

Présentation du projet Restauration hydromorphologique de l'Espace Borne Pont de Bellecombe et de ses interactions avec les enjeux environnementaux



Présentation établie dans le cadre du dépôt de demande de cas par cas – avril 2020

SM3A

Table des matières

1.1. Localisation du projet ;.....	5
1.1.1. Le projet au sein du bassin versant de l'Arve et de son hydroécocorégion	5
1.1.2. Les communes concernées par le projet	6
1.1.3. Maitrise foncière de l'Espace Borne Pont de Bellecombe	7
1.2. Description des caractéristiques physiques et opérationnelles de l'ensemble du projet,	8
1.2.1. Un projet de restauration intégré	8
1.2.2. Pourquoi un projet de restauration hydromorphologique	8
1.2.3. Un projet de restauration hydromorphologique complexe	11
1.2.4. Définition d'un programme de travaux pour la restauration de l'Espace Borne Pont de Bellecombe.....	12
2. Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de ses dégradations	15
2.1. Évolution induites par la mise en œuvre du projet	15
2.2. Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet,	16
Tronçon amont.....	17
Tronçon médian	19
Tronçon aval.....	22
2.3. Synthèse comparative des scénarii avec ou sans intervention	24
2.3.1. Présentation du programme de travaux de restauration morphologiques pour la restauration de l'Espace Borne Pont de Bellecombe.....	27
3. Récapitulatif des démarches : planning des premières années d'intervention.....	79
4. Récapitulatif des enjeux biodiversité du site	81
4.1. Etat des connaissances existantes	81
4.1.1. Espèces patrimoniales de l'Arve et altérations.....	81
4.1.2. Périmètres de protection et de gestion	83
4.1.3. Autres données disponibles pour attester de l'état écologique du site	95
4.1.4. Suivi scientifique et réglementaire associé au projet	100
4.2. SUIVI HYDRO-MORPHOLOGIQUE.....	104
4.2.2. <i>Suivi d'actions spécifiques</i>	105
4.3. SUIVI ECOLOGIQUE	106
4.3.1. Suivi du couvert végétal	106
4.3.2. Suivi de la dynamique d'évolution des habitats et espèces pionnières	106
4.4. ORGANISATION	107

4.5.Evaluation des enjeux environnementaux.....	107
4.5.1. Diagnostic écologique	107
4.5.2. Analyse des enjeux écologiques par tronçon de restauration.....	123
4.5.3. Synthèse et orientations d'aménagements	129
5.1.Gains attendus par le projet pour les milieux.....	134
5.2.Evitement réduction lors de la conception du projet.....	136
5.3.Evitement réduction lors de la conception du projet : détail par actions	137
5.3.1. Tronçon amont.....	137
5.3.2. Tronçon médian	141
5.3.3. Tronçon aval.....	154

1. Description du projet

1.1. Localisation du projet ;

Le projet est localisé en Haute Savoie (74), sur « l'Espace Borne Pont de Bellecombe » (EBPB), sur la rivière « Arve ».

1.1.1. Le projet au sein du bassin versant de l'Arve et de son hydroécotone

Le bassin versant de l'Arve s'étend sur 2078 km² (dont 102 km² sur le territoire Suisse). L'altitude du bassin versant est comprise entre 330 m sur la commune de Chevrier et 4810 m au sommet du Mont-Blanc, soit une dénivellée totale de 4480 m.

Ce sont en tout 1400 km de cours d'eau permanents qui drainent l'ensemble du bassin versant (dont 80 km sur le territoire suisse). Les principales vallées sont celles de l'Arve, du Giffre, du Borne, de la Menoge et du Foron du Chablais Genevois.

On distingue trois grandes régions naturelles :

- l'Avant-Pays, d'une altitude moyenne, composé de chaînons calcaires et de plateaux molassiques ou morainiques : Salève, plaine de Saint-Julien, Bas-Faucigny, Bas-Chablais,
- les Préalpes calcaires découpées en deux massifs : le Chablais, s'étendant à l'Est jusqu'aux sommets du Haut Giffre, et le massif des Bornes, comprenant la chaîne des Aravis,
- Les massifs cristallins externes, comprenant les reliefs composés de roches issues du socle : massif du Mont-Blanc et Aiguilles Rouges.

L'EBPB se situe dans l'Avant-Pays, dans l'hydroécotone dénommée « Piémont Alpes Jura ».

Il se situe dans un secteur de large plaine alluviale, à l'aval de l'étranglement de Cluses, et à l'amont d'un secteur de gorges.

Ce secteur se situe par ailleurs à l'aval immédiat de la confluence avec le Borne et à environ 8 km à l'aval de la confluence avec le Giffre, principal affluent de l'Arve.

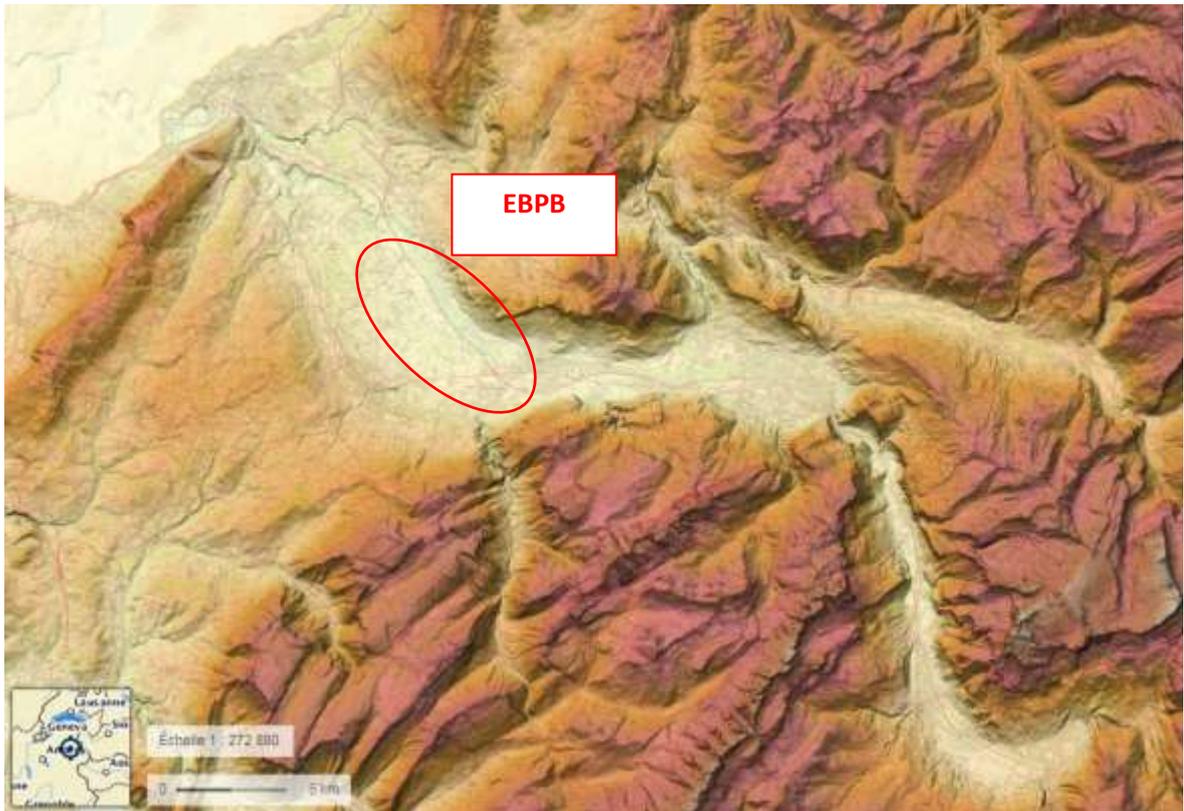


Figure 1: localisation du secteur d'étude au sein du relief de la basse vallée de l'Arve (source : géoportail)

1.1.2. Les communes concernées par le projet

« L'Espace Borne Pont de Bellecombe » s'étend de Bonneville à Nangy, sur une dizaine de kilomètres de long, entre la confluence du Borne et le Pont de Bellecombe. Le site concerne ainsi les communes de : Bonneville, Contamine sur Arve, Saint Pierre en Faucigny, Arenthon, Scientrier, Nangy.



Figure 2: Plan de localisation du projet (source : géoportail)

1.1.3. Maîtrise foncière de l'Espace Borne Pont de Bellecombe

Sur ce secteur, le SM3A, a la maîtrise foncière de la majorité des deux rives de l'Arve, acquis depuis une vingtaine d'années dans le cadre du contrat de rivière, déjà dans cet objectif de préservation et de restauration pour la mise en œuvre d'un site Natura 2000. Le reste du site est du Domaine Public Fluvial (propriété Etat), induisant pour certains des travaux, une demande d'AOT. Enfin, il reste, à la marge, quelques parcelles privées potentiellement concernées par le projet pour certaines décharges en particulier).

Le SM3A dispose par ailleurs d'une DIG valable jusqu'en 2021 pour la gestion des boisements rivulaires et les matériaux solides (morphologie). Il mène des actions de gestion et de restauration de cet espace, notamment dans le cadre de Natura 2000. Parmi ces projets on peut citer :

- Conciliations des enjeux naturels et des usages d'aménité et pêche aux alentours des Iles de la barque (projet en cours)
- Mise en place d'une charte avec RTE pour l'entretien de la végétation sous les lignes électriques (effectif)
- Gestion de la Berce du Caucase
- Poursuite de la connaissance :
 - avec des inventaires régulièrement réalisés (ornitho, chiroptères),
 Une étude du fonctionnement morphologique du secteur ayant permis la définition de l'espace de restauration et l'inventaire de décharge dans le lit mineur ou majeur...

1.2. Description des caractéristiques physiques et opérationnelles de l'ensemble du projet,

1.2.1. Un projet de restauration intégré

Ce projet, porté par le SM3A, consiste en la restauration hydromorphologique de l'espace nécessaire à l'Arve, sur le secteur situé entre la confluence du Borne et le Pont de Bellecombe, sur une période relativement longue (effets attendus sur 30 ans), avec une concentration de gros travaux de restauration dans les 3- (prochaines années).

Cette restauration, réalisée selon une approche globale « GEMAPI », intègre à la fois un volet « Prévention des Inondations » et porte sur la restauration des enjeux écologiques et des milieux aquatiques, tout en tenant compte des enjeux socio-économiques du site.

1.2.2. Pourquoi un projet de restauration hydromorphologique

1.2.2.1. *Résumé de l'intérêt du projet*

L'Arve est une rivière torrentielle qui a été fortement impactée par les activités anthropiques au cours du XX^{ème} siècle. Les endiguements, les protections de berge, les extractions massives dans le lit mineur et majeur pour la construction de l'autoroute et l'urbanisation, les remblaiements dans le lit majeur¹, et l'aménagement de barrages hydroélectriques, ont fortement dégradé le fonctionnement morphologique et la qualité physique du cours d'eau.

Au droit de l'espace Borne-Pont de Bellecombe, l'anthropisation du cours de l'Arve induite par le développement de l'urbanisation est moins forte, bien que de nombreuses gravières y aient été créées. Ce secteur est le dernier espace « fonctionnel » d'envergure de l'Arve, sur un linéaire d'environ 10 km et une superficie de 350 ha.

De par ses caractéristiques hydromorphologiques et écologiques, et un espace encore dédié à des milieux pseudo naturels, en Natura 2000, il a été identifié comme un secteur à « fort potentiel de restauration » dans l'étude stratégique relative à l'hydromorphologie pour le SAGE de l'Arve (ARTELIA, 2015). Par ailleurs, ce projet de restauration avait été identifié dans le contrat de rivière Arve initial en 1995, qui comptait, parmi ces actions, la création d'un écosite en aval de Bonneville. La zone a fait l'objet d'une politique volontariste des élus du SM3A en matière de maîtrise foncière (270 ha acquis)

¹ On estime à 11 millions de mètres cube les extractions réalisées sur la plaine alluviale de l'Arve. Ces extractions ont en particulier permis la construction de l'autoroute ainsi que de nombreuses autres constructions dans la vallée et au-delà. Au regard des apports réels dans la vallée alluviale, les extractions représentent 150 ans d'apports. Ces extractions massives ont entraîné une incision très importante du lit qui nécessiterait des siècles de cicatrisation même en cas de reprise des apports. (source : SAGE Arve, 2014)

Il présente des intérêts majeurs en termes de biodiversité, de champs d'expansion des crues, et d'Espace de Bon Fonctionnement.

Toutefois, des pressions anthropiques y subsistent et en particulier :

- De nombreuses gravières ou « ballastières », issues de la construction de l'autoroute Blanche et des projets d'aménagement de la vallée ;
- Des décharges d'ordures ménagères, de déchets inertes, dans ces anciennes gravières ;
- L'autoroute Blanche qui passe en limite ou à l'intérieur du chenal de divagation historique;
- Des protections de berge parfois très anciennes (certaines ont été construites durant la période Sarde) ;
- Deux seuils construits en 2001 afin de redynamiser et reconnecter les milieux connexes par une élévation de la ligne d'eau.

1.2.2.2. Restaurer la morphologie de l'Arve : l'importance de la largeur

On observe qu'en deçà de 80-100 m de largeur active, l'Arve ne présente plus les habitats typiques des lits en tresse. Conséquences de ces pertes de largeur, la Petite massette a, par exemple, perdu 85% des linéaires anciennement colonisés de cours d'eau dans les Alpes, passant de plus de 3000 km au XIXème siècle à 480 km (sur la période 1995-2010). Sur la faune, le Criquet des torrents a, par exemple, disparu de l'Arve (dernière observation : 1970). Néanmoins, dès que l'Arve s'élargit, des bancs alluviaux plus ou moins nombreux se forment. Les espèces pionnières qui s'y développent sont parmi les plus menacées à l'échelle européenne et à l'échelle du bassin versant de l'Arve, du fait de la correction généralisée des cours d'eau et de la régression importante aux échelles française, européenne et internationale.

1.2.2.3. Restaurer la morphologie de l'Arve : l'importance du transport solide

Autre paramètre déterminant pour la morphologie des cours d'eau en tresses : le transport solide. Les conditions d'apports solides se sont modifiées, avec une baisse importante du transport solide sur la partie valléenne de l'Arve du fait des aménagements hydroélectriques en sortie de vallée de Chamonix. On considère ainsi que la fraction déficitaire actuellement dans le transport solide de l'Arve est la charge de fond. Par contre, le transit des sédiments fins continuerait d'être compris entre 600 000 et 700 000 m³ / an, au niveau de la retenue de Verbois (source : Etat de Genève). Enfin, du fait de l'incision, la dynamique de reconquête de sur-largeurs, qui permettraient au cours d'eau des recharges sédimentaires latérales, est très faible et cette auto-reconstitution de milieux (que l'on observe sur de très faibles surfaces suite aux crues morphogènes) ne sera sans doute pas assez rapide pour pallier à la disparition des enjeux écologiques associés aux rivières en tresses.

1.2.2.4. Une amélioration de la qualité de l'eau

On constate par ailleurs une nette amélioration de la qualité de l'eau entre 1995 et 2020, du fait des efforts d'équipements en STEP consenties dans la vallée ainsi que des efforts réalisés par les industriels, notamment dans le cadre du programme « Arve Pure ».

1.2.2.5. *Restaurer la morphologie de l'Arve en tenant compte des intérêts socio-économiques de la vallée et des conditions de transport solide actuel : une restauration de sur largeurs en « pas japonais »*

Le SM3A porte, au travers de ses différents outils et de sa stratégie « milieux », une vision globale, qui réponde aux enjeux du SAGE, et qui inclue divers secteurs de restauration morphologique. **Cette vision a pour objet d'améliorer la qualité biologique du cours d'eau, en restaurant des habitats variés du lit et des connexions avec les annexes hydrauliques, tout en tenant compte des conditions actuelles de transport solide et des enjeux de protection contre les inondations et de l'incision historiquement importante.** L'idée est d'obtenir des espaces de respiration présentant un faciès en tresses ou, a minima, à bancs alternés répartis sur plusieurs sites. Ces sites sont envisagés sur des linéaires souvent de tailles modestes (d'une longueur d'environ 1 à 1,5 km), mais d'une largeur suffisante pour que la diversité des habitats du lit actif puisse s'exprimer. Cette restauration « en pas japonais » doit être conduite sur les tronçons présentant le potentiel morphologique et les marges de manœuvre les plus importantes.

Les secteurs visés correspondent à ceux retenus par le SAGE, selon les principes suivants : « les ambitions de restauration doivent être adaptées au fonctionnement du cours d'eau et au contexte local : rétablissement des fonctionnalités du cours d'eau par la pleine expression de leur processus naturel, rétablissement partiel de ces processus, couplé avec des interventions directes de restauration, ou simple réaménagement du lit et des berges » (SAGE Arve, 2017).

1.2.2.6. *Une restauration qui sera longue et qui est scindée en divers projets*

Le SM3A a déjà entamé cette démarche de restauration depuis de nombreuses années. Dans le cadre du contrat de rivière sur l'Arve, une opération d'acquisition a permis la maîtrise foncière de la plaine alluviale sur « l'Espace Borne-Pont de Bellecombe ». Sur le Giffre, les premières opérations de restauration de l'hydromorphologie dans la plaine alluviale ont été réalisées dans le cadre du contrat de rivière éponyme.

1.2.2.7. *L'Espace Borne Pont de Bellecombe dans cette vision globale de restauration en « pas japonais »*

L'Espace Borne-Pont de Bellecombe est le dernier grand espace peu urbanisé de la vallée de l'Arve. C'est donc celui qui offre le plus grand linéaire potentiel, même si d'importantes altérations contraignent une restauration complète. Il est à ce titre la principale vitrine de cette restauration en pas japonais.

Temporellement, il constitue également le premier projet d'ampleur à être mis en œuvre sur l'Arve.

