



**Etude de faisabilité de réhabilitation du site des gravières  
Gras sur les communes de Marsac-en-Livradois et Saint-  
Ferréol-des-Côtes**

Marché à procédure adaptée  
(ARTICLE L 2123-1 DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE)

Annexe technique

07/03/2023

## Table des matières

Article 1.	CONTEXTE .....	3
Article 2.	PRESENTATION DU SITE ET DES ENJEUX .....	3
2.1.	Historique du site .....	4
2.2.	Etat actuel .....	8
2.2.1.	Contexte réglementaire lié au cours d'eau .....	8
2.2.2.	Incidence des perturbations sur l'état écologique du cours d'eau et du lit majeur .....	8
2.2.3.	Des enjeux de biodiversité remarquables probablement présents .....	11
2.2.4.	Un site déjà étudié par le passé sur la partie Nord .....	12
Article 3.	OBJET DE LA MISSION .....	12
Article 4.	COMPETENCES REQUISES .....	13
Article 5.	DEROULEMENT DE LA MISSION .....	14
5.1	Phase 1 : diagnostic (DIA) .....	14
5.2	Phase 2 : Etude d'avant-projet (AVP) .....	15

## Article 1. CONTEXTE

Dans le cadre du Contrat Territorial Bassin Versant de la Dore et du Contrat Vert et Bleu du Parc Livradois-Forez / bassin versant de la Dore, le syndicat mixte du Parc naturel régional Livradois-Forez porte une programmation d'actions au titre de son objet/compétence Gestion du Grand cycle de l'eau sur le bassin versant de la Dore issu du transfert des compétences « GEMAPI » par les EPCI du territoire.

En cohérence avec le SAGE Dore, visant l'amélioration de la qualité écologique avec notamment plusieurs mesures sur la dynamique fluviale reprises dans le PAGD (QM4, QM6 et QM8 qui ciblent les deux plaines alluviales de la Dore), le programme d'action de ces outils contractuels a, parmi ses principaux objectifs, la restauration de la fonctionnalité des milieux alluviaux de la Dore (objectif A3 du programme d'actions).

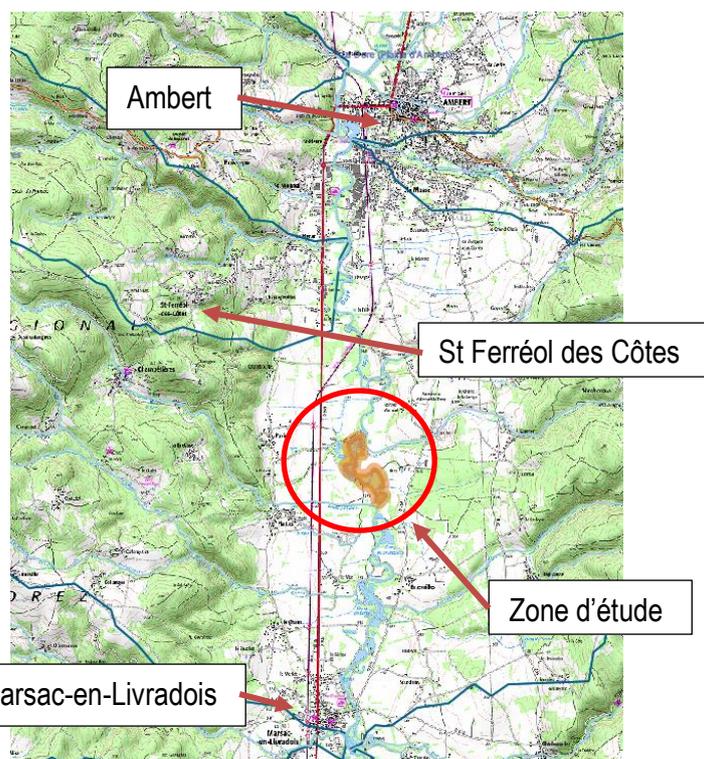
**Cette prestation d'étude de faisabilité s'intègre dans la continuité de l'étude de définition d'une stratégie de gestion des milieux alluviaux de la Dore (action A3e du programme d'actions).**

Le site des gravières de Gras a été identifié comme site prioritaire à restaurer lors de l'étude précédemment citée au regard des nombreux enjeux de fonctionnalité et de biodiversité qu'il regroupe. L'objectif de ce marché est de concevoir un projet de restauration des fonctionnalités et de la qualité de la Dore et de son lit majeur en rive droite sur ce secteur marqué par les extractions sédimentaires passées. Ce projet de restauration pourra ensuite être inscrit dans une prochaine programmation du Contrat Territorial.

