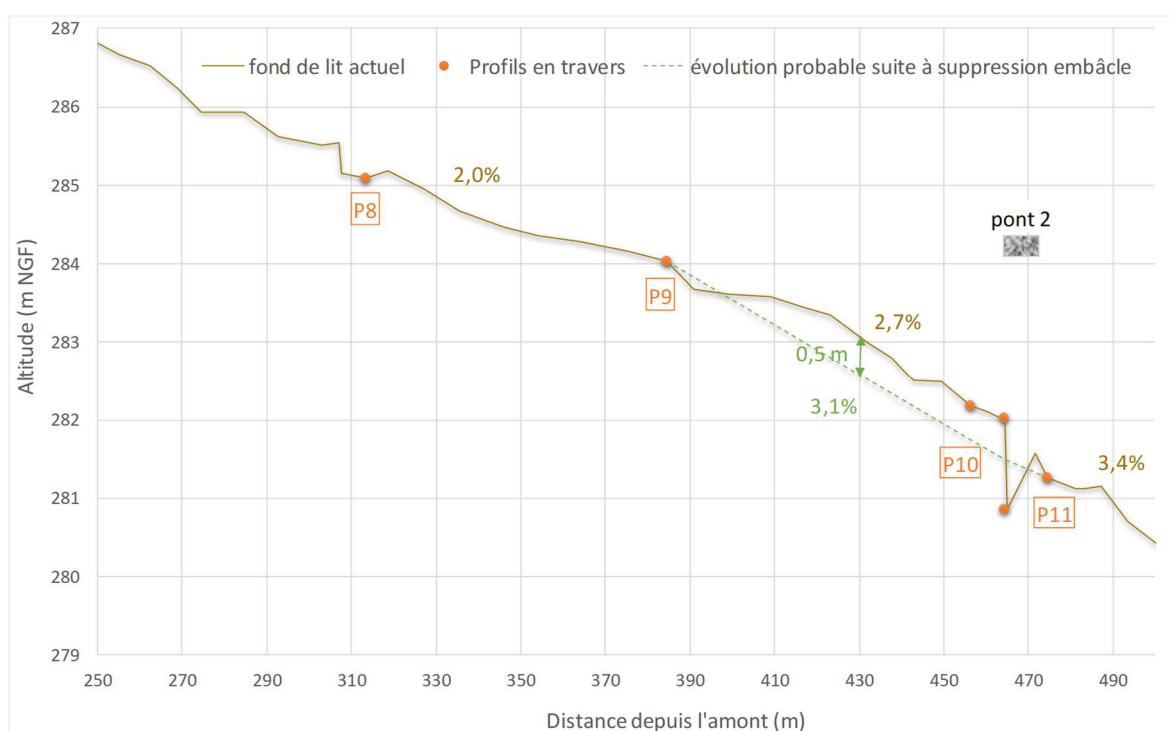
0,5 m environ jusqu'au profil P9, lui-même susceptible de générer des phénomènes d'érosion et d'incision :

- activation des érosions de berge sur le versant rive gauche et sur la berge rive droite actuellement relativement basse et douce ;
- risque de déstabilisation de la protection en enrochements en rive gauche à l'amont du pont.

Si cet enrochement paraît stable actuellement, et s'il est fort probable qu'il ait été implanté alors qu'il n'y avait pas d'embâcle au droit du pont et que ce n'est pas cet embâcle naturel qui permet de le maintenir, il conviendra d'être vigilant quant au suivi de l'opération.

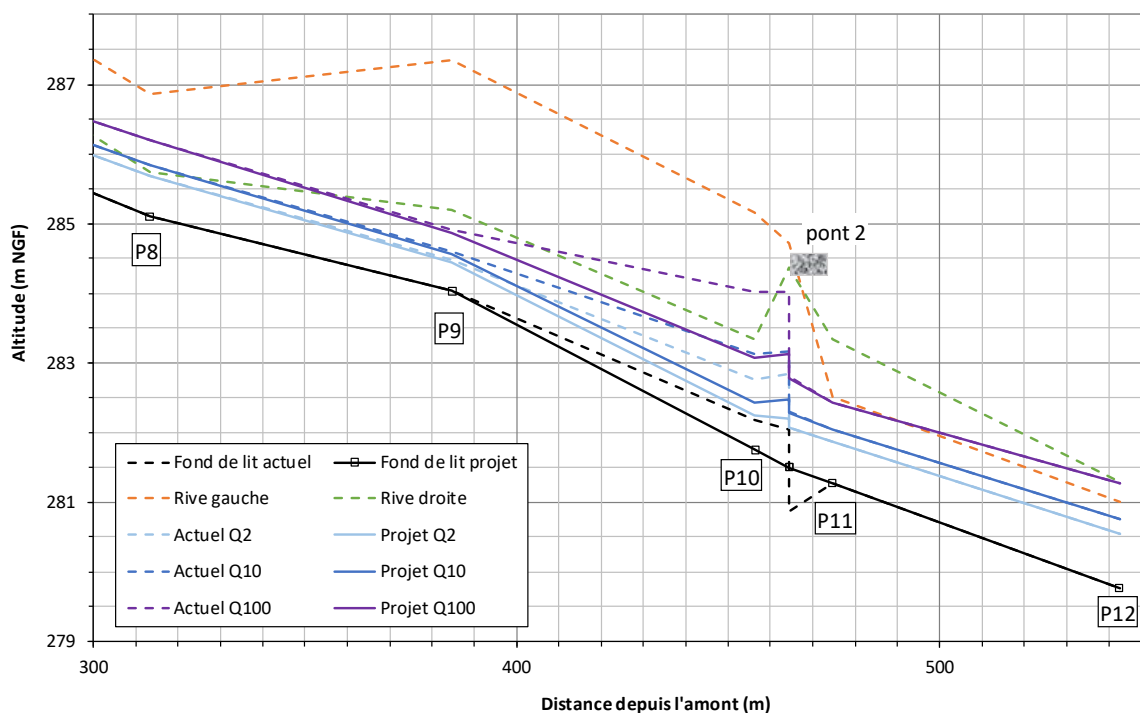
Précisons par ailleurs que, comme pour le pont 1 à l'amont, l'entonnement du pont par un coude prononcé est propice à la formation d'embâcle : un suivi et un entretien régulier seront nécessaires afin de maintenir la capacité d'écoulement du pont et d'éviter la formation de nouvel embâcle.