L'idée de sa restauration n'est pas de retrouver l'idéal du passé de rivière glacière de l'Arve, mais une dynamique naturelle, sur un fuseau élargit, lui permettant de générer à nouveaux des habitats plus conformes à sa typologie de rivière en tresse.



L'espace Borne Pont de Bellecombe aujourd'hui

1.2.3. Un projet de restauration hydromorphologique complexe

Ce tronçon a été fortement modifié entre les années 1960 et 1990, par les activités d'extraction de matériaux (creusements en lit mineur mais, surtout, en ballastières, dans le lit majeur). Dans le même temps, une partie de ces trous ont été comblés par des dépôts et déchets divers. A la fin des activités et du fait de l'acquisition par le SM3A, le secteur s'est « renaturé » (= végétalisation des ballastières et de leurs abords en particulier). **S'il présente des intérêts écologiques (forêt alluviales relictuelles, lit vif actif...), ce secteur est néanmoins considéré avec ses habitats comme « en mauvais état de conservation » du fait des nombreuses altérations subies directement et par l'incision du lit de l'Arve (Cf DOCOB du Site Natura 2000 de la vallée de l'Arve). La dynamique alluviale de l'Arve y connaît encore de multiples contraintes.** La cartographie des habitats, présentée ci-après, fait état d'un patchwork d'habitats désorganisés, relictuels et contemporains, liés au lit vif ou aux ballastières mais non linéaires comme la succession naturelle des bords de cours d'eau.

1.2.4. Définition d'un programme de travaux pour la restauration de l'Espace Borne Pont de Bellecombe

1.2.4.1. *Présentation de l'étude ayant permis l'émergence de ce programme de travaux*

Si la démarche de restauration morphologique a été entamée il y a de nombreuses années, la description du programme précis de travaux devant conduire à cette restauration a été finalisée récemment.

Partant des constats établis au cours des 20 dernières années sur cet espace et des orientations du SAGE de l'Arve, le SM3A a lancé, fin 2017, une étude de restauration hydromorphologique de l'Arve au droit de l'Espace Borne Pont de Bellecombe, dans le cadre d'un appel à projet lancé par l'Agence de l'Eau, avec un double objectif de protection contre les inondations et de restauration des milieux aquatiques. Cette étude, confiée au bureau d'études Artelia, a permis : de faire un état de lieux général du secteur, de s'interroger sur les enveloppes de restauration possibles pour la divagation du lit vif et sur les leviers de restauration.

Elle définit, au stade « étude préliminaire » un programme d'action concerté sur une longue période (10 à 30 ans selon les tronçons concernés). Si certains travaux nécessitent encore des études de maîtrise d'œuvre, ce n'est pas le cas de tous, du fait de valeurs cibles³ dès ce stade et de l'absence de constructions d'ouvrages (le stade étude préliminaire et les valeurs cibles qu'il fournit est alors suffisant. Ces éléments sont détaillés ci-après dans la présentation des actions

Cette étude flèche également les actions à mettre en œuvre de manière prioritaire sur les 3 premières années. Cette première période concentre des actions d'ampleur sur les secteurs où il est urgent d'intervenir, notamment au droit des décharges qui ont un risque d'éventrement par l'Arve ; mais aussi d'entamer les actions dans le secteur où le gain morphologique serait le plus fort (tronçon aval notamment).

Le descriptif des travaux découle de cette étude.

1.2.4.2. *L'étape clé de la définition des enveloppes de restauration potentielles*

Le programme de travaux base sa réflexion sur les espaces de restauration potentiels, définis en fonction du contexte environnemental, écologique et du niveau d'ambition que l'on souhaitait donner au projet.

La démarche mise en œuvre s'est attachée à intégrer non seulement les fonctions morphologiques du cours d'eau, mais également les fonctions hydrauliques et biologiques, et selon le contexte, les fonctions liées aux échanges nappe / rivière et les fonctions biogéochimiques.

Il s'agit donc d'une démarche intégrée, qui répond bien aux objectifs de la présente étude (hydraulique et inondations, milieux naturels, transport solide).

³ Par exemple, pour les scarifications de bancs des cotes cibles ont été définies et permettent de mettre en place des actions avec pelle mécanique.

L'espace délimité est conforme à la délibération du SAGE en date du 2/12/19. Les enveloppes de divagation potentielle du lit vif ainsi définies par le projet sont conformes à la démarche d'EBF menée par le SAGE.

Morphologiquement, l'Espace Borne Pont de Bellecombe a été scindé en 3 secteurs aux morphologies différentes :

- Tronçon homogène n°1 (TH1 ou « Aval ») sur le secteur aval : PK15.7 à PK20.2 ;
- Tronçon homogène n°2 (TH2 ou « Médian ») sur le secteur médian : PK20.2 à PK23 ;
- Tronçon homogène n°3 (TH3 ou « Amont ») sur le secteur amont : PK23 à PK26.1.

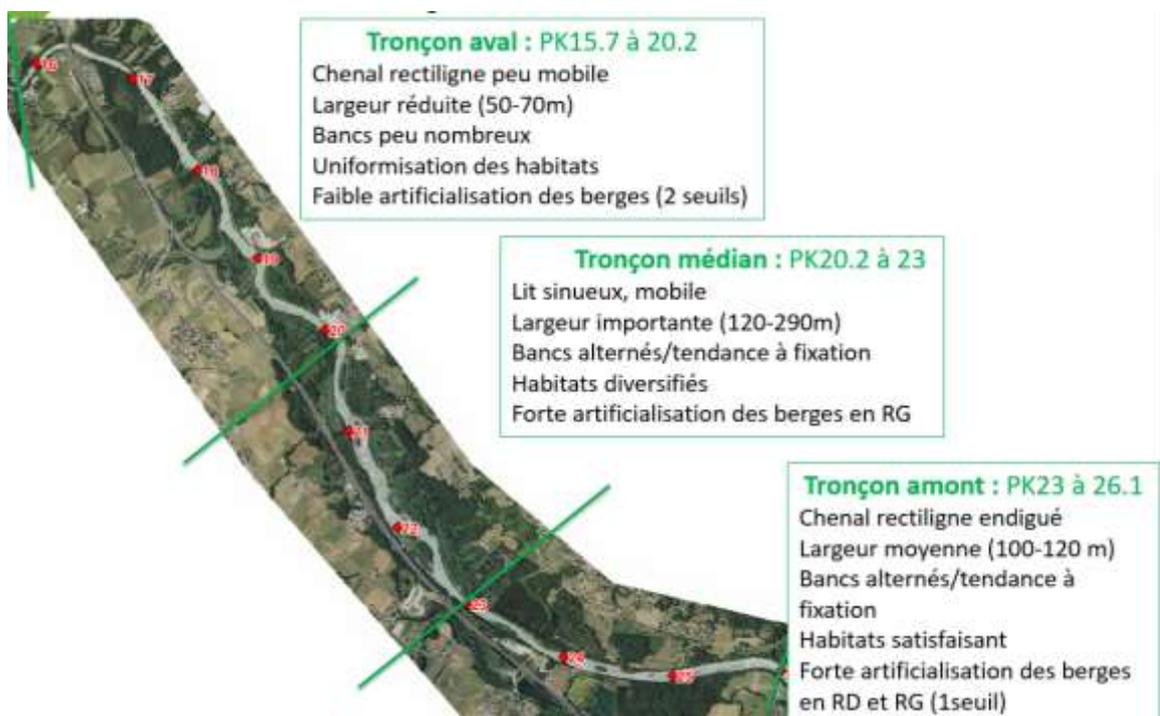


Figure 3: description sommaire des 3 tronçons

Des objectifs de restauration ont ensuite été définis par tronçons. D'une manière générale, le Syndicat a retenu des objectifs ambitieux, même lorsqu'ils généraient des coûts importants. La limite dans certains secteurs a plutôt porté sur des contraintes techniques⁴.

⁴ par exemple, dans le tronçon amont, une des décharges les plus importantes de l'EBPB est présente. Il s'agit en réalité d'un mitage de sites de dépôts d'ordure ménagère dont la situation précise, le contenu et les volumes ne sont pas connus. Une partie est par ailleurs partie dans le cours d'eau à l'occasion d'une crue dans les années 90. A ce jour et dans ces conditions, le SM3A ne dispose pas de solutions techniques satisfaisantes pour retirer un tel massif de déchets (l'acceptation en centre agréé serait sans doute impossible, sans compter les contraintes financières chiffrées à plusieurs millions d'euros). Le confortement sur place a ainsi été privilégié. Il s'agit de l'un des seuls secteurs où les travaux les plus ambitieux n'ont pas été retenus.

Les conditions actuelles de transport sédimentaire, d'incision et de modifications anthropiques ne permettent pas une restauration à l'identique de la situation historique avant 1930. Pour cette raison, un périmètre de restauration du lit vif a été proposé en tenant compte des possibilités techniques de restauration mais aussi des autres enjeux et, en particulier, les enjeux écologiques des ballastières. Il a ensuite été concerté avec les élus du SM3A et présenté en COPIL Natura 2000 et a été porté à la connaissance du bureau de la CLE du SAGE du 21/02/2020 : le périmètre retenu est porté sur les cartes des actions présentées par tronçons. Ces éléments figurent, avec les scénarii retenus. Les scénarii y sont présentés par tronçons, en même temps que les actions.

Tronçon	Amont	Médian	Aval
PK	23 à 26.1	20.2 à 23	15.7 à 20.2
Objectif hydraulique	OP1 : Maintenir le fonctionnement de la zone d'expansion des crues		
Objectif hydromorpho-logique	OP2 : Restaurer ou préserver la morphodynamique de l'Arve nécessaire à son bon état		
	- Faciliter la mobilité des bancs/terrasses alluviales perchées	- Préserver l'espace de divagation actuel et si possible l'élargir - Faciliter la mobilité des bancs/terrasses alluviales perchées - Eviter/Enlever les points de fixation sur les berges	- Restaurer un espace de divagation suffisant : donner localement plus de largeur au cours d'eau - Favoriser la mobilité latérale - Eviter/Enlever les points durs
Objectif écologique "Milieux"	OP3 : Restaurer les habitats liés au fonctionnement de l'Arve et pérenniser la biodiversité qui s'est installée sur et autour des ballastières		
	- Favoriser la remobilisation de bancs	- Favoriser la mobilité latérale de l'Arve - Favoriser la remobilisation de bancs - Favoriser la reconnexion des annexes hydrauliques secondaires	- Favoriser la mobilité latérale de l'Arve - Favoriser la remobilisation de bancs
Objectif écologique "Pollution"	OP4 : Gérer les sources de pollution pour stopper les transferts de polluants dans l'environnement		
		- Définir le plan de gestion (évacuation ou confortement) des décharges en priorité 1	- Caractériser la décharge et le niveau de contamination et d'établir au besoin un plan de gestion pour RG7

A noter : la programmation des actions a été réalisée sur 3 ans, conformément au cadre de financement du contrat global. Sont fléchées dans ces délais, les dates d'engagement des subventions et non les dates de réalisation des fins de travaux. Dans les faits, les actions inscrites à cette fiche action, vont s'étaler sur 5 à 6 ans en termes de réalisation. **Le calendrier associé à la présente autorisation doit prendre en compte ce temps opérationnel de 6 ans environ et non les simples trois premières années.**

2. Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de ses dégradations

2.1. Évolution induites par la mise en œuvre du projet

L'objectif de ce projet est exclusivement la recherche d'une restauration morphologique de l'Arve.

L'ambition est donc un gain général par rapport à l'état actuel qui est jugé dégradé, tant d'un point de vue morphologique que sur les milieux et cortèges d'espèces associées.

En effet, du fait de la dégradation actuelle de la morphologie, les espèces les plus rares et menacées sont, soit en mauvais état de conservation, soit absentes. La mise en place de travaux permettra de retrouver des conditions plus favorables.

Par ailleurs, la restauration passe par l'extractions/retraits ou protection de décharges, déposées dans les anciennes ballastières. Les actions sur les décharges (de leur caractérisation à leur confortement ou retrait) sont destinées à éviter leur recapture accidentelle par l'Arve ce qui conduirait à une contamination des milieux et du cours d'eau par des déchets variés dont une quantité importante de plastiques, voire des pollutions, selon la nature des déchets contenus. Le gain général attendu sur l'environnement est donc positif à très fortement positif. Sachant qu'à ce jour certains décharges sont déjà érodées à chaque crue, générant visuellement des plastiques en rivière et sur les berges aval jusqu'à Genève et probablement d'autres pollutions moins visibles.

Globalement le projet est évalué neutre pour le laminage des crues. Hydrauliquement, les études conduites après la crue de 2015, montrent que vraisemblablement les actions ne permettront pas d'améliorer la situation existante. Néanmoins, elles ne la dégraderont pas.

Par tronçon, on peut citer les gains suivants attendus

- Sur le tronçon amont, les gains sont attendus à horizon 10 ans :
 - Morphologiquement, la largeur n'étant pas modifiée, la situation est également de l'ordre du statut quo.
 - Ecologiquement, c'est là que le gain attendu est le plus fort, avec la redynamisation des 3 bancs qui sera favorable aux habitats pionniers et espèces remarquables. La pérennité de cette action reste néanmoins difficile à appréhender, sans restauration morphologique associée (autres actions)
 - D'un point de vue de la pollution, l'action est neutre par rapport à la situation actuelle.
 - D'un point de vue des usages récréatifs, avec la conservation des îles de la barque qui constituent un espace très fréquenté, l'action est jugée neutre par rapport à la situation actuelle.
- Sur le tronçon médian, les gains importants sont attendus à horizon 30 ans :
 - D'un point de vue morphologique le gain permettra de restaurer environ 43% de l'espace optimal.

- Cela aura des répercussions positives sur l'écologie globale de l'Arve. Les actions phares attendues sont : la redynamisation de 2 bancs favorables aux espèces pionnières protégées, le retrait de 0.3ha de boisement dur (ayant pris la place du lit vif ou de la forêt alluviale), la capture de 6 ballastières, habitats d'origine anthropique qui s'étend au détriment du lit vif et des forêts alluviales. C'est ainsi 19.7ha qui vont être restitués au lit actif de l'Arve.
 - D'un point de vue pollution le retrait de la RD9 érodée jusque dans un très récent passé et sommairement protégée en attente de son retrait (décharge majoritairement composée de plastiques) est une grande avancée.
 - D'un point de vue des usages socio-économiques, si le projet est neutre pour l'autoroute et qu'un impact négatif va avoir lieu du fait de la perte de certains plans d'eau –le SM3A dispose néanmoins de baux de pêche qu'il peut redistribuer sur d'autres secteurs. Sur le paysage en tresses de l'Arve, aujourd'hui quasiment disparu, et la redynamisation de la rivière, le projet aura néanmoins un impact positif.
- Sur le tronçon aval, les gains sont attendus à horizon 40 ans :
- .
 - D'un point de vue morphologique, le scénario retenu permet d'atteindre environ 45% de restauration de l'Espace Borne Pont de Bellecombe, avec un gain de surlargeurs localisées et de zones de divagation favorables à la formation de bancs.
 - D'un point de vue écologique, le retrait d'environ 5ha de boisements durs au profit de lit vif ou de boisement alluvial est une avancée. La capture de 11 ballastières de toutes tailles représentant 3.6ha va permettre de retrouver également des habitats plus typiques du secteur. Ainsi c'est 5.2ha du lit vif qui est restauré au lit actif.
 - Sur les aspects pollution, aucune altération ni aucun gain n'est prévu, puisqu'il ne s'agit pas de retirer de décharge
 - Sur les usages, le sentier piéton en rive droite devra, à terme, être abandonné dans son tracé actuel ainsi qu'une ballastière pour la pêche. Néanmoins, à ce moment-là les baux de pêche seront déplacés sur d'autres étangs en gestion SM3A.

2.2. Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet,

Remarque importante : les gains permis par ces différents scénarios ne peuvent être évalués qu'à la lumière de l'évolution tendancielle de l'Arve en l'absence d'action de restauration. Pour cette raison, **l'évolution tendancielle, ou « scénario 0 »** est détaillé dans un premier temps. Les propositions d'espace de restauration pré-concertés sont décrits ensuite.

L'espace Borne – Pont de Bellecombe présente des enjeux forts, qui ont été analysés en détail lors de la phase diagnostic de l'étude d'Artelia, avec en particulier :

- La présence de nombreuses décharges dont les contours et le contenu sont plus ou moins bien connus, en particulier dans la zone correspondant au tronçon médian ;
- La présence de ballastières dans l'espace de divagation potentiel de l'Arve. La capture des ballastières présente des risques morphologiques plus ou moins importants selon leur

volume, cependant toute capture peut conduire l'Arve à s'approcher d'autres enjeux, comme les décharge ou des espaces aménagés à protéger (autoroute, zones d'activité).