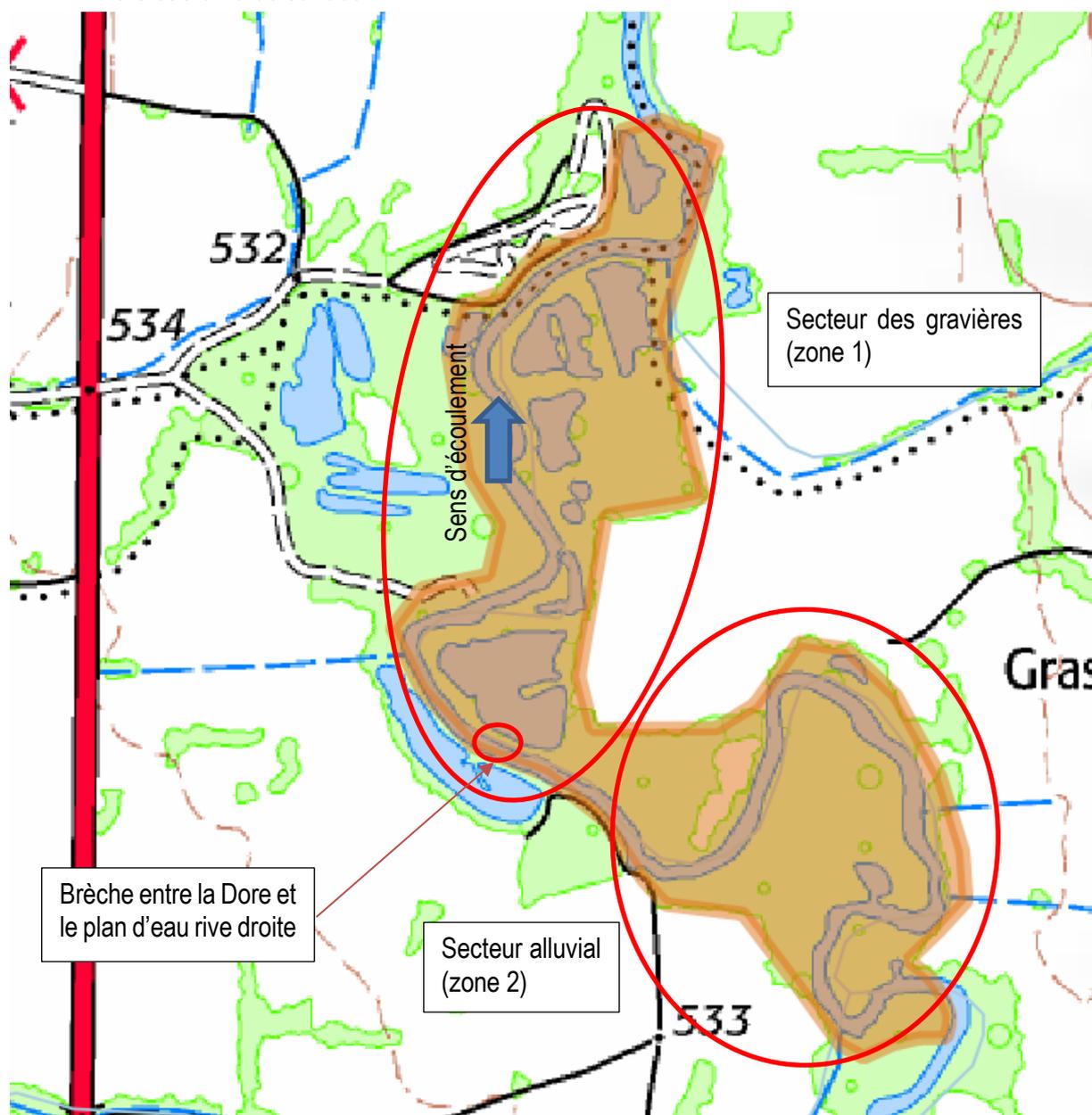
## Article 2. PRESENTATION DU SITE ET DES ENJEUX

Le site se trouve sur les communes de Marsac-en-Livradois et Saint-Ferréol-des-Côtes de part et d'autre de la Dore sur une superficie totale de 18.6 hectares, 1.9 km de la Dore, 5 plans d'eau et de nombreuses dépressions ou annexes hydrauliques. Dans le cadre de cette étude, il a été identifié 2 parties que l'on peut considérer distinctes, avec des spécificités et caractéristiques différentes :

1. La zone des gravières de Gras à partir de l'amont du premier plan d'eau jusqu'à l'aval du dernier plan d'eau. Ce secteur concerne un linéaire de cours d'eau de **950 m** et une superficie de **9.8 ha**. Sur ce secteur, seul le premier plan d'eau en rive gauche a un usage piscicole régulier. La berge entre ce plan d'eau et la Dore est à prendre en compte dans le périmètre de l'étude puisqu'elle présente des zones d'érosion actives et elle est notamment en face d'un plan d'eau avec une brèche sur la digue. Néanmoins le potentiel de restauration de ce plan d'eau paraît peu probable au vu de l'usage, mais sera tout de même à apprécier dans le cadre de cette étude.



2. La zone plus au Sud du site qui recoupe des secteurs dynamiques de la Dore sur **950 m** de la Dore et **8.8 ha** de surface.



## 2.1. Historique du site

### La dynamique fluviale

Sur la partie Nord du site, la Dore a été peu dynamique d'après le tracé Napoléonien. Néanmoins sur la partie Sud, on observe des recouvrements de méandres importants avec une forte dynamique. Ces bras anciens sont encore observables actuellement sur le terrain, avec certaines annexes hydrauliques encore présentes.