Figure 19 : Évolution probable du profil en long suite à la suppression de l'embâcle au pont 2



En termes d'impact hydraulique, l'enlèvement de l'embâcle conduit à abaisser significativement la ligne d'eau à l'amont du pont. Le pont génère un remous, mais qui reste limité : 0,1 m en Q2 ; 0,2 m en Q10 ; 0,3 m en Q100.

Figure 20 : Profil en long du Tarze en crue – enlèvement embâcle pont 2



IMPLICATIONS ET CONTRAINTES

L'accès au lit du ruisseau se fera depuis la rive droite plus facilement accessible.

Mise à part la canalisation (eaux usées ?) traversant le ruisseau contre le tablier du pont, il semblerait qu'aucun autre réseau ne soit présent sur ou à proximité de l'ouvrage. Ce point devra néanmoins être vérifié avant l'intervention, et cela même si l'intervention ne prévoit pas de terrassement.

COÛT PRÉVISIONNEL (EN € HT)

- Enlèvement de l'embâcle à la pelle mécanique 1 000 €
- Suivi et entretien ultérieur pour mémoire

Total 1 000 € HT

Remarque : Bien que l'état des lieux – diagnostic ait montré que le secteur situé en aval du pont était incisé sur 50 m, aucune opération n'a été prévue ; d'une part car ce secteur aval se situe en dehors du périmètre d'étude prévu initialement ; d'autre part car les enjeux en présence sont relativement faibles (plantations de peupliers) ; enfin car bien qu'incisé, ce secteur reste fonctionnel et franchissable par la faune piscicole (pas d'affleurement sur substratum constaté notamment). Si le maître d'ouvrage souhaite toutefois prolonger le programme de l'opération sur ce secteur aval, il pourrait être envisagé d'intervenir pour limiter le processus d'incision :

- Retalutage des berges en pente douce.
- Stabilisation du lit et diversification des écoulements par la mise en place de petits épis déflecteurs.

A minima, il conviendrait sur ce secteur de limiter les apports de rémanents de la peupleraie sur les berges, voire dans le lit du ruisseau, et qui conduisent à générer des embâcles, et des obstacles à la continuité écologique.

3.1.5 MISE EN DÉFENS DU RUISSEAU VIS-À-VIS DES CHEVAUX DU CENTRE ÉQUESTRE

PRINCIPES DE L'AMÉNAGEMENT

L'état des lieux – diagnostic a montré l'impact très fort du piétinement par les chevaux sur la qualité du ruisseau du Tarze, et donc des milieux aquatiques associés : altération de la qualité physico-chimique liés aux défections animales ; mise en suspension de particules fines avec les conséquences associés en aval (augmentation de la turbidité de l'eau, colmatage des substrats, ...).

Afin de préserver la qualité du ruisseau sur les secteurs de restauration prévue (secteurs 1 et 2), ainsi que sur le secteur 3 aval où aucune intervention de restauration n'est prévue (en dehors de l'enlèvement de l'embâcle du pont 2), une **mise en défens des berges et du lit du ruisseau sera mise en œuvre par l'implantation d'une clôture électrique** comme il en existe déjà une autour de l'ensemble du tènement du parc équestre.

Le linéaire concerné est de 400m en rive droite, auquel il conviendrait d'ajouter environ 100 m en rive gauche sur les secteurs potentiellement accessibles par les chevaux.

Au-delà du seul ruisseau du Tarze, il conviendrait également de prévoir une **mise en défens du petit affluent de rive droite traversant le pré n°2**, de même qu'une **partie de la zone humide boisée du pré n°3**.