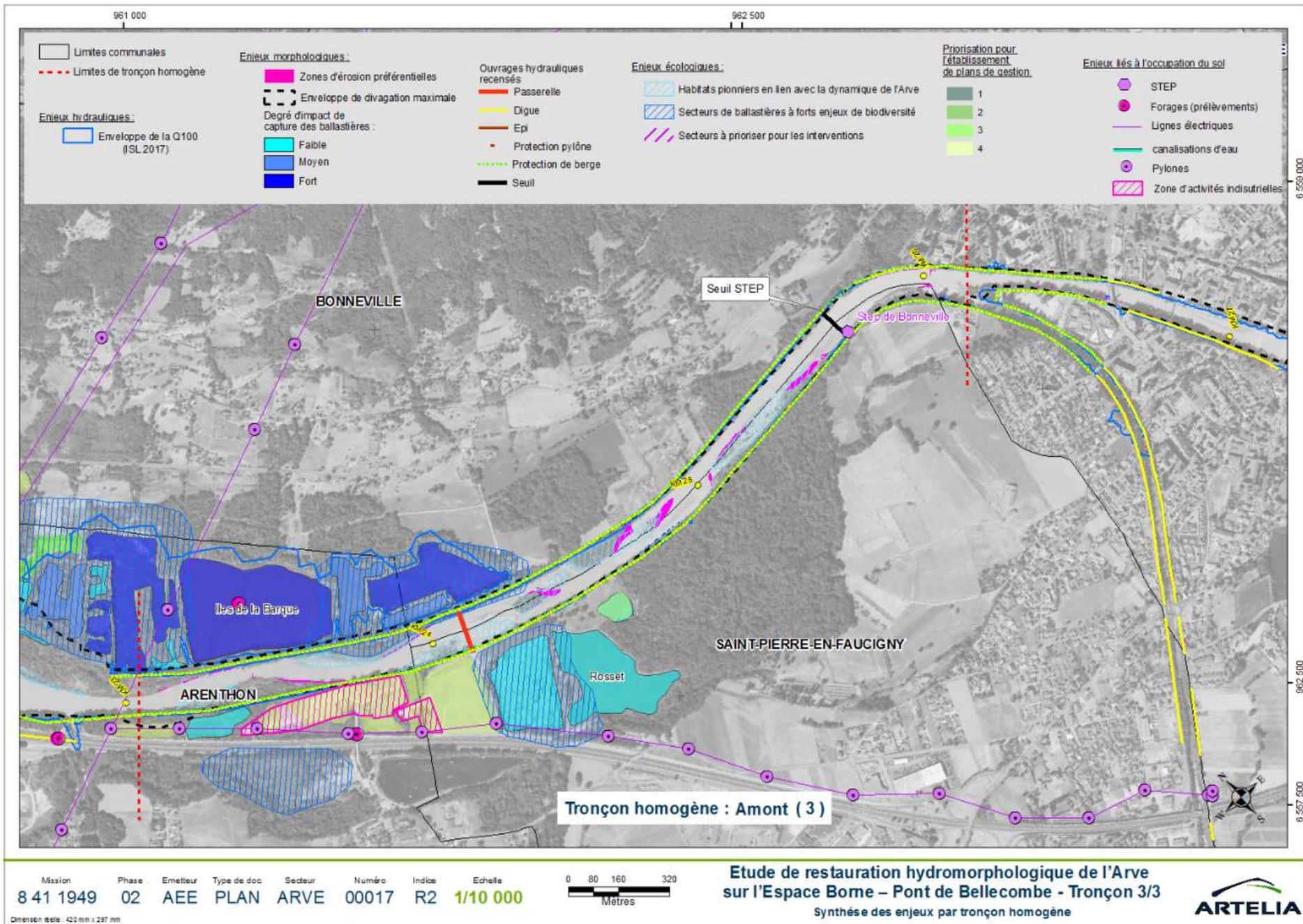
On détaille ici l'évolution tendancielle prévisible pour chacun des tronçons, et les risques associés à une absence d'intervention vis-à-vis des enjeux présents.

Tronçon amont

Le tronçon amont est endigué depuis la deuxième moitié du XIXe siècle, et fortement incisé. Il présente un style fluvial à bancs alternés plus ou moins mobiles, possiblement en cours de fixation.

Du point de vue de la restauration, le tronçon amont présente les enjeux les moins marqués. En effet, ce tronçon a un **fonctionnement morphologique** qui est **satisfaisant** bien que non optimal. Il présente une diversité de faciès et d'habitats, avec un renouvellement graduel des bancs qui permet la création de nouveaux habitats favorables aux espèces pionnières. Cependant, ce fonctionnement peut à terme se détériorer dans la mesure où une fixation des bancs par des stades de plus en plus avancés de la succession végétale semble être en cours.

La synthèse cartographique des enjeux identifiés sur ce tronçon est présentée ci-après.



En l'absence d'intervention, on peut s'attendre à :

A court terme (~ 5 – 10 ans) :

- **Renouvellement graduel des habitats pionniers** en crue morphogène, par le biais de l'érosion des têtes de bancs (partie amont) lors des crues importantes,
- **Une fixation progressive des bancs** par des stades de plus en plus avancés de la succession végétale probable,
- **Pas d'évolution en rive droite** : la restauration de la digue réalisée actuellement préviendra l'érosion et empêchera la capture des ballastières présentes de ce côté-ci du chenal (la capture de ces ballastières de grand volume n'est pas souhaitable : l'impact morphologique serait fort, et ces ballastières présentent un fort intérêt du point de vue de la biodiversité).

A moyen / long terme (~ 10 – 50 ans) :

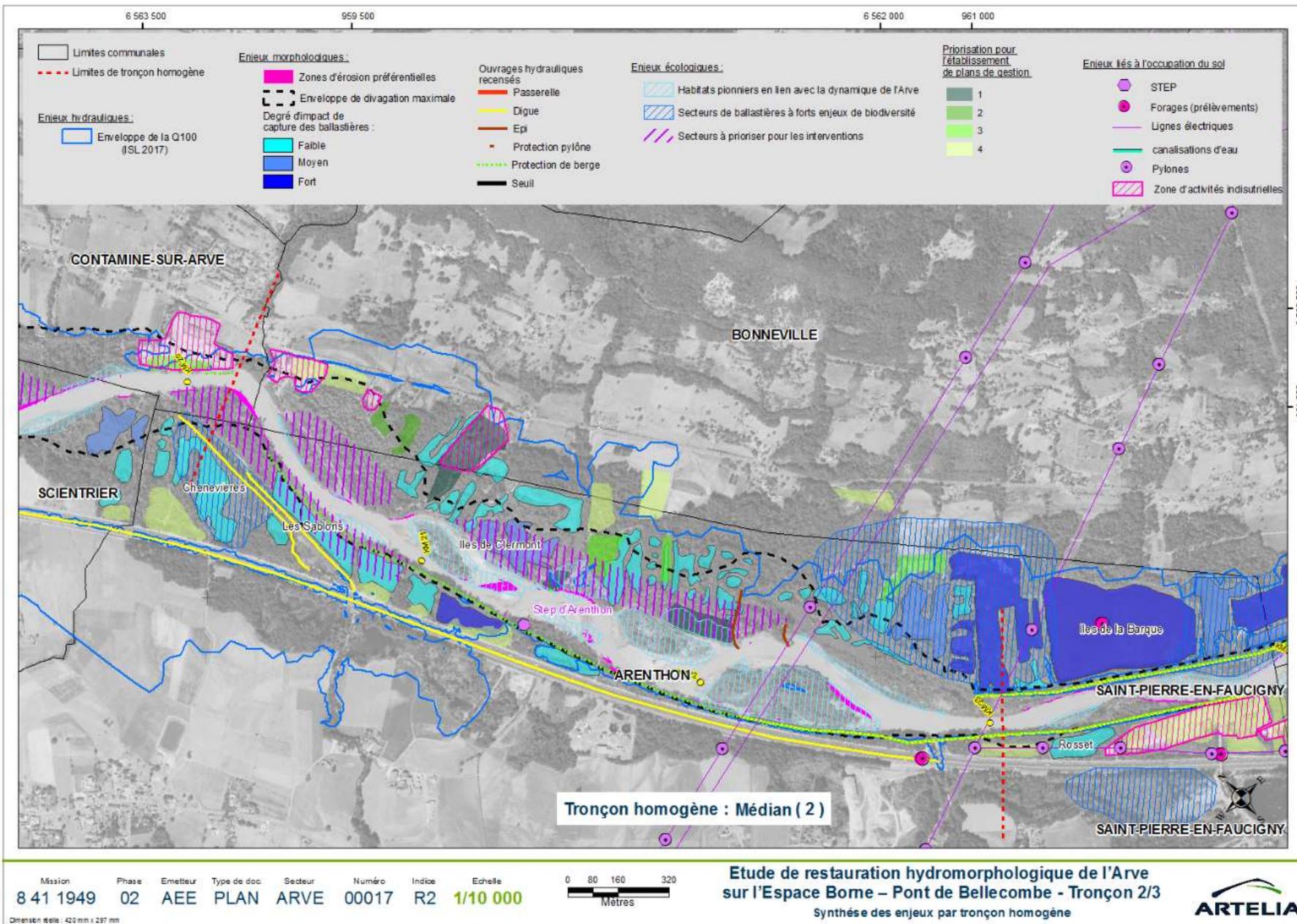
- **Maintien des habitats pionniers** sur des surfaces potentiellement de plus en plus réduites ;
- **Déconnexion progressive du fonctionnement écologique des bancs végétalisés de celui de l'Arve**, par le biais de l'atteinte de stades avancés de la succession végétale sur les bancs (forêt de bois tendre puis dur) favorisant le dépôt des sédiments fin et transformant les bancs en terrasses ;
- **Erosion modérée de la berge en rive gauche**, rendue possible par l'état dégradé des digues, mais aussi fortement limitée par l'encaissement important du chenal dans ce tronçon ;
- **Elargissement local de l'espace de divagation de l'Arve suite à cette érosion**, ce qui favoriserait le renouvellement des habitats fluviaux pionniers et pourrait compenser en partie le processus de fixation des bancs ;
- **Capture des ballastières en rive gauche** possible à l'échelle de plusieurs décennies et / ou en cas de crue exceptionnelle ;
- **Pas d'évolution en rive droite.**

Tronçon médian

Ce tronçon à la **dynamique latérale la plus importante, et à ce point de vue présente un fort intérêt écologique**. La majorité des habitats pionniers de l'espace Borne – Pont de Bellecombe sont présents dans ce tronçon, et la dynamique latérale du chenal dans cette zone permet l'entretien d'une bonne diversité d'habitats, par le biais d'un renouvellement progressif des formes fluviales.

D'autre part, ce tronçon présente les enjeux de pollution les plus importants, avec la **présence de très nombreuses décharges à proximité du chenal actuel** et dans l'espace de divagation historique de l'Arve. De nombreuses ballastières sont aussi présentes dans ce tronçon, la grande majorité d'entre elles ayant un impact morphologique faible en cas de capture. Ayant à la fois un fort potentiel écologique et des risques de pollution importants liés à la présence des décharges, **ce tronçon présente les enjeux de gestion les plus forts**.

La synthèse cartographique des enjeux identifiés sur ce tronçon est présentée ci-après.



En l'absence d'intervention, on peut s'attendre à :

A très court terme (~ 1 – 2 ans) :

- **Erosion de la décharge RD9⁵** (processus déjà entamé).



Erosion de la décharge RD 9 en cours, 3 août 2018

A court terme (~ 5 – 10 ans) :

- **Capture des ballastières** du secteur « Iles de Clermont » suite à l'érosion de la décharge RD9 (ballastières situées entre la RD8 et la RD9) ;
- **Erosion de la décharge RD 14** suite à la dégradation des épis de protection ;
- **Maintien des habitats pionniers** par le renouvellement des formes fluviales liées à la divagation latérale du lit de l'Arve ;
- **Fixation de certains bancs** par des stades de plus en plus avancés de la succession végétale.



⁵ Chaque décharge a été répertoriée dans une étude de 1998 et nommée avec un numéro, le début du nom indiquant si elle se situe en rive droite (RD) ou en rive gauche (RG).

Dégradation de la tête des épis protégeant la décharge RD 14 : les blocs protégeant l'épi ont pour la plupart disparu. Photo du 5 avril 2018

A moyen / long terme (~ 10 – 50 ans) :

- **Capture des ballastières** du secteur « iles de Clermont » situées derrière la décharge RD14 ;
- **Erosion des décharges** RD8, RD11, RD 13 à la suite de ces captures ;
- **Erosion de la berge en rive gauche**, capture possible des ballastières du secteur « Les Sablons » ;
- **Erosion partielle des décharges** RG 10, RG 11 et RG 12 ;
- **Elargissement de l'espace de mobilité de l'Arve** dans cette zone, création de nouveaux habitats pionniers.

Sur ce tronçon, l'absence d'intervention conduira à court terme à l'érosion de plusieurs décharges. En termes de gestion, un choix doit être réalisé entre les trois alternatives suivantes pour chaque décharge, à plus ou moins courte échéance selon la décharge en question :

- En l'absence d'intervention, le **relargage à la rivière des déchets** contenus dans les décharges ;
- La **protection des décharges** (d'une protection de berge à un confinement complet) ;
- Le **retrait des décharges** et une restauration du lit vif

Tronçon aval

Ce tronçon a une dynamique latérale faible et des habitats très homogènes. A l'inverse du tronçon médian, de nombreux secteurs en marge du chenal actif actuel ne présentent pas de contraintes particulières. **Ce tronçon a le potentiel de restauration le plus important.**

La synthèse cartographique des enjeux identifiés sur ce tronçon est présentée sur de la page ci-après.

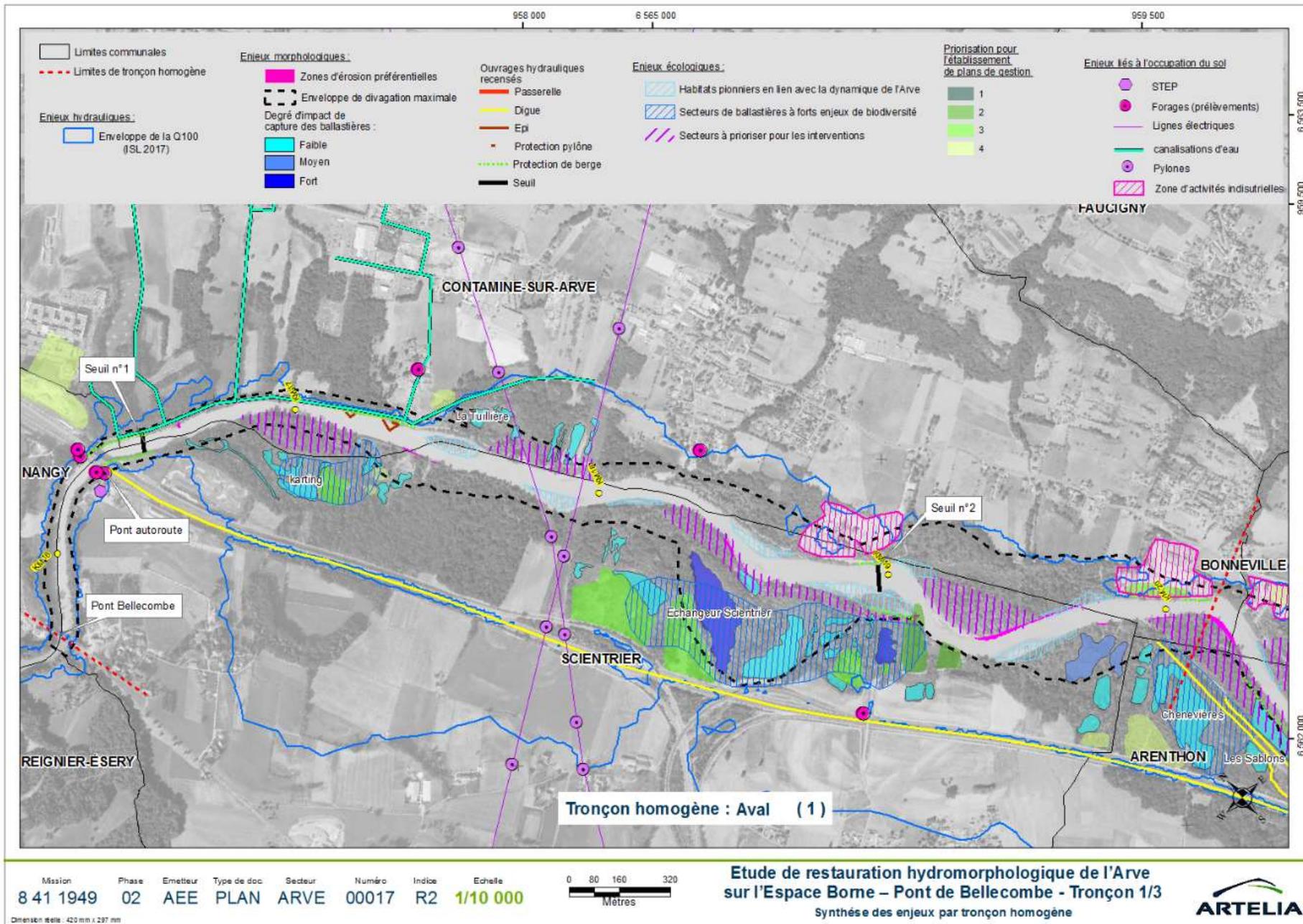
En l'absence d'intervention, on peut s'attendre à :

A court terme (~ 5 – 10 ans) :

- **Pas d'augmentation de la dynamique latérale ;**
- Maintien ou fermeture des quelques habitats pionniers présents ;
- **Risque potentiel de début d'érosion de la décharge RG7.**

A moyen / long terme (~ 10 – 50 ans) :

- **Pas d'augmentation de la dynamique latérale,**
- Risque probable d'érosion de la décharge RG7 ;
- Déstabilisation possible des protections de berges ponctuelles en l'absence d'entretien, qui pourrait menacer les enjeux protégés par ces protections.