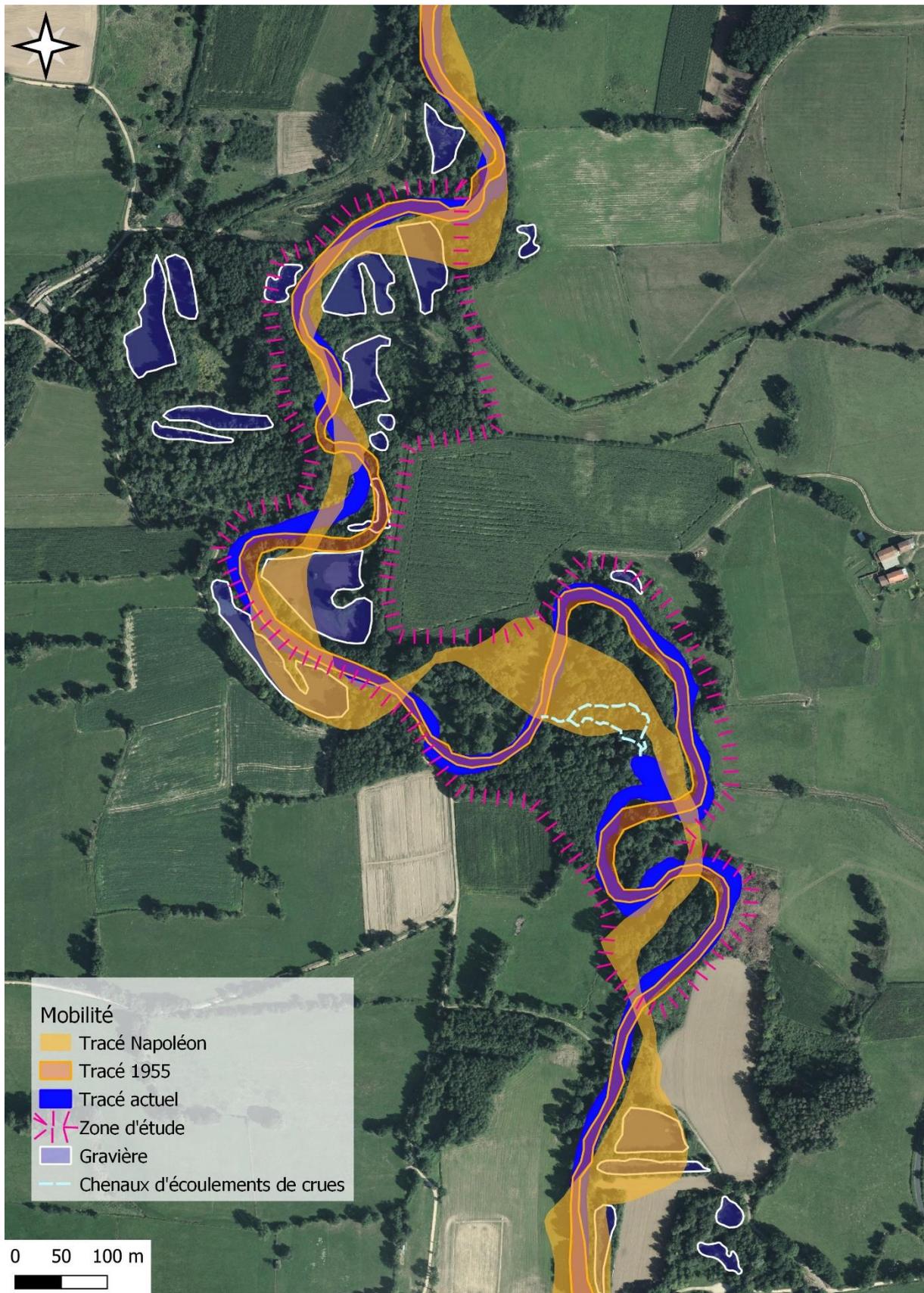


Figure 1 : évolution des tracées de la Dore

Pour exemple, la zone de chenaux d'écoulement de crues présente sur la carte précédente a été une zone d'extraction dans les années 70 (figure1), comme on peut le voir sur la carte ci-après. Cette zone sur la partie amont est actuellement toujours en eaux, faisant office de bras connectés directement à la Dore.



Figure 2 : photo-aérienne de 1974

### Les gravières

Sur ce site des granulats alluvionnaires ont été exploités à partir de la fin des années 1960 jusqu'à la fin des années 1980. Ce sont aujourd'hui huit plans d'eau dont six en rive droite qui témoignent de ces activités passées. Ces plans d'eau représentent une superficie de **1,7 ha** sur le site d'étude. D'après les photos aériennes anciennes, on peut estimer à environ **6 ha** exploités ou remodelés sur le territoire d'étude. Ces exploitations ont conduit à une chenalisation de la Dore et à une réduction de la bande active. Au début des années 1970, une des exploitations en rive gauche a été capturée par le cours d'eau (figure 3), ce qui a conduit à une capture de sédiments et donc à une incision du lit mineur sur le secteur. Deux méandres ont été recoupés suite à cette capture ce qui a entraîné une réduction de 80 m de linéaire de cours d'eau.



Figure 3 : photo-aérienne de 1974 au niveau des gravières

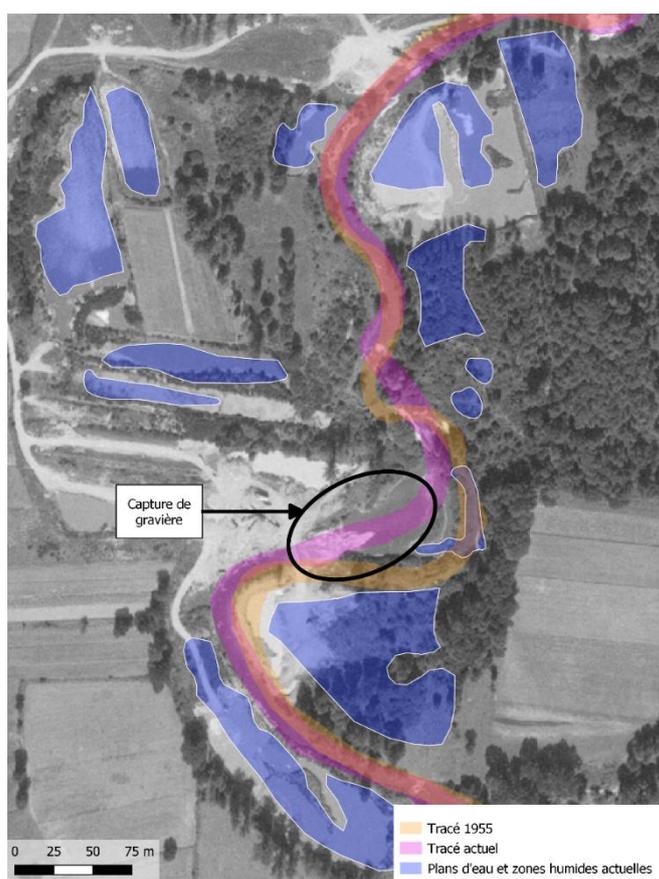


Figure 4 : photo-aérienne 1974 et tracé ancien de la Dore illustrant la capture de gravière et le recoupement de méandre

Suite à cet évènement, les exploitations ont continué en lit majeur pendant environ une quinzaine d'années. La mobilité du cours d'eau a donc été contrainte entre tous ces plans d'eau et la remise en état naturel du profil en long n'a pas été possible. Le lit mineur du cours d'eau est donc aujourd'hui incisé, peu diversifié et la connectivité avec le lit majeur est perturbée.