COÛT PRÉVISIONNEL (EN € HT)

➤ Clôture électrique pour mise en défens du Tarze (500 m)	1 500 €
➤ Clôture électrique pour mise en défens du ruisseau affluent (200 m)	600 €
➤ Clôture électrique pour mise en défens de la zone humide (250 m)	750 €

Total 2 850 € HT

3.1.1 PRISE EN COMPTE DES BESOINS D'ACCÈS AU RUISSEAU DU CENTRE ÉQUESTRE

RAPPEL DES BESOINS ET CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

La propriétaire du centre équestre a exprimé les besoins pour les chevaux installés dans les trois prés du centre équestre :

- abreuvement en eau fraîche dans le ruisseau ;
- trempage des sabots ;
- traversée pour accéder à la rive gauche.

Si la réglementation nationale actuelle n'interdit pas l'accès direct aux cours d'eau par les bêtes, certains départements ou régions ont pris des mesures pour réglementer l'abreuvement direct du bétail dans les cours d'eau. C'est par exemple le cas dans le Maine-et-Loire où un arrêté préfectoral a été pris en 2014 pour interdire, à partir du 1^{er} septembre 2017, l'abreuvement direct des animaux dans les cours d'eau, sauf en cas de présence d'aménagement spécifique évitant les risques de pollution directe du cours d'eau par les animaux

Des solutions existent pour éviter ces risques de pollution directe du cours d'eau par les animaux, et elles sont progressivement mises en œuvre sur de nombreux territoires agricoles.

Les aménagements décrits ci-après pourraient ainsi être réalisés sur le périmètre d'étude pour concilier les usages du centre équestre avec la restauration et préservation des milieux aquatiques.

SOLUTIONS POUR L'ABREUVEMENT

Plusieurs types d'aménagement existent pour permettre aux animaux de s'abreuver dans un ruisseau en limitant les impacts sur celui-ci.

Abreuvoir en descente aménagée

Principes de l'aménagement

L'objectif de cet aménagement est de permettre au bétail de s'abreuver directement dans le cours d'eau sans dégrader la berge ni piétiner le lit.

L'aménagement préconisé est le suivant :

- Réalisation d'une rampe d'accès en pente douce vers le ruisseau (maximum 15%) avec des pierres concassées sur 15-20 cm d'épaisseur après décapage de la terre végétale (repère A sur le schéma de principe présenté sur la Figure 21 ci-après).
- Pose de 2 madriers en bois superposés contre le pied de berge parallèlement au cours d'eau (repère B).
- Encadrement de la rampe d'accès par des barrières en bois ou par le prolongement de la clôture électrique à mettre en place sur l'ensemble de la berge du cours d'eau (C).
- Afin d'assurer une lame d'eau suffisante contre les madriers, on pourra prévoir un épi déflecteur (blocs ou végétaux) sur la berge opposée pour dévier le courant vers le madrier (repère D).

La largeur préconisée pour la rampe est de 6 à 7 mètres, ce qui permet d'alimenter entre 10 et 20 bêtes. La séparation du centre équestre en 3 près distincts nécessiterait a priori la mise en place de 3 aménagements de ce type (1 par pré).

Figure 21 : Exemple d'abreuvoirs en descente aménagée

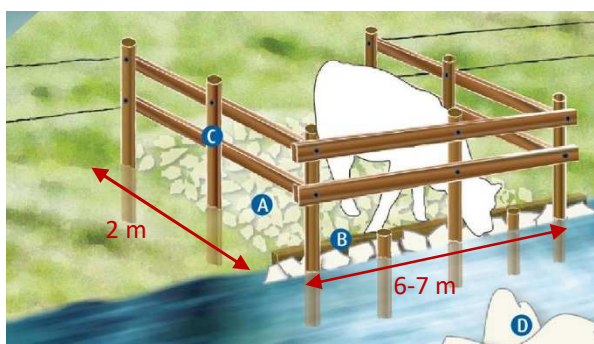


Schéma de principe (crédit PNR Morvan)



Exemple d'aménagement (crédit Syndicat des Rivières Dombes Chalaronne Bords de Saône)

Gains et impacts

Ce type d'aménagement permet aux chevaux d'accéder au cours d'eau en certains points privilégiés tout en évitant le piétinement dans le lit et sur les berges. Son impact sur les milieux aquatiques est limité.

Si cet aménagement ne permet pas aux chevaux d'évoluer dans le lit du ruisseau, l'accès direct à celui-ci pourra leur permettre de tremper leurs sabots dans l'eau.

Implications et contraintes

Étant situé en bordure immédiate du cours d'eau, cet aménagement nécessite un entretien pour assurer sa fonctionnalité : nettoyage des éventuels branchages et feuillages susceptibles de se mettre en travers des barrières ou des madriers ; évacuation des éventuels atterrissements limitant la lame d'eau ; remise en état éventuelle après le passage d'une crue.

Coût prévisionnel (en € HT)

- Abreuvoir direct en descente aménagée 2 000 €/unité

Pompe de pâture (ou pompe de prairie ou pompe à museau)

Principes de l'aménagement

Une pompe de pâture est une pompe placée en haut de berge, reliée à une crépine placée dans le ruisseau, et que l'animal va actionner mécaniquement en cherchant à s'abreuver (cf. schéma de principe et photo sur la Figure 22 ci-après).