2.3. Synthèse comparative des scénarii avec ou sans intervention

Tronçon amont

		Gains attendus par les actions de restauration				
Scénarios	Nombre d'actions	Hydraulique	Morphologie	Ecologie	Pollution	Usages
Evolution de l'état actuel sans intervention	0	 Aucune évolution attendue	 Perte de mobilité à moyen et long terme	 Fixation des bancs actuels et perte d'habitats pionniers	 Aucune évolution attendue à l'horizon 10 ans sur ce tronçon, le risque étant jugé négligeable. Ce risque sera bien évidemment réévalué en cas de crue morphogène importante	 Modification du paysage actuel avec la perte des bancs
Scénario de restauration restauration de la mobilité dans le lit	3	 Aucune évolution attendue	 Entretien du lit, mais pas d'évolution attendue sur la dynamique de l'Arve	 - redynamisation de 3 bancs (favorables aux habitats pionniers et espèces remarquables) Action intéressante dont la pérennité reste difficile à évaluer sans évolution de la dynamique morphologique de l'Arve.	 Aucune évolution attendue à l'horizon 10 ans sur ce tronçon, le risque étant jugé négligeable. Ce risque sera bien évidemment réévalué en cas de crue morphogène importante	 Usages récréatifs des ballastières en RD sont préservés

Légende



Tronçon médian

		Gains attendus par les actions de restauration				
Scénarios	Nombre d'actions	Hydraulique	Morphologie	Ecologie	Pollution	Usages
Evolution de l'état actuel sans intervention	0	 Aucune évolution attendue Potentiel hydraulique à son optimum	 Perte de mobilité à moyen et long terme	 Fixation des bancs actuels et perte d'habitats pionniers, évolution progressive des boisements alluviaux vers des forêts de bois durs	 Risque d'entraînement d'une ou plusieurs décharges lors de crues morphogènes	 Modification du paysage de l'Arve, cours d'eau en tresse vers un cours d'eau en bancs alterné voire en méandre
Scénario retenu	7	 Aucune évolution attendue. Potentiel hydraulique à son optimum	 Le scénario permet d'atteindre environ 43% de l'espace de restauration morpho optimal Espace de divagation est élargi sur une partie conséquente du linéaire	 <ul style="list-style-type: none"> - redynamisation total ou partiel de 2 bancs (favorables aux habitats pionniers et espèces remarquables) - Retrait d'environ 0,3 ha de boisement « dur » et de peupleraie sur les berges - capture de 6 ballastières (retrait d'habitat d'origine anthropique) - environ 19,7 ha restitué au lit actif de l'Arve (toutes actions confondues) = augmentation de la biodiversité	 Retrait de 1 décharge (RD9)	 <u>Neutralité</u> vis-à-vis de l'autoroute. Autres zones industrielles restent éloignées de l'espace de restauration <u>Impact négatif</u> du fait de la perte de plan d'eau pour la pêche et l'altération probable du chemin de promenade existant en rive droite, <u>Impact positif</u> sur le paysage en tresse de l'Arve et la redynamisation du fonctionnement naturel de la rivière, favoriser la réalimentation des nappes stratégiques

Tronçon aval

		Gains attendus par les actions de restauration				
Scénarios	Nombre d'actions	Hydraulique	Morphologie	Ecologie	Pollution	Usages
Evolution de l'état actuel sans intervention	0	 La zone d'expansion des crues actuelle reste fonctionnelle	 Perte de mobilité à moyen et long terme	 Accentuation de l'évolution déjà en cours et largement visible, liée à la disparition des bancs et des boisements alluviaux le long des berges au profit de forêts de bois durs	 Aucune évolution attendue	 Aucune évolution attendue
Scénario retenu	8	 La zone d'expansion des crues actuelle reste fonctionnelle	 - Le scénario permet d'atteindre environ 45% de l'ESPACE DE RESTAURATION morpho optimal Gain de sur-largeurs localisées et de zone de divagation favorables à la formation de bancs	 - Retrait d'environ 5 ha de boisement « dur » sur les berges - Capture de 11 ballastières (environ 3,6 ha d'habitat d'eau stagnante artificiel restitués au lit actif) - environ 45,2 ha restitué au lit actif de l'Arve (toutes actions confondues) Actions favorables à la création de bancs et la régénération d'habitats pionniers	 Aucune évolution attendue	 Le sentier piéton en RD est abandonné ainsi qu'une ballastière utilisée pour la pêche (secteur de la Tullière)

2.3.1. Présentation du programme de travaux de restauration morphologiques pour la restauration de l'Espace Borne Pont de Bellecombe

La proposition de travaux de restauration est issu de scenarii basés sur les objectifs de restauration énoncés ci avant, les effets des actions attendus et la définition d'un état 0, sans actions permettant d'apprécier l'évolution négative des milieux (ce scénario 0 est décrit au chapitre 2.1).

2.3.1.1. *Présentation des travaux envisagés sur le tronçon amont, sur la base de l'enveloppe de restauration*

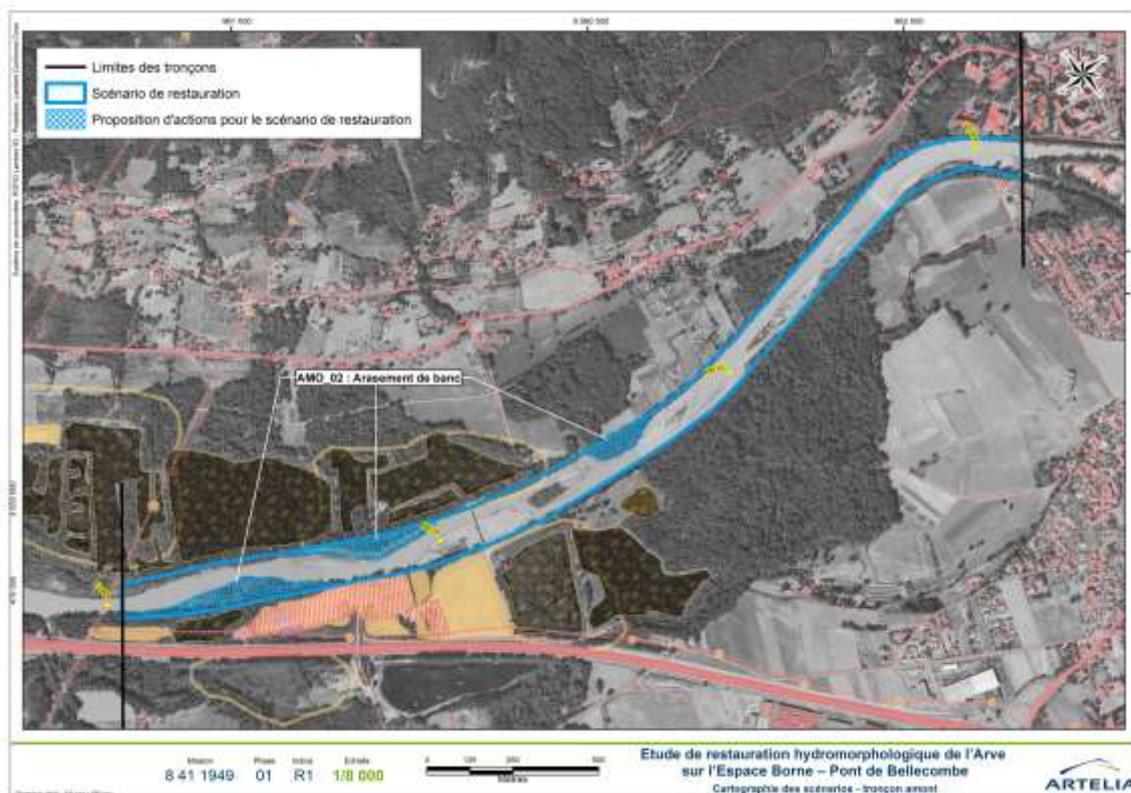
Présentation générale des travaux et de leur intérêt

Pour le tronçon amont, **le programme de restauration maintient le lit entre les berges actuelles**. Les opérations prévues sont essentiellement **des arasements de bancs**.

Sur ce secteur, compte tenu :

- De l'intérêt, à l'amont du tronçon de la conservation (et de l'entretien) du seuil de la STEP pour le maintien le niveau du lit et le profil en long. Sa dégradation pourrait en effet avoir des conséquences lourdes (incisions importantes) sur l'amont,
- De l'intérêt écologique sur les ballastières des Iles de la Barque, en rive droite
- des risques importants induits par une recapture de ces ballastières sur le piégeage du transport solide dans un contexte de déficit de transport solide du cours d'eau.
- De la hauteur de berge en rive gauche et des enjeux présents sur la seconde partie du tronçon (ballastière avec pollution des sédiments et présentant un intérêt écologique important + décharge réhabilitée).

L'espace actuel entre les berges est néanmoins déjà suffisant pour entrevoir une dynamique alluviale et un renouvellement des bancs au gré des crues. A défaut d'un vrai gain vis-à-vis de la dynamique morphologique actuelle, ces actions permettront de limiter la fixation des bancs et ainsi d'éviter des pertes de dynamique. Le gain le plus notable à attendre est un gain écologique sur les habitats et espèces liées au lit vif : la redynamisation des bancs devrait être en effet favorable aux habitats pionniers et aux espèces remarquables qui y sont associées, comme la Petite Massette.

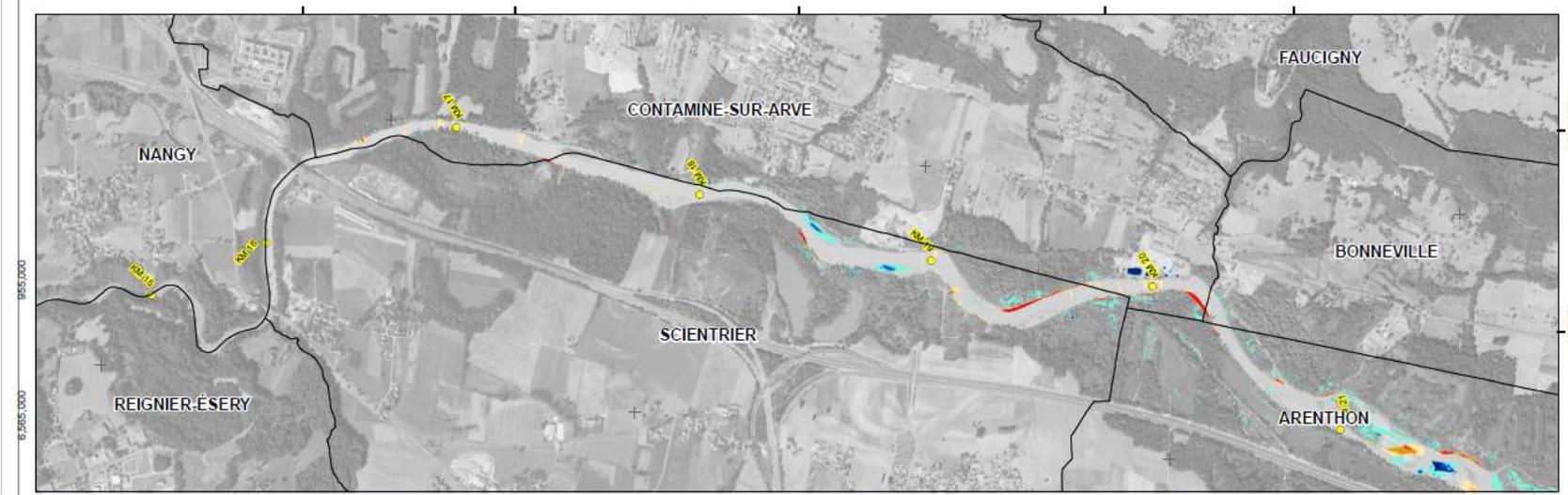
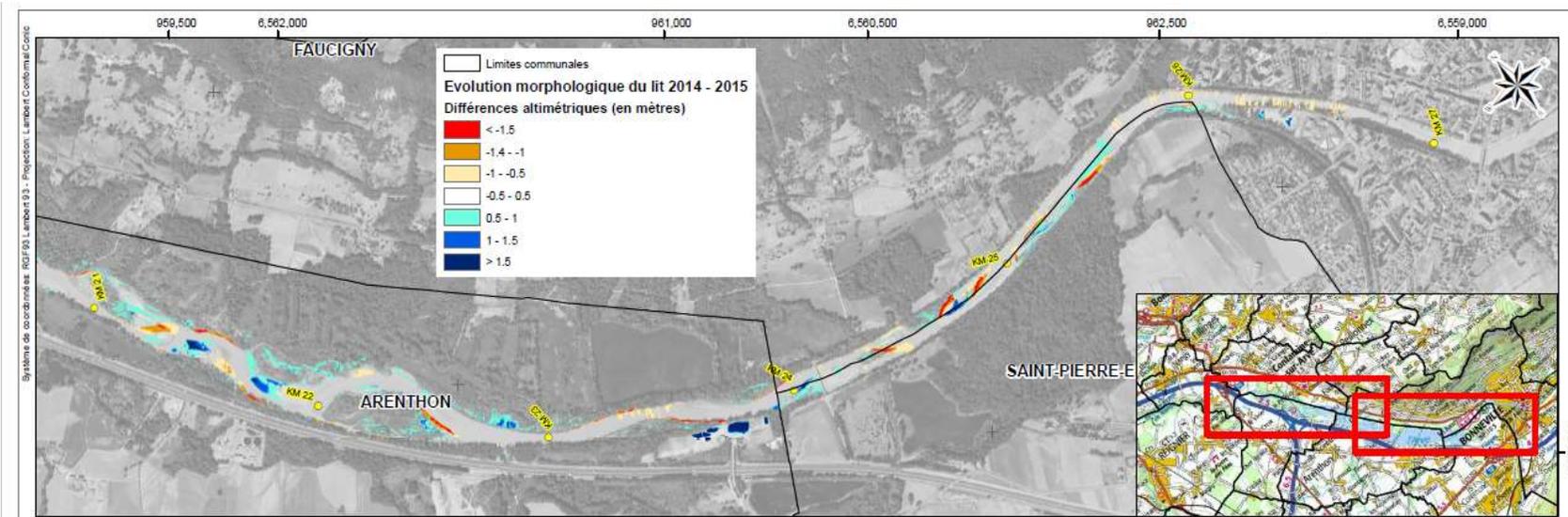


En accord avec ces principes, il a été décidé de retenir les actions de restauration suivantes : essarter et raser plusieurs bancs végétalisés et/ou en cours de végétalisation. L'objectif est d'éviter la fixation des bancs en retirant la végétation (parties aériennes et racines) et raser les matériaux des bancs pour atteindre une cote favorable à leur remobilisation. Cette action permettra :

- à court terme, d'accompagner la remobilisation des bancs par l'Arve et ainsi favoriser le développement d'habitats pionniers ;
- à moyen terme, de favoriser la mobilité et la dynamique fluviale dans ce secteur pour permettre un renouvellement naturel des habitats inféodés à l'Arve (actuellement en régression).

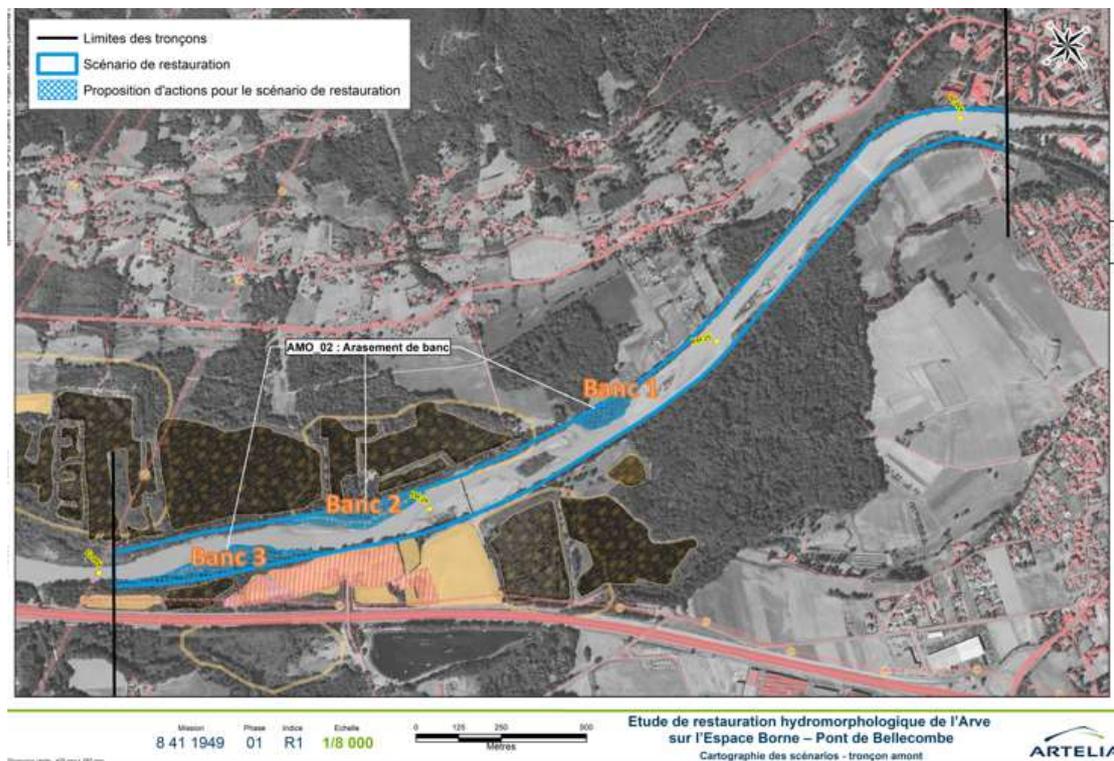
Sur les berges, l'érosion va continuer du fait de l'état des protections. Il n'est néanmoins pas retenu d'intervention directe.

Les bancs les plus fixés nécessitant intervention ont été définis notamment grâce à la comparaison des LIDAR 2014 et 2015 (post crue) qui montrent, sur ces 3 bancs (ou parties de bancs) l'absence de mobilité (érosion ou dépôt uniquement à la marge), lors d'une crue pourtant morphogène.