Une autre problématique est venue s'ajouter, il y a probablement une quinzaine d'années. Une brèche s'est créée dans la digue de la gravière amont en rive droite. Le profil de la rupture ainsi que l'analyse de l'évolution des photos aériennes montrent que cette brèche est à l'origine d'une capture de sédiments non négligeable sur le cours d'eau, ce qui entraîne certainement d'autres perturbations difficiles à quantifier. Il faut également noter la présence d'encoches d'érosion au niveau des gravières aval en rive droite. À terme ces érosions pourraient enclencher de nouvelles captures de gravières et amplifier encore les dysfonctionnements au niveau de l'équilibre sédimentaire.

## **2.2. Etat actuel**

### **2.2.1. Contexte réglementaire lié au cours d'eau**

Le territoire de l'étude n'est pas concerné par un enjeu spécifique de préservation d'habitat ou d'espèce au titre de Natura 2000 ou d'autre type de classement. A noter que la Dore sur ce secteur est de 1<sup>ère</sup> catégorie, malgré la présence d'espèces de 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole (comme le brochet). Ces espèces sont issues des nombreuses anciennes gravières sur ce secteur de plaine.

- SDAGE : Linéaire de cours d'eau au sein de la masse d'eau FRGR0229, « La Dore de la Dolore jusqu'au Vertolaye ».
- SAGE : SAGE de la Dore
- Natura 2000 : non
- ZNIEFF : non
- Classement du cours d'eau : 1<sup>ère</sup> catégorie
- Ouvrage : listes 1 et 2 du L214-17 du code de l'Environnement

### **2.2.2. Incidence des perturbations sur l'état écologique du cours d'eau et du lit majeur**

Comme dit précédemment, les différentes activités d'extraction d'alluvions ont provoqué une diminution et la sinuosité du cours d'eau sur ce linéaire, ainsi qu'une incision du lit. La diversité d'habitats au sein de lit mineur a donc été réduite et le fonctionnement du système alluvial (lit mineur + lit majeur) grandement perturbé. L'épanchement des crues se fait de manière moins fréquente et de manière perturbée.

De plus, une brèche située au niveau de la gravière la plus à l'amont crée un écoulement préférentiel par ce plan d'eau et empêche le débordement par les berges. Sur cette gravière, un relevé bathymétrique et topographique est disponible en annexe au présent cahier des charges (côte NGF). A partir de ces éléments, il ressort que :

- Le niveau d'eau du plan d'eau est inférieur de 2 cm entre la Dore et le plan d'eau lors du relevé le 12/05/2022, montrant ainsi un impact direct à la fois sur le captage de l'eau de la Dore à faible débit et la possibilité de capter également des sédiments de la Dore rapidement.
- Le niveau du fond du lit au niveau de la brèche est de 529.86m.
- Niveau fond de la brèche 529.80m.

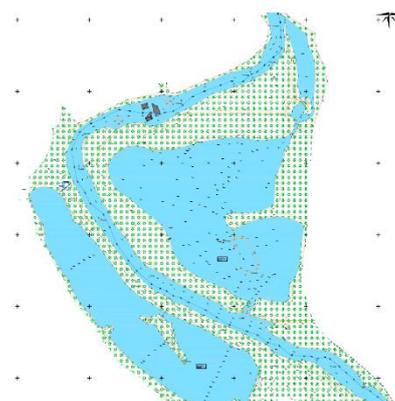


Figure 5 : extrait du plan topographique - Alidade 2022

- Niveau fond du plan d'eau entre 530.58m sur la partie aval et 529.28m et présente peu de différence.
- Le niveau moyen du fond du plan d'eau en rive gauche est de 528.25m. On peut donc supposer que l'extraction des sédiments sur ces deux gravières s'est faite jusqu'à cette côte.