La crépine devra être installée à un endroit où la lame d'eau est suffisante¹⁴. Elle sera fixée sur un support (piquet) en pied de berge, et ne devra pas être en contact avec le fond (risque d'engrèvement ou d'obstruction par des fines).

Au regard de la capacité du dispositif, l'installation de 2 pompes par prés serait a priori nécessaire.

Gains et impacts

Cet aménagement évite tout contact des animaux avec le ruisseau tout en leur permettant de s'abreuver avec de l'eau fraîche. Son impact sur les milieux aquatiques est donc très faible.

Il ne permet en revanche pas aux chevaux d'accéder directement au cours d'eau.

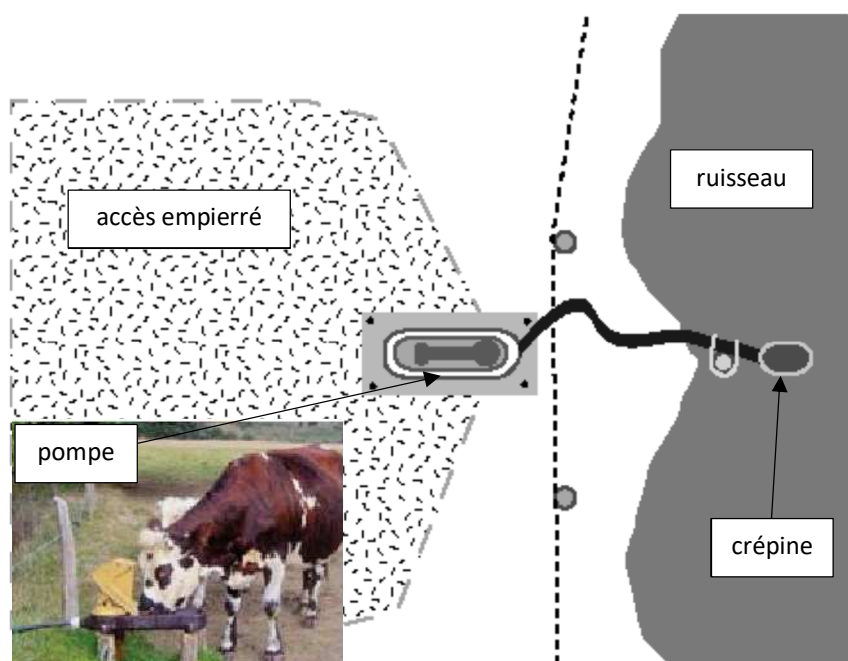
Ce type de dispositif n'est pas adapté aux animaux âgés de moins de 1 an du fait de la capacité d'aspiration nécessaire.

Implications et contraintes

L'aménagement est très aisé à mettre en œuvre. La principale contrainte concerne l'entretien de la crépine installée dans le ruisseau.

¹⁴ Un léger aménagement du ruisseau pourrait être nécessaire pour assurer cette condition.

Figure 22 : Schéma de principe d'une pompe de pâture (source Syndicat des Rivières Dombes Chalaronne Bords de Saône)



Coût prévisionnel (en € HT)

- Pompe à pâture

300 €/unité

🔗 SOLUTIONS POUR LA TRAVERSÉE DU RUISSEAU

Afin de permettre aux chevaux de traverser le cours d'eau pour accéder à la berge opposée, deux types de solutions peuvent être proposées.

Passerelle en bois

Principes de l'aménagement

Il s'agit de mettre en place des passerelles au droit des passages souhaités pour permettre aux chevaux d'accéder à la rive gauche sans piétiner le lit et les berges.

Les ouvrages devront avoir une hauteur et une portée suffisante pour limiter le risque d'emportement par les crues : hauteur entre 1 et 1,5 m ; largeur entre 4 et 5 m¹⁵.

Le bois utilisé devra être imputrescible (châtaigner, mélèze) et de classe suffisante pour supporter les charges en présence (passage de chevaux uniquement).

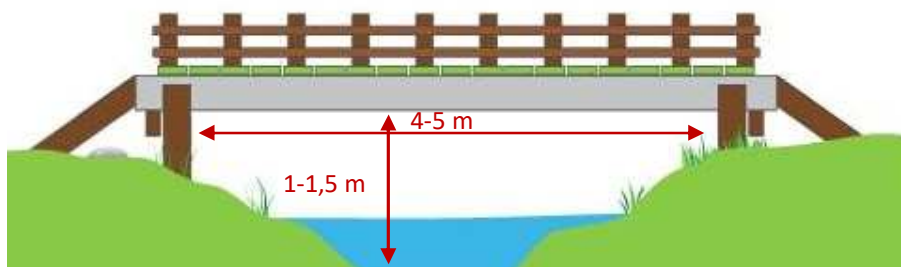
Si l'ouvrage doit être surélevé par rapport à la berge, les accès seront également réalisés en bois, ou éventuellement en remblais.

¹⁵ Au-dessus du nouveau lit à créer dans le scénario B sur le secteur 1, la largeur devra permettre de rejoindre une berge à l'autre, soit 10 m environ.