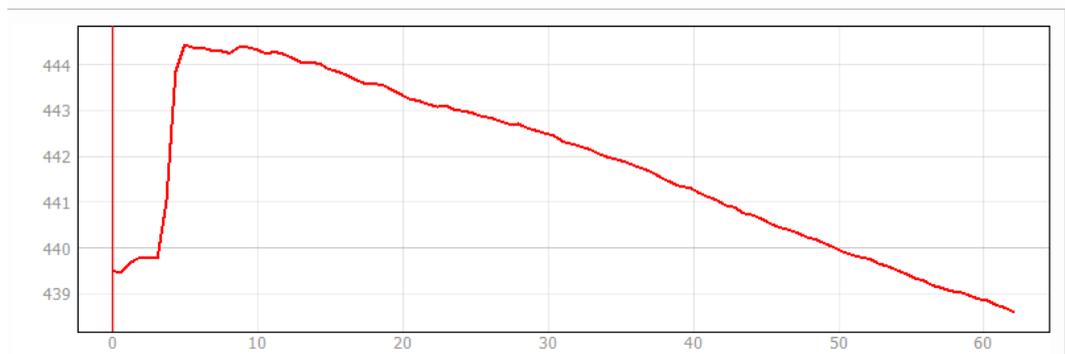
Détails sur le mode opératoire des travaux, action AMO_02 : arasement de bancs (hiver 2021-2022 ou 2022-2023)⁶

Ces arasements de bancs ne nécessitent pas d'études de maîtrise d'œuvre plus approfondies, les côtes cibles étant fixées.

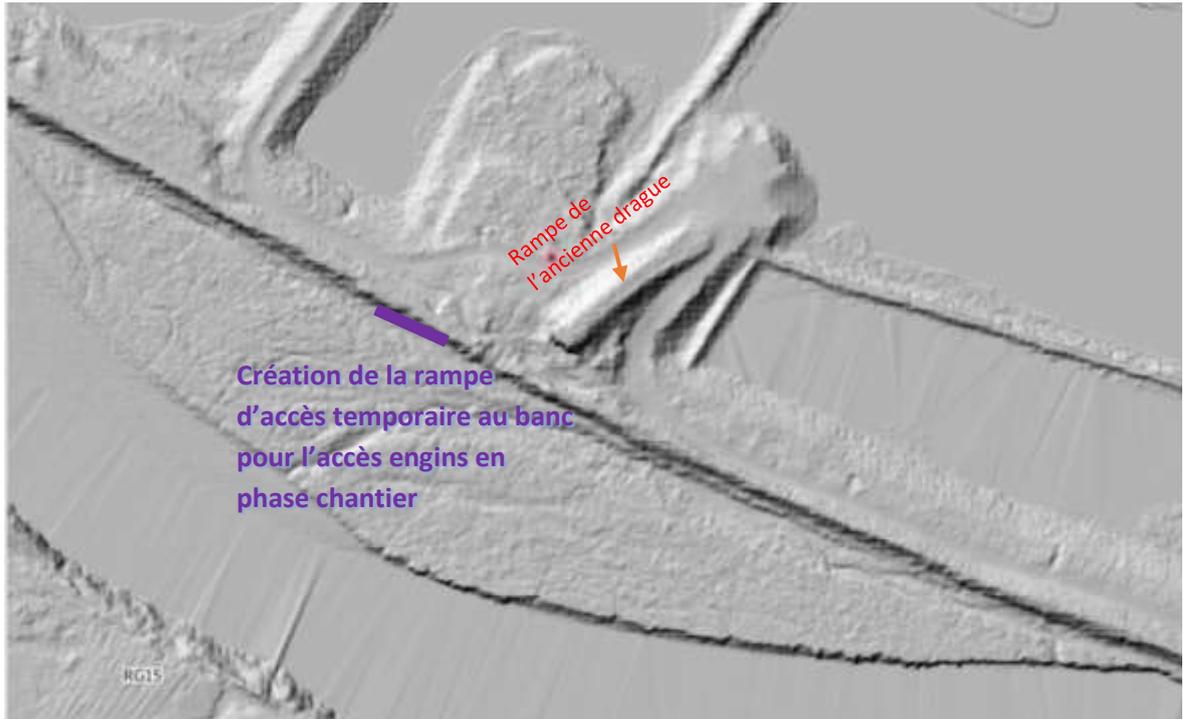


Ils sont prévus selon les modalités suivantes :

- Construction d'une rampe d'accès permettant de descendre au banc. Afin de pouvoir accéder au banc, il est nécessaire de créer une rampe adossée sur l'ancienne digue (non classée) qui constitue un obstacle vertical de 4m de hauteur. Pour limiter l'impact en terme de pollution de l'air et la venue de matériaux externes au site, il est prévu de réaliser cette rampe par prélèvements de matériaux à proximité. Au niveau du banc n°2, la rampe d'une ancienne drague est encore en place. Il s'agit de matériaux enchâssés dans des plots béton, aujourd'hui recouverts de végétation qui fait 1100m³ d'élévation au-dessus du « terrain naturel ». Cette élévation a été réalisée pour l'exploitation des gravières des Iles de la barque.

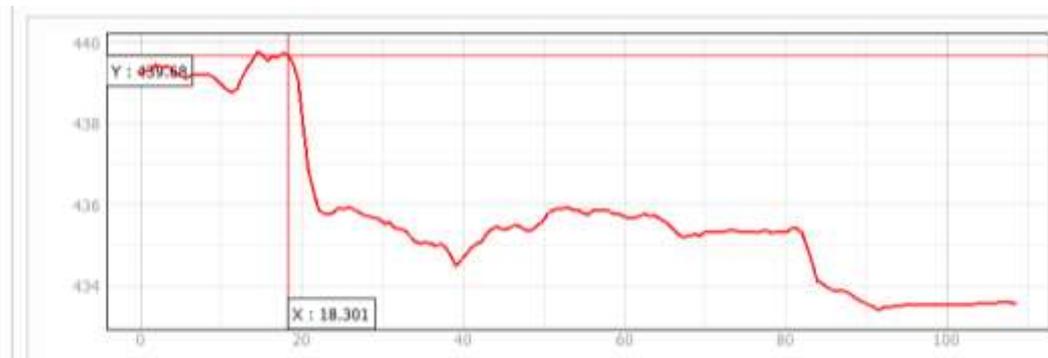


Profil de la rampe de l'ancienne drague (h : 5.40m ; L 52m, volume : 1100m³)



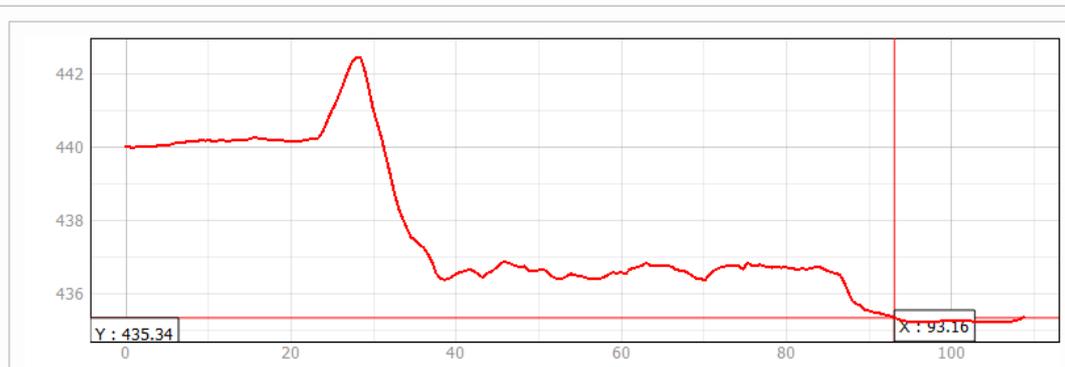
Rampe exportée et exemple de création de rampe provisoire au niveau du banc n°2

La rampe envisagée pour permettre l'accès au banc n°2 par la pelle mécanique et le débusquage des bois à couper aurait les caractéristiques suivantes : hauteur 4m, largeur circulable : 3m, longueur : 12m soit un volume nécessaire d'environ 200m³.



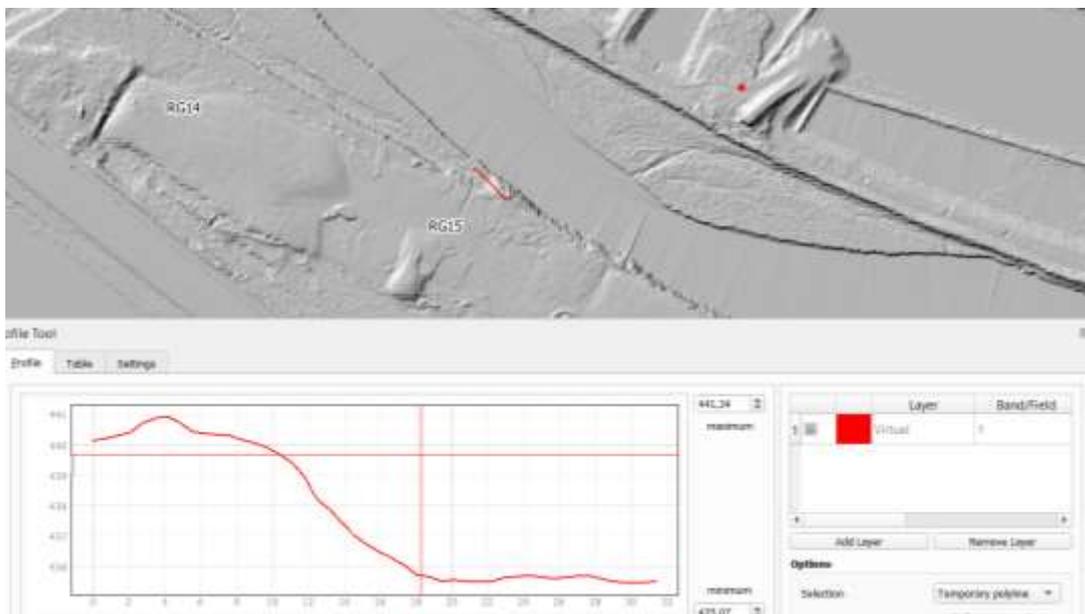
Profil en travers de la berge au banc n°1

La rampe envisagée pour permettre l'accès au banc n°1 par la pelle mécanique et le débusquage des bois à couper aurait les caractéristiques suivantes : hauteur 6m, largeur circulable : 3m, longueur : 18m soit un volume nécessaire d'environ 200m³.



Profil en travers de la berge au banc n°1

Sur le banc n°3, il existe déjà un début de rampe à compléter à l'extrémité amont du banc de 4m de hauteur sur 10m de long. Cette rampe serait rallongée à 12m de long, soit un volume à ramener de 30 à 40m³.



Coupe de la rampe existante du banc n°3

Les rampes d'accès aux bancs 1 et 2 pourraient ainsi être construites conjointement et l'accès au banc n°3 pourrait être rechargé. Cela permettra de les laisser en place plusieurs mois pour : réaliser les coupes dans la période favorable de septembre octobre puis attendre l'hiver (ou la fin de l'automne selon les conditions hydrologiques) et le régime de basses eaux associées pour travailler sur l'essartement.

Pour récupérer les matériaux de l'ancienne drague : Coupe préalable de la végétation (sur environ 1000m²) puis décapage à la pelle mécanique de la terre végétale puis extraction des matériaux destinés à construire la rampe d'accès et évacuation de volumes béton vers un dépôt d'inertes). Lorsque les matériaux ne seront plus nécessaires, ils seront soit redonnés à l'Arve (granulométrie correspondant à de la recharge pouvant servir à de la réinjection), soit exportés vers la ballastière des sablons (volume maximum exporté : 450m³, correspondant au retrait de la pelle mécanique).

- Essartement : débroussaillage et dessouchage de la surface des bancs en septembre octobre de l'année précédant l'essartement ainsi que de la rampe de l'ancienne drague

- **Arasement** : lors de l'étiage automnale ou hivernal (dès que l'on peut envisager moins de 50m³/s à la station du bout du monde à Genève), il est prévu de réaliser le terrassement avec régèlement des matériaux situés au-dessus d'une cote cible de l'ordre de 1,25 m au-dessus de la ligne d'eau d'étiage, soient respectivement 436.55, 434.75, et 434.55 m NGF pour les trois bancs de l'amont vers l'aval. Les matériaux sont principalement constitués de sable et de galets (environ moitié sable et moitié galets pour le banc amont, 80% sableux pour le 2^e banc et 75% pour le 3^e banc). Les volumes régelés sur place sont a priori de 200 000m³. La partie plus grossière (du banc mais aussi de la rampe et de l'ancienne drague) pourrait participer à la création d'épis temporaires (au niveau du banc n°2), participant ainsi à la retenue de la digue en mauvais état, afin d'éviter une recapture du secteur des îles de la barque. Le sable sera, lui régélé dans le lit de l'Arve.

Sur les secteurs de deux tâches de renouée les volumes seront enterrés sous le niveau de la nappe et les volumes excavés à la place (sans doute en galets) seront régelés avec le reste de la scarification. La première fait environ 500m² (soit sur 1m50 : 750m³). La seconde, à la sortie du banc, fait 170m², soit sur 1m de hauteur : 170m³ à enterrer dans la nappe. Concrètement, ces tâches seront traitées en dernier, une fois le reste du banc excavé (dans cette attente ces secteurs seront mis en défens). Puis, sur le banc arasé une fosse sera créée pour enterrer, assez profondément dans la nappe (sous le niveau d'étiage), les tâches. Ces creusements se feront dans la mesure du possible sur les parties aval et internes du banc, ceci afin d'éviter leur trop rapide remobilisation en cas de crue juste après les travaux.

Concrètement, ce chantier va conduire :

- A essarter : 3,5 ha et couper, pour les besoins des rampes : 1000m²
- A ramener la partie surélevée des bancs à la cote cible* :
 - banc amont : 436.55 m NGF
 - banc médian : 434.75
 - banc aval : 434.55

* cote déterminée en fonction de la cote des bancs non-végétalisés sur le tronçon. Soit environ 1m25 au-dessus de la ligne d'eau d'étiage

Un des points important issu du retour d'expérience de l'Isère amont est de ne pas déterminer une côte cible trop juste (il faut que la cote retenue soit suffisamment basse pour garantir des vitesses suffisantes dès les hautes eaux annuelles et ne pas refavoriser le dépôt de fines).

- A régeler dans le lit de l'Arve un volume de matériaux de l'ordre de : ~ 20 000 m³
- A exporter, après intervention sur les trois bancs, les reliquats de matériaux issus de la rampe vers la ballastière des Sablons. Le volume de la rampe exportée vers la ballastière est estimé à **450m³** (soit 45 camions de 10 m³)

Secteurs concernés par l'intervention



(L'île végétalisée située en amont de la passerelle au PK 24.3 n'est pas concernée par l'intervention car une remobilisation naturelle est probable à terme compte tenu de sa situation au milieu de la rivière, et dans la perspective d'une remobilisation des autres bancs).

Plusieurs contraintes ont été identifiées dès la construction de l'action:

- Présence potentielle d'espèces à enjeux (*typha minima*). Cf. traitement des enjeux écologiques page 137 et suivantes
- présence avérée d'espèces invasives (buddleia, renouée du japon) sur site qui implique une gestion spécifique en phase travaux afin d'éviter la propagation par les engins (les volumes restant néanmoins faibles. De ce fait, il est envisagé de traiter les tâches de renouée sur place par enfouissement dans la nappe pour limiter les déplacements par camions)

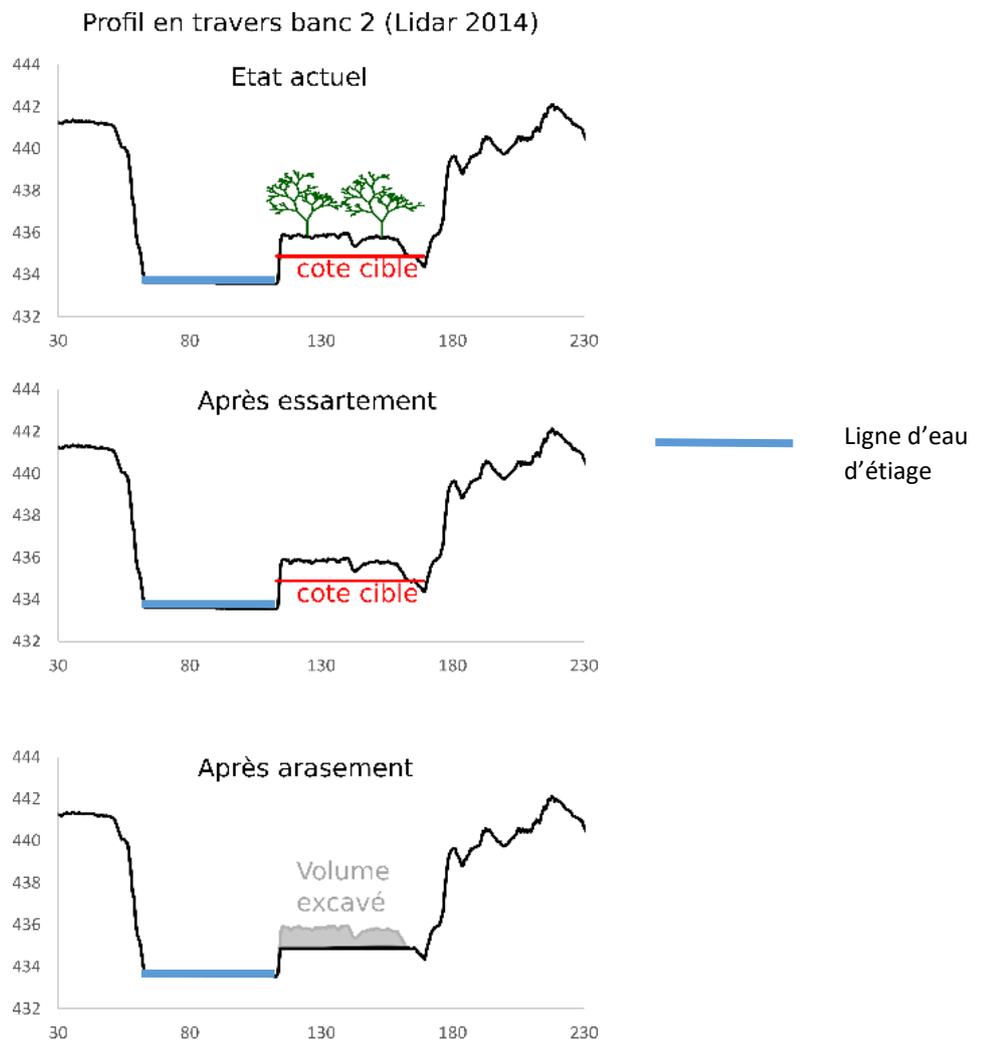


Schéma descriptif de l'arasement des bancs

Les périodes d'intervention sont calées par rapport aux enjeux écologiques du site afin de limiter au maximum les perturbations. Ces périodes sont concomitantes avec les périodes de basses eaux (pour les travaux automnaux et hivernaux)