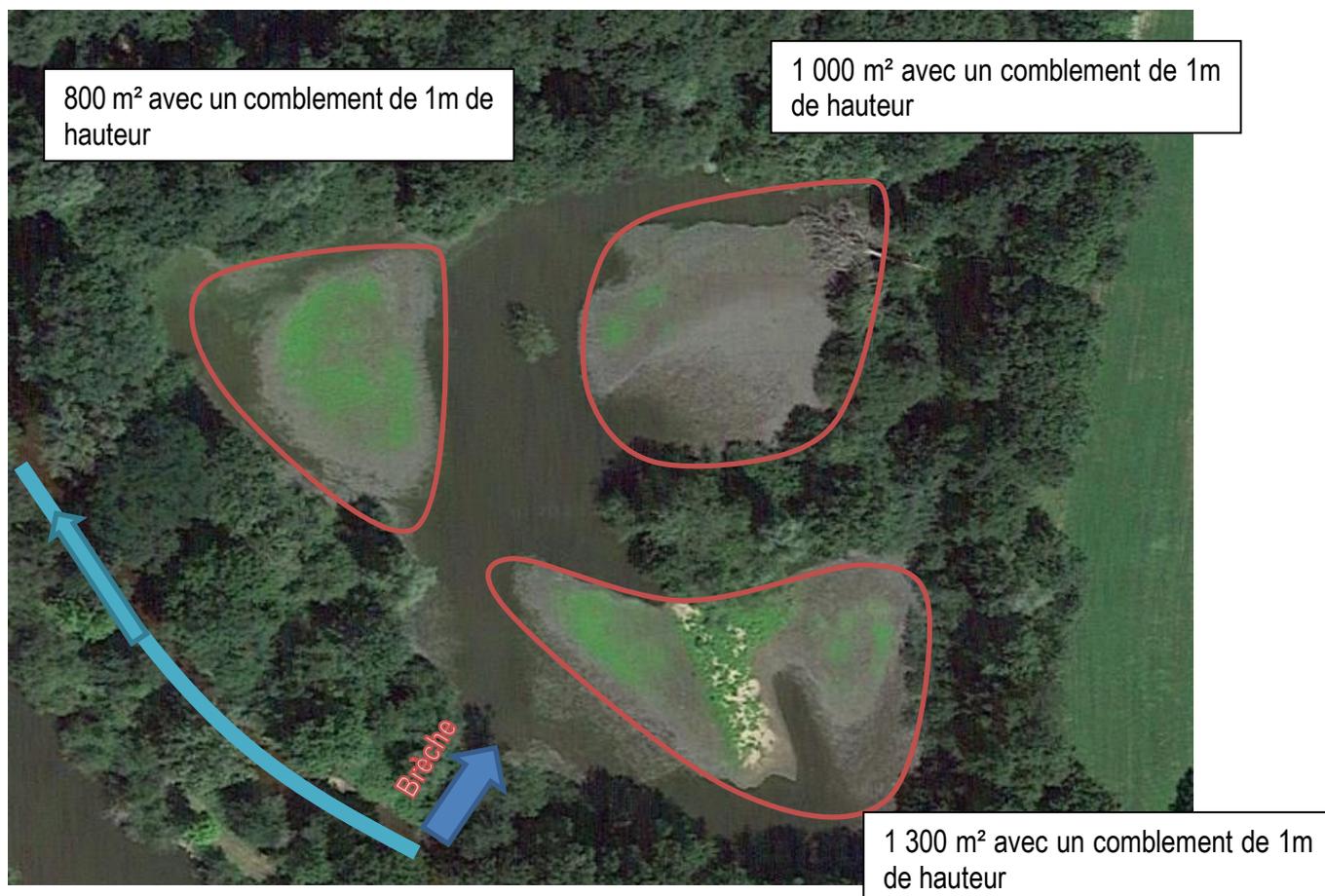


Figure 6 : Photographie aérienne de 2020 - source google earth

A noter également que sur les ortho photographies 2020, on visualise le comblement du plan d'eau actuel. Au total, ce sont 3 100 m<sup>2</sup> de la gravière qui présentent une hauteur de sédiments à plus de 530.25 m, soit à au moins 1 m au-dessus de la côte de référence. A la vue de ces premiers éléments, il est clair que cette brèche dans cette gravière a un impact significatif à la fois sur l'eau superficielle mais aussi sur le piégeage des sédiments de la Dore.

Le développement des habitats alluviaux est donc fortement limité par ces perturbations. De plus, la mobilité de la rivière étant contrainte sur ce site, la rivière ne peut pas naturellement réadapter son profil, sans risquer une nouvelle capture de gravière.



***Photographies de la brèche en rive droite de la Dore***



***Encoche d'érosion menaçant la capture d'une autre gravière plus à l'aval***



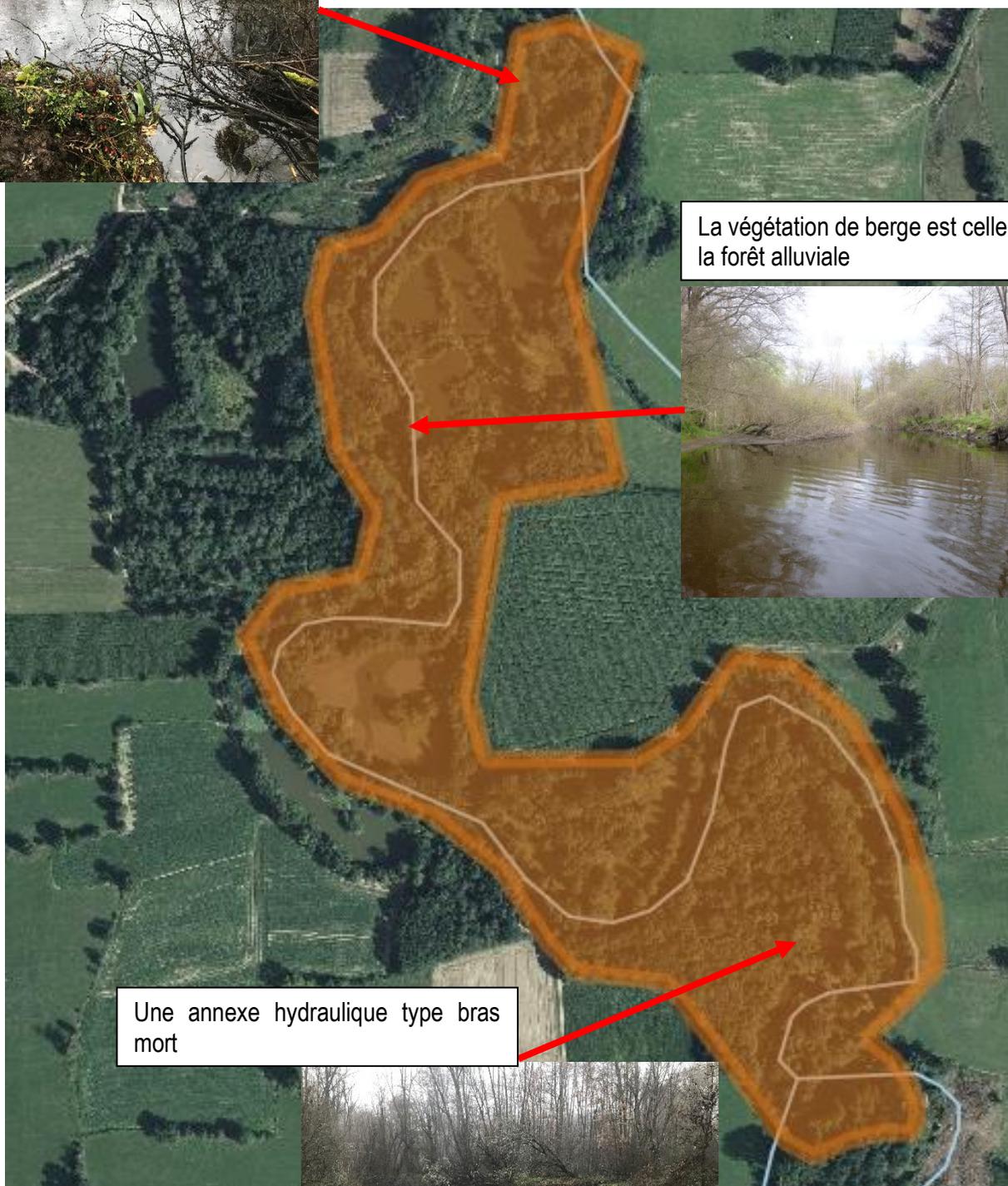
***Lit mineur de la Dore au sein du site concerné par l'étude***