Les garde-corps devront être assez hauts pour éviter que les chevaux passent par-dessus pour aller dans le lit du ruisseau.

Les clôtures à installer le long du ruisseau devront venir jusqu'aux garde-corps pour empêcher l'accès au ruisseau par les chevaux.

Figure 23 : Coupe de principe d'une passerelle bois pour le bétail (crédit CEN Auvergne)



Gains et impacts

Les impacts sur les milieux aquatiques et sur le morphodynamisme seront très faibles du fait de l'absence d'emprise dans le lit mineur.

L'impact hydraulique devrait rester limité si les ouvrages sont calés pour rester hors d'eau en crue. Le risque d'obstruction par des embâcles ne pourra toutefois être totalement exclu.

Implications et contraintes

En dehors d'interventions suite au passage de crues susceptibles d'endommager l'ouvrage, celui-ci ne devrait nécessiter qu'un entretien limité (suivi et vérification de l'état du plancher, des garde-corps, ...).

Coût prévisionnel (en € HT)

- Passerelle en bois 2 000-5 000 €/unité¹⁶

Passage à qué empierré

Principes de l'aménagement

Seule solution pouvant permettre de satisfaire tous les besoins identifiés par les propriétaires du centre équestre (abreuvement, trempage de sabots et traversée), il s'agit de concevoir des **passages directs dans le lit du ruisseau** tout en limitant les impacts du piétinement des chevaux.

L'aménagement préconisé est le suivant :

- Remplissage du fond du lit par des pierres concassées (\varnothing 20-200 mm) avec une pente de 2-3% vers l'aval et un profil en V pour concentrer l'écoulement et augmenter la lame d'eau à l'étiage (assurer la franchissabilité piscicole). Afin d'éviter qu'une chute se crée en aval du passage à gué, on s'assurera d'une continuité de la pente entre l'amont et l'aval de celui-ci.

¹⁶ En fonction de la longueur essentiellement (entre 4 et 10 m)

- Réalisation de 2 rampes d'accès en pente douce (maximum 20%) sur les berges du ruisseau avec des pierres concassées (\varnothing 0-120 mm). La pente transversale des accès reprendra la pente du gué (2-3%).
- Pose de clôtures électriques traversant le lit et rejoignant les clôtures à mettre en place en bordure du lit, pour empêcher la divagation des chevaux dans le ruisseau en dehors du passage à gué. Les piquets seront implantés de chaque côté du lit pour limiter les embâcles.

Les dimensions de l'aménagement devront rester limitées : 3-4 m de large pour 3 m de long au maximum.

Au regard des besoins du centre équestre, il serait a priori nécessaire de réaliser un passage à gué par secteur, soit 3 au total.

Figure 24 : Exemple de passage à gué pour le bétail (crédit PNR Morvan)



Gains et impacts

Malgré une conception devant permettre de limiter les impacts, **cet aménagement est le plus impactant sur les milieux aquatiques :**

- en permettant aux chevaux d'accéder au cours d'eau, les risques de pollutions par leurs déjections ne sera pas écarté, même s'il reste circonscrit aux quelques passages prévus ;
- si l'empierrement prévu limitera les effets du piétinement sur la remobilisation de particules fines, une sédimentation sur le passage à gué n'est pas à exclure ;
- bien que conçu pour assurer la continuité piscicole, il n'est pas impossible que l'aménagement représente un obstacle potentiel à cette continuité.

L'impact hydraulique sera limité, mais la nécessaire présence des clôtures dans le lit pour éviter la divagation des chevaux est susceptible de créer des embâcles.

Implications et contraintes

Si l'aménagement est dimensionné convenablement, il ne devrait nécessiter qu'un entretien limité, notamment suite au passage d'une crue : enlèvement d'embâcle, remise en place des piquets, réfection du gué empierré.

Il conviendra par ailleurs de vérifier que l'aménagement reste franchissable par le poisson et qu'il n'est pas trop sujet à sédimentation.

Coût prévisionnel (en € HT)