Calendrier envisagé : Automne 2021 (ou 2022) pour la partie végétation et automne hiver 2021-2022 (ou 2022-2023) pour les travaux d'arasement



2.3.1.2. Présentation des travaux envisagés sur le tronçon médian, sur la base de l'enveloppe de restauration

Présentation générale des travaux

Sur ce secteur encore assez dynamique par rapport aux deux autres, le scénario inclue une restauration de l'espace de fonctionnement morphologique nécessaire, avec une largeur minimale de 150 m, et une largeur maximale de 290 m dans le secteur où le lit vif est le plus large actuellement. La **gestion des décharges capturables par l'Arve à court terme est l'enjeu majeur** du plan de gestion retenu pour le tronçon médian. Situées dans les secteurs les plus mobiles, les deux décharges (RD9, pk 21.4 et RD 14, pk 22.1) doivent être protégées afin d'éviter une reprise par l'Arve des éléments polluants. Au vu des urgences « relatives » liées à ces deux décharges, il a été convenu, avec les services de la DDT, de sortir certaines actions à réaliser de manière « urgente », en lien avec ces décharges et leur recapture potentielle :

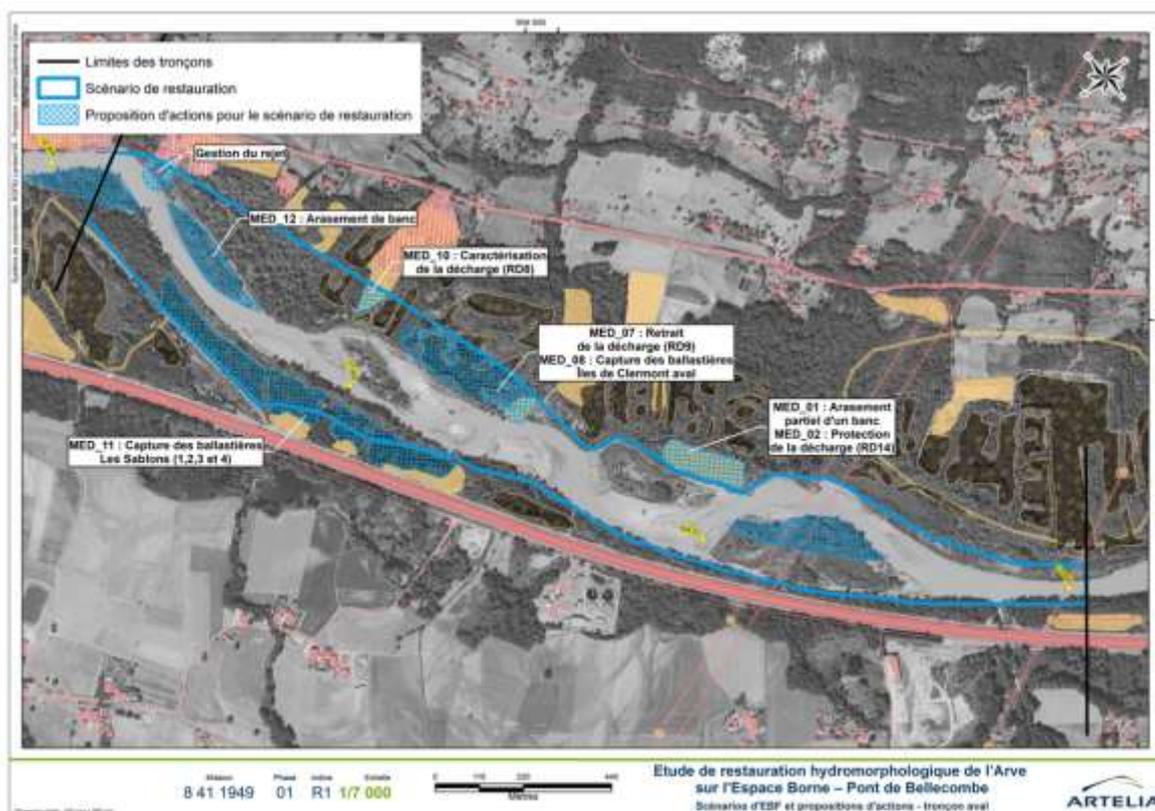
1. Les travaux d'extraction des déchets de la RD9 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services de l'État (UiD-DREAL sites et sols pollués). Cela permet d'envisager les travaux de retrait des déchets dès l'hiver 2020-2021. Les travaux de démontage des protections et de recapture de la ballastière à l'aval par approfondissement et création de chenaux seront, eux, laissés en 2021-2022 et feront partis du dossier d'AEU
2. Les travaux permettant la caractérisation des déchets de la RD14 (au cas où les opérations de géophysiques déjà en cours de traitement ne seraient pas satisfaisantes) comprennent la création d'une piste permettant cette caractérisation. Ils feront l'objet d'un dépôt de DLE (le plus rapidement possible, i.e. dès que les résultats de la géophysique seront connus – fin mars- et qu'un prestataire aura pu définir sur les points de sondage à la pelle mécanique nécessaires pour une caractérisation). Ces travaux s'attacheront à laisser circuler au maximum les écoulements non encore contraints par les merlons existants (mise en place de buses), ceci afin d'assurer une transparence hydraulique. Le remblaiement sur les secteurs nécessaires, sera minimisé par l'optimisation des circulations sur les merlons existants.

Concernant la décharge RD9, son érosion a été amorcée suite à la crue de 2015 : une première protection temporaire avait alors été réalisée. Suite à une nouvelle érosion, cette protection « temporaire » a été prolongée vers l'amont en 2018 et des études de caractérisation ont été conduites en 2019 pour déterminer les coûts associés au retrait de cette décharge. Son retrait (MED_07) s'avère réalisable bien que complexe, d'un point de vue financier et d'un point de vue

technique. Un descriptif détaillé des opérations de retrait et travaux destinés à faciliter la remobilisation latérale est rédigé ci-après. Ces opérations de restauration hydro morphologiques font parties du présent dossier.

Par ailleurs, afin de préserver la qualité écologique de ce tronçon, des interventions d'entretien du lit actif semblent nécessaires à court terme, et à moyen terme une surveillance attentive des signes de fixation des bancs sera nécessaire (pour plus d'informations, se reporter à l'analyse écologique).

Le scénario de restauration présenté permet, au travers d'actions ambitieuses, de préserver et d'accroître encore la dynamique morphologique de ce secteur.



Détails sur les modes opératoires des travaux

2.3.1.2.1. *Détails sur les actions de caractérisation de la décharge RD14 (Action MED_03b :), d'abord par géophysique (hiver 2019-2020)⁷ puis, en fonction des résultats, caractérisation à la pelle mécanique (hiver 2020-2021) et conséquences sur les travaux sur la décharge et le banc à proximité MED_02b et MED_01 (mise en œuvre des travaux hiver 2022-2023, après caractérisation et maîtrise d'œuvre)*

Concernant la décharge RD14 (également parfois dénommée « décharge des ordures ménagères de Bonneville »), de nombreux freins existent concernant son retrait :

- La délimitation de cette décharge est mal définie et mal connue, de telle sorte qu'une estimation fiable du cout de son retrait est impossible à l'heure actuelle ;

⁷ Les investigations ont été réalisées sur site début mars 2020. Le résultat des analyses est en cours.

- Cette décharge est morcelée, de ce fait la seule caractérisation constitue une action techniquement complexe à réaliser, notamment du point de vue des accès dans une zone boisée humide plus ou moins marécageuse. Un essai de caractérisation par géophysique (opérateur terrestre sans engin) est en cours durant cet hiver 2019-2020.⁸
- Cette décharge comprend un volume de déchets a priori important, bien qu'une partie ait été recapturée dans les années 80 puis en 1993 par des crues de l'Arve; or, trouver un exutoire aux déchets de cette dernière peut s'avérer difficile. Ainsi, la question de la possibilité même du retrait de cette décharge se pose et est à confirmer, dans la mesure du possible⁹, par les opérations de caractérisation ;
- Enfin, malgré une estimation peu fiable du coup du retrait de cette décharge, les montants engagés seraient de l'ordre de 4 voire 5 M€, soit un coût extrêmement conséquent à l'échelle des ambitions de financement pour la restauration du secteur.

Dans un premier temps, il a été envisagé une localisation par investigations géophysiques pédestres, afin d'estimer la localisation (et donc l'ampleur du morcellement) et le volume potentiel de déchets. Il n'y a donc pas eu, pour ces opérations qui ont eu lieu fin février 2020, ni défrichage (mais un simple débroussaillage de 1m de large pour permettre la mouvance de l'opérateur au sein du périmètre de prospection dans les ronces et la végétation présente), ni création d'accès.

Les résultats de ces investigations sont plutôt de bonne facture. Sur cette base, une maîtrise d'œuvre va désormais être lancée. Elle va permettre de valider l'absence de besoin de caractérisation physique (comme c'est pressenti par le SM3A suite à l'interprétation de ces résultats).

Voici, en synthèse, les principales conclusions de ces investigations.

Information préalable : Le site comprend plusieurs ballastières remplies d'eau ainsi que des zones où la végétation était trop dense rendant impossible la prise de mesures à ces endroits. De ce fait, il nous est impossible d'estimer si des déchets sont présents en dessous des zones non couvertes par les mesures. Il en résulte une forte incertitude du volume total des déchets.

Éléments préalables permettant de comprendre l'interprétation des résultats : Les cartes obtenues montrent un ensemble homogène caractérisé par des conductivités inférieures à 20 mS/m correspondant au terrain naturel. Plusieurs zones se distinguent de cet ensemble par des conductivités plus élevées. En fonction de la géométrie, de l'étendue de la zone et de l'évolution en profondeur, ces anomalies conductrices sont interprétées comme des zones de décharge. Des zones se distinguent par des valeurs de conductivités élevées (> 70 mS/m) correspondant à des zones où le nombre de déchets est plus important ou à la présence de déchets métalliques.

⁸ L'ensemble de l'instruction des opérations de caractérisation ont été déposées dans un dossier à part, en décembre 2019, afin de pouvoir commencer à l'hiver 2019-2020, dans un souci de tenir le calendrier de travaux très contraint.

⁹ Au vu des contraintes du site, la caractérisation vise, avant tout, la délimitation « en plan » de la décharge. Sur ce premier point, il se peut que certains secteurs marécageux soient difficiles à prospector et rendent complexes l'établissement de plans exhaustifs. Si possible, en plus de la délimitation en plan, une délimitation des volumes (incluant la profondeur des massifs) est envisagée, sans garantie sur la faisabilité technique d'une telle opération.

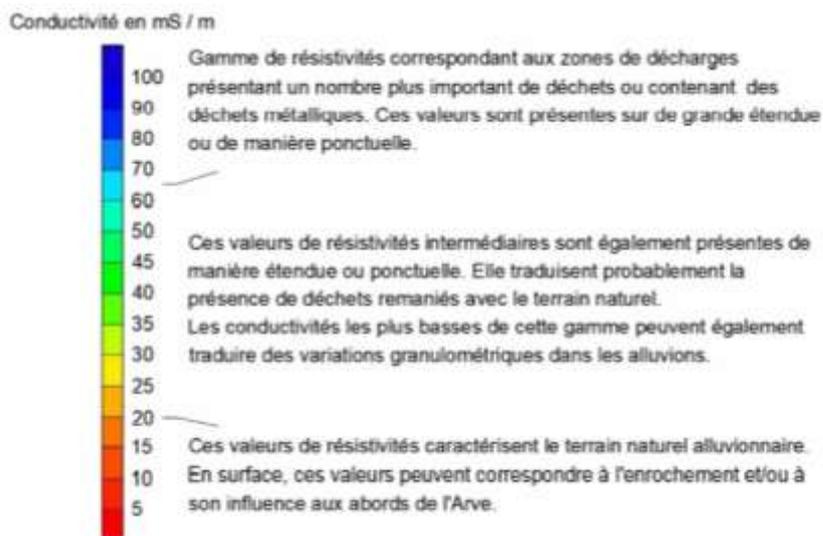
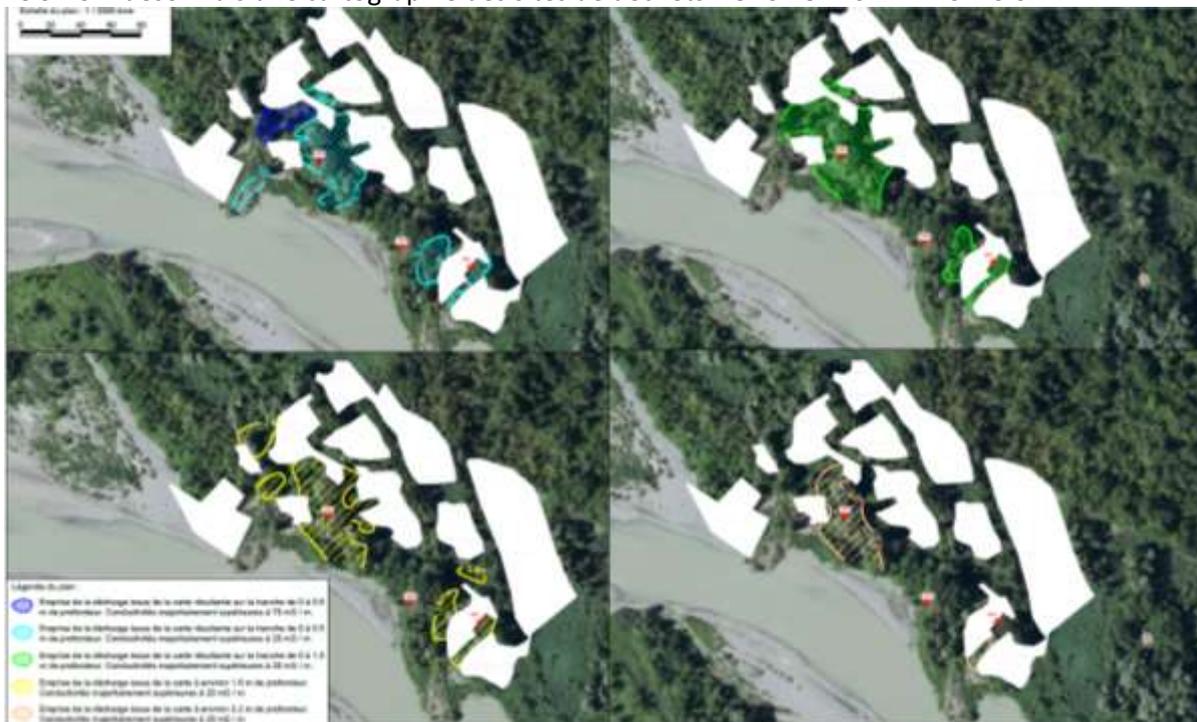


Figure 6: Echelle interprétée des conductivités en mS / m

Le SM3A désormais une cartographie des sites de déchets HORS ZONES EN EAU DU SITE



Localisation des différents massifs de déchets par profondeurs, hors zones en eau

Interprétation des résultats : On arrive à un volume minimum de déchets de **7000m³ sur environ 3000m²** (sans compter ce qu'il y a potentiellement sous certaines ballastières), avec plusieurs massifs (dont 2 massifs principaux).

Ce volume, s'il reste important, est loin :

- du volume initial de la décharge (estimé, au total à 300 - 350 000m³ mais déjà remobilisé par deux crues dans les années 80 et 90 : une partie de la décharge historique est désormais du lit de l'Arve) ;
- Du volume estimé lors des investigations de 2010 : à 7000m² et 18000m³ par l'étude du CSD azur. L'inconnue restant le volume potentiel sous les pièces d'eau, non pris en considération par la géophysique

Cette base semble très importante pour lancer la maîtrise d'œuvre (notification prévue en juin). Il appartient néanmoins au candidat, dans sa réponse, de justifier si elle permet de s'affranchir d'une caractérisation physique (en tenant compte des difficultés induites par une telle opération).

Par ailleurs, cette mission doit être complétée par une campagne de mesures dans les pièces d'eau (cette mission, qui devait être réalisée en mars, est pour le moment suspendue du fait du confinement lié au COVID 19).

Parralèlement à cette consultation, un premier dossier va être déposé par le SM3A pour réaliser une piste temporaire qui permettra l'accès aux travaux et/ou la caractérisation physique.

Si une caractérisation physique s'avérait nécessaire (en fonction du résultat de la consultation en cours par le SM3A), elle ferait l'objet d'un complément de dossier. Il s'agirait alors d'une caractérisation à la pelle mécanique aura pour objet la localisation du ou des massif(s) de déchets afin d'estimer les volumes et de déceler l'ampleur du morcellement.

Par ailleurs, le second objet de ces investigations est, comme pour toutes les décharges du lit majeur mobilisables à moyen ou long terme, d'avoir une visibilité précise des risques en cas d'érosion de ces décharges.

Au vu de l'état actuel des têtes d'épis, une intervention (dont la nature reste à définir selon les résultats des investigations) semble inéluctable.