### 2.2.3. Des enjeux de biodiversité remarquables probablement présents

Il a été identifié différents milieux sur le secteur à étudier. Les enjeux de biodiversité, certainement présents sur le site, seront précisés en phase de diagnostic dans le cadre de cette étude.



Ancienne gravière laissée à l'abandon et recolonisée par une faune et une flore adaptées



La végétation de berge est celle liée à la forêt alluviale

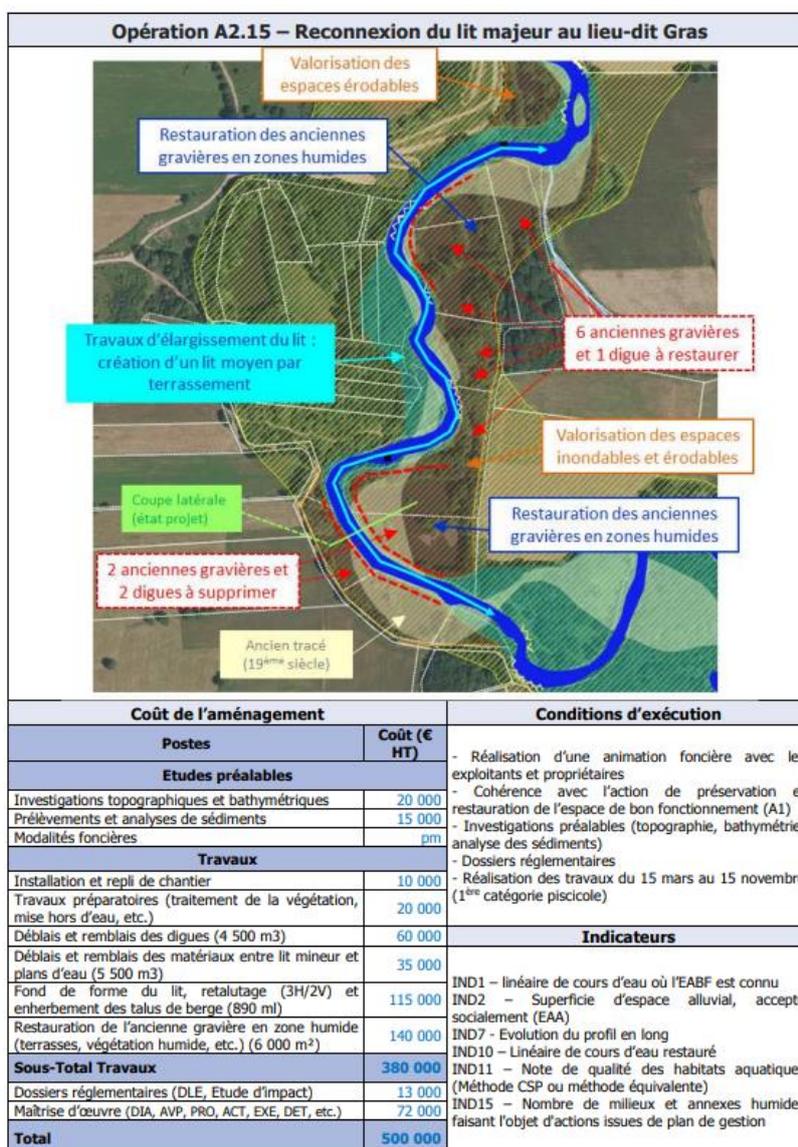


Une annexe hydraulique type bras mort



## 2.2.4. Un site déjà étudié par le passé sur la partie Nord

Dans le cadre du Contrat Territorial Dore amont mené de 2015 à 2020, une étude hydromorphologique globale de la plaine amont de la Dore a été menée en 2017 par le bureau d'études BURGEAP. Le secteur de la Dore concerné par la présente étude avait été retenu dans les fiches actions de restauration hydromorphologique proposées dans la plaine. Le diagnostic et les propositions de l'étude BURGEAP pourront servir de base à la réflexion.



*Extrait de la fiche action de l'étude (BURGEAP, 2017) sur le site des gravières de Gras*

### Article 3. OBJET DE LA MISSION

La mission confiée au prestataire comprend une phase de diagnostic et une phase d'AVP. Au regard de l'état des lieux (phase 1), le prestataire devra étudier les différentes possibilités d'intervention pour répondre au mieux à l'objectif initial qui est de restaurer la fonctionnalité et la qualité hydromorphologique du cours d'eau et des milieux riverains.