- Passage à gué empierré 500 €/unité

Aménagement par secteur

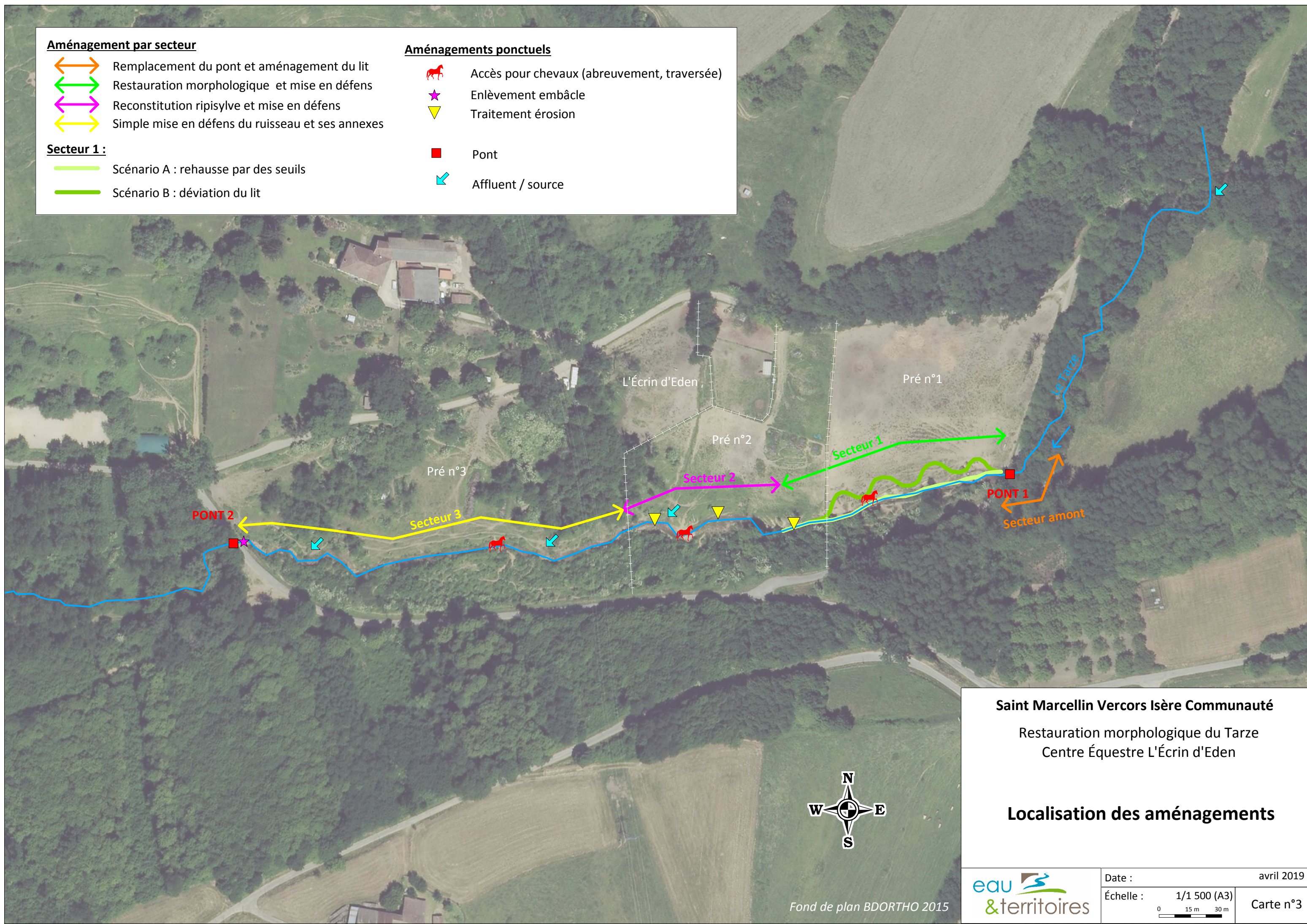
- ↔ (orange) Remplacement du pont et aménagement du lit
- ↔ (vert) Restauration morphologique et mise en défens
- ↔ (rose) Reconstitution ripisylve et mise en défens
- ↔ (jaune) Simple mise en défens du ruisseau et ses annexes

Secteur 1 :

- (vert clair) Scénario A : rehausse par des seuils
- (vert foncé) Scénario B : déviation du lit

Aménagements ponctuels

- 🐎 Accès pour chevaux (abreuvement, traversée)
- ★ Enlèvement embâcle
- ▼ Traitement érosion
- Pont
- ↙ Affluent / source



Saint Marcellin Vercors Isère Communauté

Restauration morphologique du Tarze
Centre Équestre L'Écrin d'Eden

Localisation des aménagements

4. OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

4.1.1 DÉCLARATION D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

Les opérations prévues concernant des propriétés privées, leur mise en œuvre devrait nécessiter le dépôt en préfecture d'une **Déclaration d'Intérêt Général** (DIG) au titre des articles R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement, permettant de justifier l'intervention de la collectivité sur ces terrains privés

4.1.2 « LOI SUR L'EAU »

Les opérations préconisées sont susceptibles d'être soumises à déclaration ou autorisation au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement, relatifs à la **Loi sur l'Eau**.

Les rubriques suivantes de la nomenclature (article R.214-1 du Code de l'Environnement) sont susceptibles d'être concernées par l'opération.

3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :

1. *Un obstacle à l'écoulement des crues* Autorisation
2. *Un obstacle à la continuité écologique :*
 - a) *Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation* Autorisation
 - b) *Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation* Déclaration

Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

L'opération de rehausse du lit prévue dans le scénario A sur le secteur 1 prévoit la mise en place de 3 seuils en enrochements. Si ces seuils doivent être conçus pour ne pas générer une chute de plus de 20 cm en écoulement moyen ou d'étiage, **cette rubrique pourrait toutefois être visée au titre d'une déclaration.**

3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à **modifier le profil en long ou le profil en travers du **lit mineur d'un cours d'eau**, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :**

1. *Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m* Autorisation
2. *Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m* Déclaration

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

La longueur de cours d'eau sur lequel le profil en long ou en travers est susceptible d'être modifié par le projet est supérieure à 100 m en considérant l'ensemble des opérations préconisées.