Tête de l'épi amont protégeant la RD14 dont le parement en enrochement a en partie disparue

Pour la protection de la décharge RD14. Plusieurs pistes ont été étudiées mais la validation finale de la solution nécessite de disposer d'éléments plus approfondis sur la localisation des massifs de déchets. A ce stade et avant toute caractérisation, une des solutions de confortement de la décharge est néanmoins d'ores et déjà écartée : il s'agissait d'une protection linéaire en enrochements qui avait été estimée à 2,9 M€ et qui ne garantissait pas, malgré ce coût élevé et sur le long terme, le non contournement par l'Arve et donc la recapture du massif de déchets.

Une solution plus modeste et moins chère est envisagée, à savoir le confortement des épis qui protègent actuellement cette décharge (action MED_02B). Cette technique reste à confirmer par la (ou les) caractérisation(s) à venir.

En accompagnement de cette mesure, l'arasement partiel du banc présent en amont du tronçon médian est envisagé de manière concomitante pour bénéficier d'un accès aux épis par le cours d'eau. Cet arasement devrait réduire les contraintes exercées en rive droite sur les épis et contre la berge au niveau de la décharge, limitant leur érosion. L'efficacité de cette mesure complémentaire reste incertaine sur le long terme pour l'objectif de protection de la décharge. Elle présente néanmoins des intérêts, l'objectif étant d'éviter la fixation des bancs en retirant la végétation (parties aériennes et racines) et en arasant les matériaux des bancs pour atteindre une cote favorable à leur remobilisation. Cette action permettra :

- à court terme, d'accompagner la remobilisation des bancs par l'Arve et ainsi favoriser le développement d'habitats pionniers. De plus, en augmentant la capacité hydraulique du lit, cette action permettra de limiter les contraintes érosives en rive droite qui menacent la

décharge RD 14, tout en continuant à protéger la berge en rive gauche et l'axe autoroutier ;

- à moyen terme, de favoriser la mobilité et la dynamique fluviale dans ce secteur pour permettre un renouvellement naturel des habitats inféodés à l'Arve (actuellement en régression).

Caractéristiques présumées de la décharge

- Surface estimée : 7200 m² ;
- Hauteur estimée de déchets : 2,5 m ;

Déchets supposés

- Ferrailles ;
- Ordures ménagères dégradées ;
- Déchets industriels banals ;
- Déchets inertes.

Caractéristiques des opérations de caractérisation (MED_02c)

- par géophysique (objet de la présente demande) :
 - Délimitation en plan et estimation des profondeurs
 - Prospections par un opérateur terrestre

- à la pelle mécanique.

Si cette caractérisation s'avérait nécessaire, une demande complémentaire serait réalisée auprès des services instructeurs dans un second temps, en fonction des résultats de la caractérisation géophysique:

- Volume de déchets sondés : 60m³
- 20 sondages

Accès : difficile quel que soit le point d'accès depuis un chemin existant. En cas de caractérisation à la pelle mécanique, nécessité de créer une piste sur une longueur de 300 ml environ. Le morcellement important supposé des zones de dépôt va sans doute nécessiter, dans ce cas, de réaliser de nombreux morceaux de pistes pour accéder aux différentes zones de dépôt. Par ailleurs, en cas de caractérisation à la pelle mécanique, besoin d'espace en phase travaux pour stocker temporairement les déchets issus de la décharge (emprise en zone écologique sensible). Ce cas n'a fait pas fait l'objet d'une demande d'instruction à ce stade. Une demande complémentaire sera déposée seulement en cas de besoin, si la géophysique échoue.

Contraintes :

- Mauvaise connaissance de l'emplacement et de la nature des déchets
- Morcellement sans doute important des dépôts
- Extraction des déchets sous le niveau de la nappe alluviale
- Gestion éventuelle de déchets toxiques
- Destination d'un volume important de déchets complexe à identifier ; risque que ces destinations soient fortement éloignées de la zone de pollution
- Intervention dans le périmètre du site Natura 2000, sur un secteur composé d'habitats caractéristiques de l'Arve (saussaie pionnières, aulnaie-saulaie).
- Besoin d'espace en phase travaux pour stocker temporairement les déchets issus de la décharge (emprise en zone écologique sensible)
- Gestion des espèces invasives en phase travaux

La difficulté à retirer la décharge RD14 (ordure ménagères de Bonneville), conduit à envisager le confortement de sa protection par des épis (MED_02b), tout en arasant le banc situé en rive gauche du lit de l'Arve (MED_01). D'autres scénarii sont néanmoins proposés dans le présent document, afin de prendre en compte un maximum de scénarii pour présentation à l'enquête publique. Cette dernière action, en plus de redonner une dynamique alluviale à un banc en cours de fixation, devrait permettre de réduire les contraintes d'écoulement sur la berge opposée dans le secteur de la décharge. Avant toute chose, il reste néanmoins nécessaire de localiser et caractériser la décharge RD14 (MED_03b), afin de s'assurer de la pertinence des choix décrits précédemment.

Particularités du programme de travaux sur la RD14

Ce programme de travaux dépend encore de plusieurs facteurs, encore en cours de « calage », selon les résultats des étapes à venir. A ce stade, il est envisagé de travailler de la manière suivante, en fonction du résultat des différentes étapes en cours ou à venir :

- Etape A (février 2020) : essai de localisation des massifs de déchets par géophysique : si le résultat est satisfaisant, passage à l'étape B puis B', sinon passage à l'étape A')
- Etape A' (hiver 2020-2021) : en cas de besoin, création d'une piste d'accès de 300m (déboisement envisagé en septembre octobre 2020). Création d'une piste en janvier – février et caractérisation à la pelle mécanique fin février - 15 mars 2021 (délai réglementaire).
- Etape B (si A : année 2020 ; si A' : année 2021 puis passage à l'étape C) : maîtrise d'œuvre. Scénarii de maîtrise d'œuvre :
 - Localisation des massifs de déchets confirmée dans l'emprise d'action des deux épis actuels : réfection des épis.
 - Localisation des massifs de déchet pour tout ou partie en dehors de la zone d'influence des épis : proposition d'une nouvelle solution de protection de berge (a priori à base d'épis au vu du linéaire à couvrir)
- Etape B' (uniquement si A seul : hiver 2021-2022) : création d'une piste d'accès
- Etape C (A priori dans un délai « raisonnable », tous scénarii confondus : hiver 2022-2023) : travaux des épis et scarification du banc

A ce jour, les premiers résultats géophysiques sont encourageants et il semble que l'on s'oriente vers les scénarios A/B/

Zoom sur les scénarii de confortement envisagés à ce stade

Il est envisagé, en l'état, de **conforter la protection de la décharge RD14** (action MED_02B qui sera effectuée de manière concomitante avec l'action MED_01) plutôt que de mettre en œuvre son retrait. Cette protection pourrait prendre la forme :

- Si la décharge, telle qu'elle sera caractérisée, est présente uniquement dans des secteurs potentiellement protégés par les épis actuels : le confortement de la tête des épis actuels (en l'état très dégradés, une partie du parement rocheux étant parti dans les crues). Une variante pourrait également voir le jour : les têtes pourraient néanmoins également être modifiées car leur axe, dessiné en 1993 est très frontale par rapport au courant de l'Arve ce qui accentue leur érosion
- Si la décharge est située plus à l'amont ou à l'aval ou étendue sur une surface plus grande que la surface assurée par la protection des épis, il se pourrait de la recréation d'épis

supplémentaires à l'amont ou à l'aval en plus du confortement ou de la reprise des têtes d'épis si nécessaire.

- A ce stade, il semble difficilement envisageable une protection de type protection de berge en enrochement sur le pourtour complet de la décharge au vu des surfaces estimées. Cette action pourrait néanmoins être reconsidérée en fonction des résultats de la caractérisation et des volumes issus de cette nouvelle estimation.
- **Enfin, si la décharge s'avérait vraiment plus petite que la surface actuellement supposée, la caractérisation pourrait conduire à la décision de retrait des dépôts vers des centres de tri appropriés.** Cette solution permettrait un réel gain morphologique et non une fixation de la bande active en rive droite, comme c'est le cas dans la solution actuellement retenue. A ce stade, ce retrait n'est pas envisagé pour plusieurs raisons : financièrement, la dépense serait très conséquente. Techniquement, il semble également impossible d'exporter un volume conséquent de déchet vers les centres existants, ces derniers ayant des quotas à respecter, basés sur la production de déchets actuels : l'export de tout un site ancien serait inclus dans ces volumes et ne pourraient ainsi être réalisés.

Selon le scénario retenu, que ce soit au stade de la caractérisation ou des travaux, les pistes d'accès à réaliser seront nécessaires, impliquant passages remblayés et/ou busés sur des secteurs en zones humides. Ces passages seront sans doute nombreux mais limités en développement du fait de la présence à la fois des épis (en partie circulables par des engins moyennant parfois un renforcement en largeur) ou en renforçant les anciennes bandes roulantes datant du temps de l'extraction des matériaux des ballastières.



En vert : surface prospectée à la recherche des anciens massifs de déchets de la RD14 sur fond du LIDAR qui fait ressortir les épis en anciennes bandes roulantes

Par ailleurs, toutes les décharges du lit majeur, identifiées comme mobilisables à moyen ou long terme, vont être caractérisées afin d'avoir une visibilité précise des risques en cas d'érosion de ces décharges (dossier réglementaire à part).

2.3.1.2.2. *Détail sur l'essartement du banc au droit de la décharge et protection de la décharge (hiver 2022-2023) Action MED_01*

Le banc situé au droit de la décharge est constitué de deux grands assemblages de végétation d'âge différents (20-25 ans pour la partie à essarter, 10-15 ans pour la partie à laisser en place). Les travaux d'essartement du banc sont envisagés dans des modalités relativement similaires aux travaux des bancs du tronçon amont, à savoir :

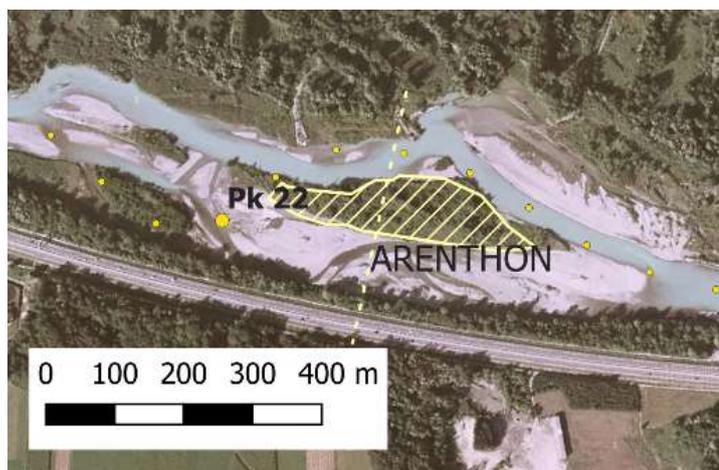
- Essartement : débroussaillage et dessouchage de la surface des bancs sur 2.3ha
Arasement : terrassement et export des matériaux au-dessus d'une cote cible de l'ordre de 1,25 m au-dessus de la ligne d'eau d'étiage, soit 433.00 m NGF * cote déterminée en fonction de la cote des bancs non-végétalisés sur le tronçon, soit au-dessus de la ligne d'eau d'étiage. Un des points importants issu du retour d'expérience de l'Isère amont est de ne pas déterminer une cote cible trop juste (il faut que la cote retenue soit suffisamment basse pour garantir des vitesses suffisantes dès les hautes eaux annuelles et ne pas refavoriser le dépôt de fines).
- Stockage des matériaux alluvionnaires : utilisation des matériaux comme remblais au niveau des anses d'érosion en amont des épis et/ou régallement dans le lit du cours d'eau pour remobilisation par l'Arve.

Néanmoins, ces modalités pourraient être amenées à être modifiées par la maîtrise d'œuvre en fonction de l'avancement des réflexions sur les modalités de protection et de travaux de la RD14.

En effet, en fonction de la solution technique retenue pour travailler sur la RD14, il pourrait être intéressant de faire complètement basculer le lit de l'Arve vers le banc. On ne serait plus alors sur un simple arasement à la cote définie ci-dessus mais à un arasement conforme à la cote de fond de lit de l'Arve. Cette option (qui reste envisageable) permettrait de faire basculer le lit le temps de travaux afin de libérer les emprises devant les épis du chenal principal de l'Arve. En se calant sur la cote de fond de lit, cette chenalisation ne serait pas définitive mais pourrait rebouger par la suite, au gré des crues morphogènes sur l'ensemble de l'espace de divagation. Les matériaux sortis au-dessus de la cote d'arasement pourraient servir au confortement des épis et/ou à la création d'un batardeau, tandis que comprise entre cette cote et la cote de fond de lit ne seraient utilisés que de manière temporaire.



Secteur concerné par l'intervention (orthophoto IGN 2015)



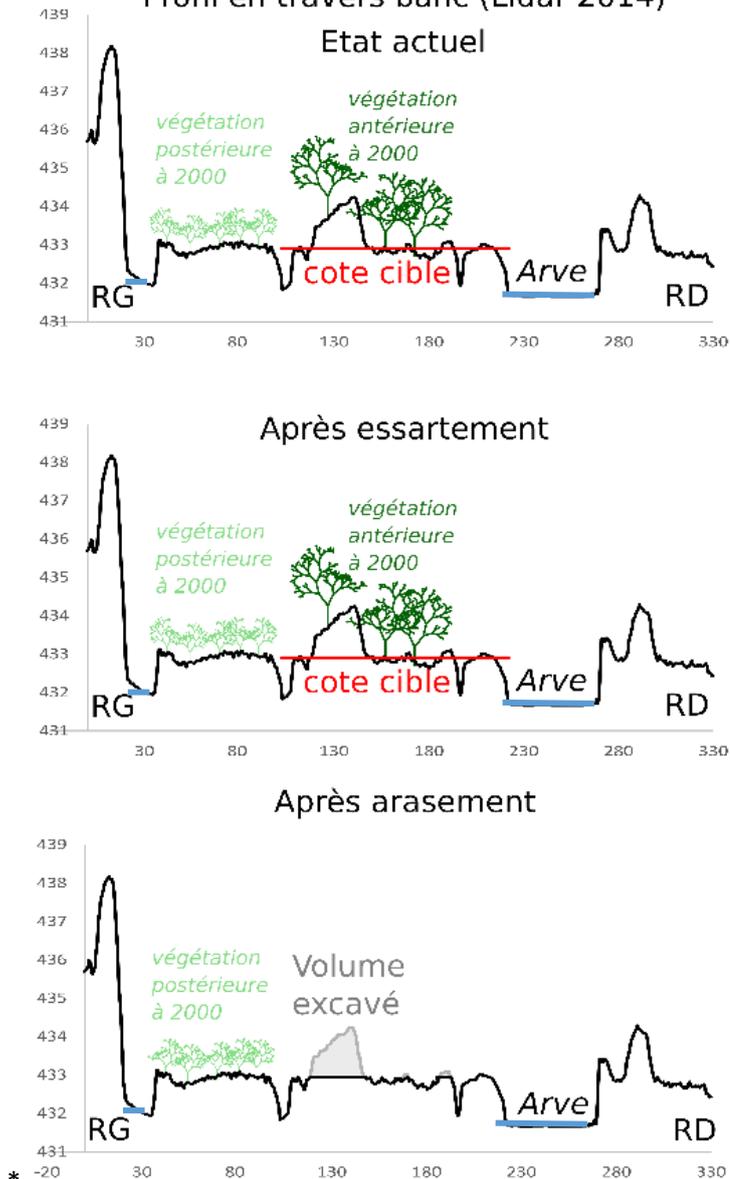
Etat du banc en 2000 (orthophoto IGN 2000)

- Accès : par le chemin rural des îles de la Barque, le long de l'autoroute, en rive gauche. Traversée du chenal en chenillant dans le secteur où la veine d'eau est la moins importante et le talus permet la descente de l'engin. Les travaux se feront dans les délais les plus contraints possibles (1 à 2 jours) afin d'éviter la multiplication des passages de l'engin dans le cours d'eau.
- Contraintes : Présence potentielle d'habitats et/ou d'espèces à enjeux et présence avérée d'espèces invasives (buddleia de David notamment) sur site, ce qui implique une gestion spécifique en phase travaux afin d'éviter la propagation par les engins (Cf. prise en compte de l'environnement)
- Travaux sous une ligne RTE : à noter un accès va être créé puisque RTE est intervenu en entretien de végétation sous sa ligne en février 2020.
- Les périodes d'intervention sont calées par rapport aux enjeux écologiques du site afin de limiter au maximum les perturbations. Il est par ailleurs tenu compte des pics de pollution.

— Ligne d'eau d'étiage

Schéma descriptif de l'arasement du banc

Profil en travers banc (Lidar 2014)



2.3.1.2.3. Détails sur le confortement des épis de la RD 14 (Etude de maîtrise d'œuvre à venir en 2020. Travaux hiver 2022-2023)

Les épis sont aujourd'hui en place depuis une vingtaine d'année et actuellement en mauvais état (têtes d'épis très abimées, parement rocheux en partie arraché). Leur confortement devrait permettre d'assurer leur stabilité pour les 20 à 30 ans à venir. Ces travaux sont néanmoins conditionnés à la validation de la localisation de la décharge afin de s'assurer de l'efficacité de la protection.