**Phase 1 : Diagnostic complet** de l'ensemble du secteur d'étude. Il devra a minima dans son offre proposer :

- Compléter les levés topographiques et bathymétriques déjà effectués avec *a minima* les abords des plans d'eau, le profil en long de la Dore, des profils en travers et la bathymétrie des plans d'eau concernés et des zones aval complétée par une prestation drone et photogrammétrie.
- Modélisation hydraulique, conditions hydromorphologiques (puissance spécifique, forces tractrices), afin d'évaluer le risque et l'impact des captures des gravières ou de déplacement de la Dore sur ce secteur.
- État écologique (sur la base de l'IQE : Indice de Qualité Ecologique) afin d'appréhender et de caractériser l'ensemble de la biodiversité : inventaire espèces, cartographie des habitats ... Ces éléments serviront de base pour appréhender le gain des aménagements proposés dans phase AVP.
- Rencontre des propriétaires en présence du pétitionnaire afin d'expliquer le projet et d'évaluer leurs usages.

**Phase 2 : Mission avant-projet (AVP).**

- Sur la base du diagnostic, le prestataire proposera plusieurs scénarios au **stade avant-projet sommaire** de renaturation du site complet, argumentés et justifiés selon une analyse multicritère : faisabilité (technique financière et foncière), gain écologique (dynamique fluviale, zones humides alluviales, biodiversité ...), risque de capture des gravières ...
- Suite au choix du scénario, le prestataire définira l'**avant-projet détaillé** précisant : un montant définitif du prévisionnel des travaux, le calendrier, les cubatures ...
- Le prestataire devra compléter l'avant-projet détaillé par des propositions de valorisation du site : accès, panneaux explicatifs, sensibilisation ... Dans ce cadre le prestataire peut proposer dans son offre un plan 3D des aménagements en tranche optionnelle.

**L'étude aboutira au choix d'un des scénarios à un stade Avant-Projet.**

#### **Article 4. COMPETENCES REQUISES**

Pour mener à bien cette prestation, le titulaire devra avoir de solides compétences en matière d'hydraulique, d'hydrologie, d'hydromorphologie, d'hydrobiologie, d'écologie et de restauration des hydrosystèmes.

Le titulaire devra également maîtriser toutes les réglementations applicables en matière de travaux en rivière et prendre en compte l'évolution possible de cette dernière.

Par ailleurs, le prestataire devra disposer d'aptitudes en matière d'animation de réunions, de communication et de vulgarisation.

Le prestataire devra être en mesure de fournir un travail permettant :

- de donner une vision hydraulique, morphologique et environnementale claire et précise de la zone d'étude ainsi qu'une analyse des enjeux et contraintes majeurs en présence,
- de définir/concevoir une solution technique avec dimensionnement des aménagements et identification des conséquences notamment hydrauliques, hydromorphologiques mais aussi écologiques des interventions sur l'ensemble des secteurs.

Les sous-traitants éventuels devront également justifier de solides compétences dans le(s) domaine(s) dans lequel(s) ils sont amenés à intervenir.

## **Article 5. DEROULEMENT DE LA MISSION**

La mission est divisée en 2 phases. Chaque phase fera l'objet d'un rapport détaillé, clair et illustré avec tous les éléments nécessaires à la compréhension des données. Tout rapport sera fourni en 2 exemplaires papier et document numérique format modifiable.

### **5.1 Phase 1 : diagnostic (DIA)**

#### **Réalisation d'un diagnostic topographique et bathymétrique précis :**

Comme précisé plus tôt dans ce rapport, des relevés topographiques et bathymétriques partiels ont été réalisés et seront fournis pour la réalisation de cette étude. Seulement, ces relevés ne sont sans doute pas suffisants pour la réalisation d'une modélisation hydraulique fine du site et pour pouvoir dimensionner précisément les aménagements (volume de terre disponible sur site, volume de sédiments capturés, volume de gravière à combler, risque de capture ...).

Le candidat proposera et justifiera dans son offre les levés topographiques et bathymétriques qu'il juge nécessaire de réaliser. Ce relevé pourra être complété par le prestataire par des vues drones pour de la photogrammétrie permettant de recaler l'ensemble du projet sur une photographie aérienne précise du site, avoir un modèle de référence avec les nuages de points géoréférencé. Ces levés devront donc à la fois alimenter le modèle hydraulique et les besoins perçus pour le dimensionnement de la phase projet.

#### **Modélisation hydraulique et diagnostic hydromorphologique**

Les activités d'extractions passées et la capture actuelle de la gravière perturbent l'hydraulique et le transit sédimentaire sur ce linéaire. L'objectif de cette partie est donc de dresser un état des lieux du fonctionnement hydraulique du site, en moyennes eaux (module) et en crue (jusqu'à au moins Q2 qui semble suffisant pour évaluer le risque de capture des sédiments grossiers, mais le prestataire devra proposer dans son offre ce qui lui paraît le plus cohérent). Il convient de rappeler que l'objectif de ce projet de restauration est à la fois de restaurer la qualité écologique du lit mineur, mais aussi de retrouver un ensemble lit mineur/lit majeur fonctionnel. C'est pourquoi la bonne compréhension du fonctionnement du site en période de crue est indispensable.

La phase de diagnostic devra également préciser les impacts sur le transit sédimentaire et sur l'état d'équilibre sédimentaire qu'ont eu et ont encore les aménagements en lit mineur et en lit majeur.

La modélisation hydraulique devra également servir à l'évaluation de la puissance spécifique et des forces tractrices sur le secteur afin de justifier ou non la possibilité de relancer l'érosion latérale sur ce secteur, sans qu'elle cause des risques de captures de gravières.