Le projet devrait donc être soumis à autorisation au titre de cette rubrique.

3.1.3.0. Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

1. Supérieure ou égale à 100 m Autorisation
2. Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m Déclaration

Le remplacement du pont 1 concerne un linéaire d'environ 10 m

Le projet pourrait donc être soumis à déclaration au titre de cette rubrique.

3.1.4.0. Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

1. Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m Autorisation
2. Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m Déclaration

Le linéaire cumulé des consolidations de berges par techniques autres que végétales vivantes prévues par les opérations est de 25 m pour l'aménagement du pont ; et de 115 m pour le scénario A de restauration du secteur 1.

Le projet pourrait donc être soumis à déclaration au titre de cette rubrique.

3.1.5.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :

1. Destruction de plus de 200 m² de frayères Autorisation
2. Dans les autres cas Déclaration

L'emprise totale des travaux proposés concerne une surface supérieure à 200 m² dans le lit du ruisseau du Tarze. Même si aucune frayère n'a été recensée sur cette emprise lors de la reconnaissance de terrain (secteurs les plus dégradés à restaurer), **le projet pourrait néanmoins être soumis à autorisation** au titre de cette rubrique.

Au regard des rubriques susceptibles d'être concernées par l'ensemble des travaux envisagés, le projet pourrait ainsi être soumis à une demande d'**Autorisation Environnementale Unique (AEU)** de la part du maître d'ouvrage au service de Police de l'Eau de la DDT de l'Isère.

5. PLANNING PRÉVISIONNEL

Le calendrier prévisionnel suivant est proposé à titre indicatif pour la réalisation de l'opération à partir du choix par le maître d'ouvrage d'engager l'opération selon le scénario proposé et retenu par le comité technique.

- Investigations complémentaires (sondages géotechniques, levé topographique) 1 mois
- Étude détaillée du projet 1 mois
- Élaboration des dossiers réglementaires 2 mois
- Instruction des dossiers réglementaires
 - si déclaration (DLE) 2 mois
 - si autorisation (AUE) 8-10 mois
- Élaboration du DCE 1 mois
- Consultation et choix des entreprises 2 mois
- Réalisation des travaux 2-3 mois

Un calage de ce planning prévisionnel prenant en compte les contraintes calendaires en termes de demande de financement et d'obligations réglementaires est nécessaire avec les partenaires techniques et financiers du maître d'ouvrage.

6. RÉCAPITULATIF DES COÛTS DES OPÉRATIONS PRÉVUES

Les coûts prévisionnels des opérations préconisées sur les différents secteurs du périmètre d'étude sont récapitulés ci-après (coûts exprimés en € HT).

Opération de restauration hydromorphologique

➤ Préparation de chantier	15 000 €
➤ Aménagement du pont 1 et ses abords	46 000 €
➤ Restauration morphologique du secteur 1 :	
○ Scénario A	75 000 €
○ Scénario B	60 000 €
➤ Reconstitution de ripisylve sur secteur 2	10 000 €
➤ Enlèvement d'embâcle au pont 2	1 000 €
➤ Mise en défens du ruisseau et de ses annexes (clôtures)	3 000 €
Total avec scénario A	Total 150 000 € HT
Total avec scénario B	Total 135 000 € HT

De même, sont récapitulés ci-dessous les coûts des aménagements permettant de prendre en compte les besoins d'accès au ruisseau du centre équestre.

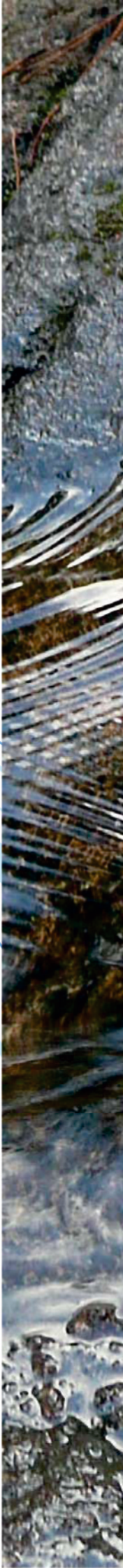
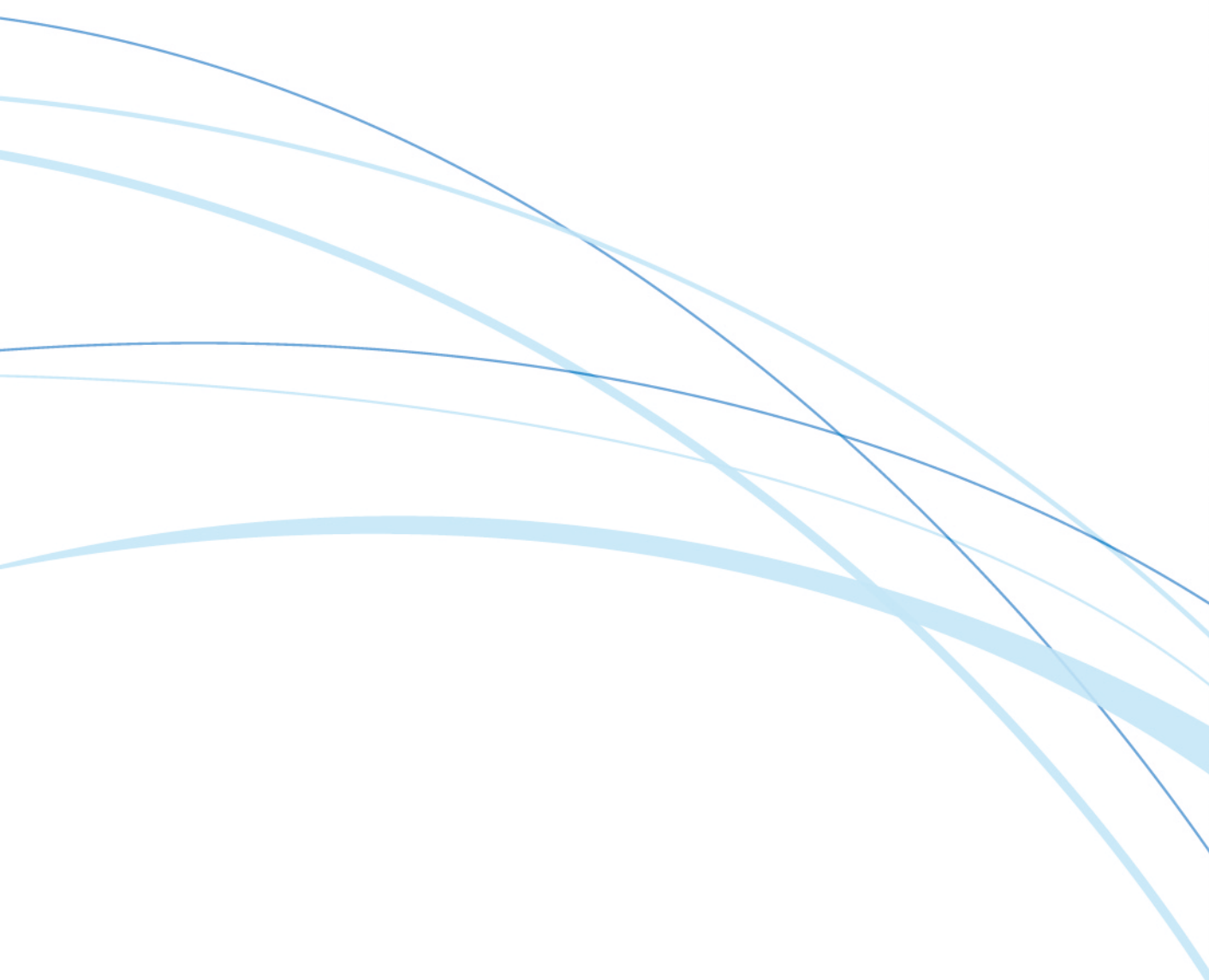
Besoins d'accès au ruisseau du centre équestre

➤ Abreuvoir direct en descente aménagée	2 000 €/unité
➤ Pompe de pâture	300 €/unité
➤ Passerelle bois	2 000 – 5 000 €/unité
➤ Passage à gué	500 €/unité

ANNEXES

*Annexe 1 : Grille de critères d'estimation de la franchissabilité piscicole des ouvrages à la
montaison*

Classe	Qualification AFB	Critères
F0	Absence d'obstacle	Absence de chute Lame d'eau suffisante en toute condition de débit Ouvrage court (<10 m)
F1	Obstacle franchissable sans difficulté apparente	Chute maximale limitée (<0,3 m pour TRF) avec fosse d'appel suffisante Lame d'eau suffisante en toute condition de débit (fond de lit naturel ou pente <1%) Ouvrage court à moyen (10-20 m)
F2	Obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles	Chute maximale modérée (0,3-0,5 m pour TRF) avec fosse d'appel suffisante Lame d'eau suffisante en écoulement moyen (pente <2%) Ouvrage moyennement long (20-50 m)
F3	Obstacle difficilement franchissable	Chute maximale moyenne (0,5-1 m pour TRF) avec fosse d'appel suffisante Lame d'eau faible en toute condition de débit (<15 cm) : radier artificiel, pente moyenne (<3%) Ouvrage long (50-150 m)
F4	Obstacle très difficilement franchissable	Chute maximale importante (1-1,5 m pour TRF) avec fosse d'appel suffisante Lame d'eau très faible en toute condition de débit (<10 cm) : radier artificiel, pente moyenne à forte (<5%) Ouvrage long (>150 m)
F5	Obstacle totalement infranchissable	Chute maximale très importante (>1,5 m pour TRF) Absence de fosse d'appel (radier lisse) Lame d'eau très faible en toute condition de débit (<5 cm) : radier artificiel, pente forte (≥5%) Ouvrage long (>150 m)



eau 
&territoires

EAU ET TERRITOIRES
88 rue Anatole France 38100 Grenoble
Tél. 09 72 13 09 71 – contact@eauterritoires.fr
www.eauterritoires.fr