Ce modèle devra également servir à justifier en fin d'étude le projet conservé.

#### **Diagnostic écologique exhaustif du site, réalisation d'un diagnostic type IQE :**

Pour ce diagnostic, il est proposé au prestataire de réaliser un protocole sur le même principe que l'Indice de Qualité Ecologique (IQE). Ce protocole a été mis au point par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour caractériser la biodiversité à l'échelle d'un site d'étude. Il a été à l'origine conçu pour des secteurs aménagés mais il reste applicable partout en France métropolitaine. La réalisation de ce protocole permettra d'avoir une vision globale des enjeux biodiversité à l'échelle du site.

Les résultats de ce diagnostic devront bien sûr être pris en compte dans la suite de l'étude, en particulier dans le cas d'identifications d'espèces disposant d'un statut de protection réglementaire. Il s'agira également d'un bon état des lieux avant travaux qui permettra à la suite des travaux d'évaluer l'impact du projet de restauration réalisé.

**Durant la phase 1, le site d'étude fera l'objet obligatoirement d'au moins une visite de terrain avec le maître d'ouvrage (les référents du CT Dore du Syndicat mixte du PNRLF), les propriétaires et les partenaires techniques et financiers (services de l'Etat / financeurs, etc.). Celle-ci servira à orienter le prestataire sur la prise en compte des aspects écologiques du cours d'eau, ainsi que les aspects contextuels et structurels du site et des rives.**

**Le titulaire produira un planning prévisionnel des visites de terrain qu'il soumettra au Maître d'Ouvrage.**

#### Rendu phase 1 :

- Rapport général,
- Rapport type de réalisation de l'IQE (P-72 du guide méthodologique) contenant au moins :
  - o Une carte complète des habitats naturels du site au 1/5000<sup>e</sup>,
  - o Le détail des éléments nécessaires à la notation de chaque sous-thématique,
  - o Le graphique final de l'IQE,
  - o Une cartographie des enjeux écologiques principaux sur le site,
  - o Les données brutes d'inventaire,
  - o Un bilan synthétisant les grands enjeux de biodiversité et les points de vigilance.
- L'ensemble des éléments cartographiques, photos, projet Qgis, l'ensemble des couches SIG, la topographique et la bathymétrie en format dwg et dxf

Le rendu de la phase 1 sera envoyé au pétitionnaire pour validation.

#### 5.2 Phase 2 : Etude d'avant-projet (AVP)

À partir des informations issues de la phase 1, le prestataire devra identifier, analyser, proposer et chiffrer les différentes solutions techniques susceptibles de répondre aux objectifs du projet. Le titulaire devra vérifier la faisabilité de l'opération au regard des différents enjeux et contraintes du projet et du site, appréhendés lors de la phase 1.

Les avantages et les inconvénients, la faisabilité technique et le chiffrage des différentes propositions devront être présentés au comité de suivi spécifique de cette étude composé des partenaires techniques et financiers.

Tous les impacts positifs ou négatifs, directs ou indirects, liés aux aménagements envisagés, notamment sur le milieu naturel (stabilité des berges, érosion, lit mineur, lit majeur, faune, flore ...) seront indiqués.

Le prestataire élaborera l'Avant-Projet détaillé (AVP) du scénario retenu par le comité de suivi.

#### Rendu phase 2 :

- Les caractéristiques générales des solutions d'intervention,
- Les plans de masse côtés, coupes, profils en long des secteurs à aménager,
- Les avantages et inconvénients de chaque solution,
- Un explicatif succinct des modalités de gestion post-travaux,
- Le coût prévisionnel des travaux,

- L'AVP du scénario retenu,
- Un estimatif du délai des travaux, période, phasage,
- Les travaux et mesures d'accompagnement à mettre en œuvre afin de compenser les principaux impacts négatifs des travaux et aménagements (reprises de berge, préparations et installations de chantier, propositions de mise en place d'indicateur de suivi ...).

Les différentes possibilités d'intervention seront reprises sur un tableau synthétique permettant leur comparaison.

**Deux réunions** de restitution devant le comité de suivi spécifique (1 pour la présentation du diagnostic et le choix du scénario et 1 pour la présentation de l'AVP) sont à réaliser.

### **Article 6 – PRECONISATIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT ET AU PAYSAGE**

Toutes les mesures seront proposées pour la protection du milieu naturel notamment aquatique.

Les espèces présentes dans les milieux aquatiques sont particulièrement sensibles aux perturbations et aux dérangements que peut induire une intervention en période de reproduction. L'IQE permettra de mettre en évidence les enjeux habitats et espèces prioritaires. Le prestataire devra prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'établissement des AVP.

Si les prospections révèlent la présence d'espèces exotiques envahissantes, une attention particulière sera portée par le prestataire sur ces espèces dans le dimensionnement des AVP. L'espace alluvial de la Dore dans la plaine amont étant pour le moment assez bien préservé de l'envahissement par les espèces exotiques (renouée du Japon, balsamine de l'Himalaya, ...).

En plus d'être un site naturel remarquable, la Dore présente un enjeu paysager notamment pour une reconnexion des habitants à la rivière. En complément de la Charte du Parc Livradois-Forez, un Plan de paysage (vallée de la Dore) a été établi. Il comporte en particulier un volet « se reconnecter avec la Dore ».

### **Article 8 – DONNEES EXISTANTES**

*Les données bibliographiques sont consultables sur le lien :*

#### [Gravière Gras](#)

- Etude hydromorphologique de la plaine alluviale d'Ambert-Arlanc, phase 1 et phase 2 (BURGEAP, 2017),
- Etude de définition d'une stratégie de gestion des milieux alluviaux de la Dore (SM PNRLF, 2021),
- Relevés topographiques et bathymétriques réalisés par Alidade (2022).