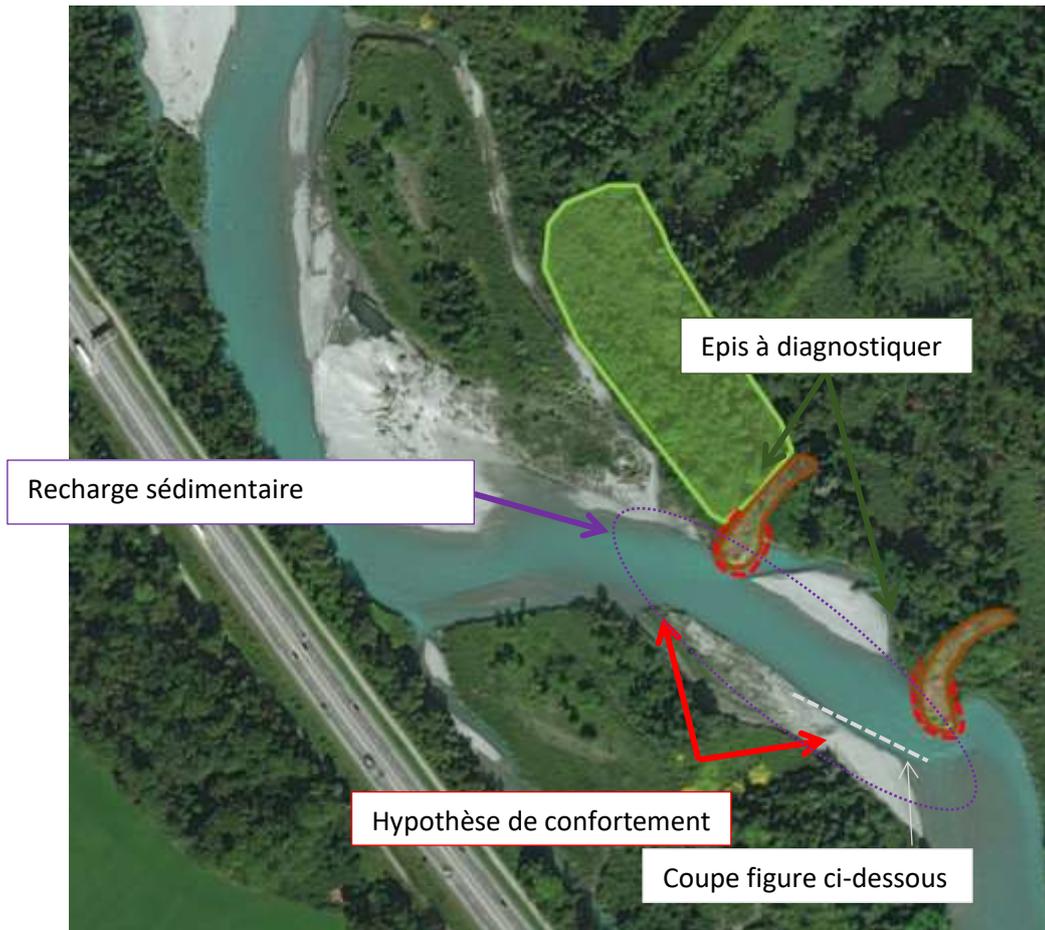
Cette action doit être couplée à l'arasement du banc situé en face (CF. action MED_01, Ci avant), qui devrait permettre de réduire les contraintes d'écoulement sur la rive droite et donc sur les épis.

Cette action consisterait en :

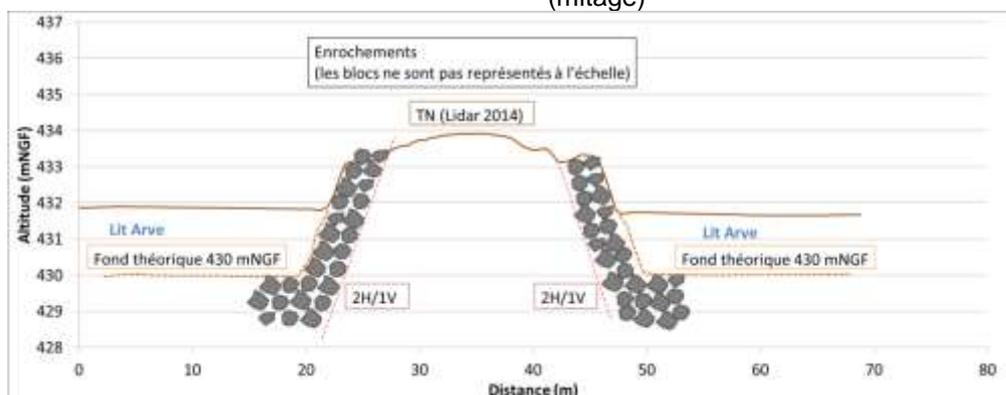
- La réalisation d'un diagnostic détaillé des deux épis situés en amont de la décharge (mission de maîtrise d'œuvre);

- Le confortement des deux épis afin de garantir leur stabilité.

Remarque : les travaux de confortement seront fortement dépendants de l'état constaté des épis. Il est à noter que l'anse d'érosions en amont des épis et entre les épis, ainsi que le pied des épis pourraient être rechargés d'un point de vue sédimentaire avec les matériaux issus de l'arasement des deux bancs amont situés en rive droite (afin d'éviter le transport trop important mais sous réserve de validation des matériaux, de définition d'une plateforme de stockage temporaire). L'ensemble de ces points sera précisé par une mission de maîtrise d'œuvre prévue en 2020. Avant de choisir la solution définitive, cette dernière aura besoin de connaître la caractérisation (soit en 2020, si la géophysique donne les résultats escomptés, soit en 2021 s'il est nécessaire de réaliser des sondages à la pelle durant l'hiver 2020-2021).



En vert : localisation envisagée de la décharge mais qui reste à confirmer et sans doute incomplète (mitage)



- Éléments de dimensionnement pour le confortement des épis:

A ce stade, compte tenu des observations de terrain, le confortement de l'épi consistera à reprendre la protection latérale des épis, sur une centaine de mètres pour chaque épi (correspondant au linéaire dégradé car soumis à l'écoulement de l'Arve). Ces protections sont ici pré-dimensionnées comme des protections de berges classiques, incluant un sabot parafouille.

Hypothèse : $v=2.6\text{m/s}$ pour Q_{100} :

- Granulométrie des blocs : $D_{50} = 80\text{ cm}$ – $[D_{15}-D_{85}] = [70-100\text{ cm}]$;
- $P_{50} = 670\text{ kg}$ – $[P_{15}-P_{85}] = [450-1300\text{ kg}]$;
- Hauteur de l'enrochement : 4 mètres de haut entre les cotes 430 mNGF (fond du lit) et 434 mNGF (sommet de l'épi) ;
- Pente 2H/1V ;
- Epaisseur de la protection : 2 couches d'enrochements, soit 1.60 m
- Sabot :
 - longueur 4,5 m pour parer des affouillements de l'ordre de 3 m ;
 - calé au niveau du fond du lit (430 mNGF) ;
 - épaisseur 3 couches d'enrochements, soit 2.40 m.
- Accès : Difficile : quel que soit le point d'accès depuis un chemin existant, nécessité de créer une piste sur une longueur de 300 m environ (pour l'épi aval).
- Contraintes :
 - Intervention dans le périmètre du site Natura 2000, sur un secteur composé d'habitats caractéristiques de l'Arve (saussaie pionnières, aulnaie-saulaie).
 - Besoin d'espace en phase travaux pour l'acheminement et le stockage des matériaux sur site (emprise conséquente en zones écologiques sensibles)
 - Création de pistes d'accès sur des secteurs importants
- Etudes complémentaires préalables : localisation de la décharge lors de la (ou des) opération(s) de caractérisation puis maîtrise d'œuvre
- Les périodes d'intervention sont calées par rapport aux enjeux écologiques du site afin de limiter au maximum les perturbations.

2.3.1.2.4. Action MED_07 : Retrait de la décharge RD9 (hiver 2020-2021) , assurance de la recapture possible de la RD8 sans besoin de protection par caractérisation (mars 2020) et capture de la ballastière aval MED_10 (hiver 2021-2022) par approfondissement d'un chenal existant de crue

Concernant la décharge RD9, son érosion a été amorcée. Il s'agit principalement d'une décharge des années 80 de petite taille abritant des résidus plastiques issus de procédés industriels ainsi que des pneus et des réfractaires d'ordures ménagères brûlées. Une protection « temporaire » a été aménagée en 2015 et 2018 et des études de caractérisation ont déjà été réalisées en 2019 pour déterminer les coûts associés au retrait de cette décharge. Son retrait s'avère réalisable bien que complexe, d'un point de vue financier et d'un point de vue technique. Il est prévu dans le cadre des trois premières années d'intervention (MED_07).



Conséquences de la recapture de la RD9 par la crue de 2015 sur les berges à l'aval et état de la décharge pendant les travaux de confortement d'urgence

Les travaux de retrait de la RD9 présentent un caractère d'urgence relative puisque les protections temporaires -qui protègent la décharge de l'Arve- sont menacées à terme de contournement par le cours d'eau. Le secteur disposant d'une importante plateforme (ancien site d'extraction) peu végétalisée et d'un accès, la mise en place de travaux est aisée, sans sortir du site de la RD9. Le processus, lui, reste à définir avec l'entreprise qui sera mandatée car une adaptation des outils existant est nécessaire :

- A la fois pour trier les déchets de la matrice de matériaux (les solutions actuelles sont colmatées trop rapidement par le caractère humide des matériaux)
- A la fois pour récupérer les déchets présents dans la nappe.

La protection temporaire permettra de travailler sereinement puis elle sera retirée en fin de chantier pour laisser l'Arve reprendre librement la plateforme. Une partie des protections pourra être ré enterré en fond de plateforme (ne nécessite aucun déboisement) si la caractérisation de la RD13 confirme l'importance de ne pas laisser cette décharge se faire recapturer à terme (échéance longue : à plus de 10 ans, une fois que la plateforme aura été complètement reprise).

Cette action constitue une des mesures phare de la restauration morphologique tout en permettant de supprimer le risque de relargage des déchets et substances polluantes dans les eaux de l'Arve au cours d'une crue.

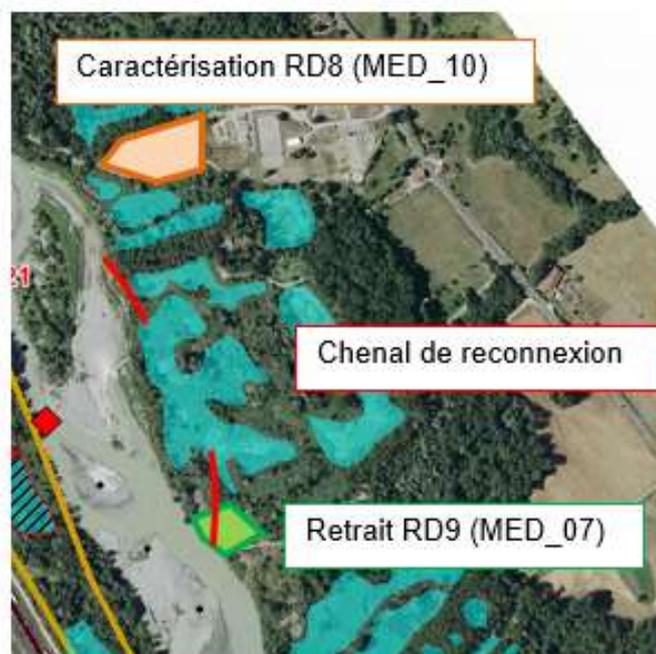
- Eléments de dimensionnement
 - Caractéristiques présumées de la décharge :
 - Surface estimée : 1000 m² ;
 - Hauteur estimée de déchets : 3 m ;
 - Volume estimé : 3000 m³
 - Déchets supposés :
 - Matières plastiques ;
 - Ordures ménagères dégradées ;
 - Déchets industriels banals ;
 - Déchets inertes ;
 - Pneus.
- Accès : Par le chemin existant en rive droite jusqu'à la décharge
- Contraintes de réalisation :
 - Extraction des déchets sous le niveau de la nappe alluviale et gestion éventuelle de déchets toxiques

- Intervention dans le périmètre du site Natura 2000, sur un secteur composé d'habitats caractéristiques de l'Arve (saussaie pionnières, aulnaie-saulaie).
- Besoin d'espace en phase travaux pour la construction de la plate-forme de stockage des déchets (emprise conséquente à bien délimiter : 500m²). La plateforme de tri sera terrassée et des merlons seront mis en place tout autour pour éviter les lixiviats. Une géomembrane sera ensuite installée
- Gestion des espèces invasives en phase travaux (renouée en berge et sur le sommet du massif de la décharge). Il est envisagé d'enterrer la renouée dans la nappe alluviale, sur la plateforme mais en retrait de l'Arve, une fois les extractions réalisées.
- Mise en place d'une maîtrise d'œuvre pour la conduite de chantier.
- **Planification de l'intervention : Urgente et à prévoir en hiver pour les travaux de terrassement et de retrait des déchets. . Dans notre programmation, ce retrait serait prévu en hiver 2020-2021.**

Cette action sera effectuée en lien avec d'autres actions, permettant au final un réel gain morphologique:

- Le creusement d'un chenal dans la partie externe de la ballastière à l'aval (cette ballastière est peu profonde et composée de plusieurs pièces d'eau séparées par d'anciens merlons ou bandes de roulement) MED_08. La reconnexion envisagée ne faciliterait ainsi que la recapture de la partie la plus près du cours d'eau.
- la caractérisation de la RD8 (MED_10, prévue cet hiver 2019-2020) permettant de s'assurer que les inertes contenus dans le dépôt (a priori principalement des argiles) sont bien remobilisables par l'Arve à plus ou moins long terme, sans risque de diffusion de pollution. En effet, des sondages préliminaires sur la RD8 (sans analyses) ont indiqué que cette décharge est principalement constituée d'argiles et de sédiments inertes, de telle sorte que son érosion naturelle, sans protection ni retrait préalable paraît tout à fait envisageable. Cette information permet d'élargir l'espace de restauration à l'aval du tronçon médian, pour rejoindre l'enveloppe du scénario de restauration le plus ambitieux.

La mise en place d'un chenal permettra de remobiliser plus facilement une partie des étangs à l'aval dont la capture ne semble pas poser de problèmes de piège de transport solide (une partie du complexe d'étang a été levée par bathymétrie, le reste n'a pu l'être pour cause de végétalisation trop prononcée –roselière en particulier- et témoigne ainsi de niveaux plus hauts que le reste de l'étang). Le point d'entrée de la reconnexion amont correspond à la décharge RD9 ; le retrait de celle-ci constitue donc une condition indispensable à la réalisation de cette opération. Il est également à noter que le tracé des reconnexions sera réalisé dans des conditions favorables, sur des secteurs où les terrasses sont naturellement peu élevées par rapport au niveau du lit de l'Arve et où les ballastières constituent déjà des chenaux d'écoulement potentiels pour l'Arve.



- Eléments de dimensionnement
 - **Sur Creusement des chenaux**
 - Dimension des chenaux :
- Actuellement à partir de crue de faible occurrence (Q2), un chenal est emprunté par les écoulements. Ce projet vise donc à surcreuser ce chenal en vue d'une reconnexion plus franche et durable vers les ballastières du lit majeur, peu profondes. Cette reconnexion est envisagée en hiver suivant le retrait de la RD9 (soit envisagé à ce stade pour l'hiver 2020-2021), le temps que le mode opératoire soit défini par modélisation. Les caractéristiques de ce chenal seraient les suivantes :
 - 15 m en pied avec berge à 2H/1V ;
 - Niveaux du fond : 429 m NGF, identique au fond du lit de l'Arve (à confirmer dans une étude de maîtrise d'œuvre complémentaire). Creusement d'un chenal de 4 m de profondeur (entre 429 et 433 m NGF). Cette hauteur constitue un maximum et le cout de l'opération est sans doute très nettement majoré. Les volumes d'excavation sont de l'ordre de 6000m3. Ils devront être confirmés en détail lors de la modélisation, en fonction du tracé exacte des reconnexions, de la topographie et de l'empreinte laissée par le démantèlement de la décharge RD9.
 - Longueur : De l'ordre de 100 m en tenant compte de l'excavation de la décharge RD9.

Ce surcreusement aura ainsi pour conséquence pour que l'occurrence de connexion soit plus fréquente. Le chenal de sortie évitera quant à lui aux écoulements de venir buter contre un point trop dur en sortie qui pourrait conduire à une diffluence de l'Arve trop prononcée vers la rive droite et le reste de la ballastière.

Enfin, il faut préciser que sur ce secteur, le SM3A a acquis, en 2019, un chalet (dernier bâti du secteur ; construit sans autorisation) afin de redonner ce secteur au cours d'eau. Le chalet va être démonté en même temps que le projet de restauration.

Les déblais issus du creusement des reconnections amont et aval seront réinjectés dans les ballastières des Sablons en rive gauche. Afin de limiter les transports et la pollution de l'air associée, il semble plus opportun, plutôt que de charger les sédiments sur des camions qui remonteraient jusqu'à Bonneville pour trouver un pont et redescendre, de traverser l'Arve avec des engins de type dumper. Cette traversée profiterait des surfaces en galets de l'Arve et de la période d'étiage. Des aménagements complémentaires pourraient être réalisés pour cette traversée : busage, batardeau...) et seront définis par la maîtrise d'œuvre du projet recruté pour le projet global lié à la RD9. Les ballastières des sablons se trouvent en effet juste à l'aplomb du projet, sur la rive opposée. Cela nécessitera par ailleurs le déboisement de et l'ouverture d'une rampe pour remonter sur la protection de berge. La maîtrise d'œuvre étudiera par ailleurs si cette traversée peut se faire ne une fois (option optimale d'un point de vue transfert mais peut être difficilement réalisable du fait des caractéristiques hydrologiques) ou s'il est nécessaire de réaliser ce transfert en deux temps avec dépôt des matériaux temporaires sur les parties rudérales de l'îlot central.

- Volume de sédiments déplacés : 6000 m³ ;

Option alternative si la traversée de l'Arve n'était pas possible :

Si cette solution de traversée de l'Arve n'était pas confirmée par la maîtrise d'œuvre car techniquement pas envisageable, cela nécessiterait environ 500 camions de 12m³. Des mesures sont envisagées (cf. Chapitre 5 dédié), en lien avec la pollution de l'air (normes euro6) et seraient alors appliquées. Par ailleurs, il serait alors nécessaire d'étudier plus en profondeur le mode opératoire de transfert vers la ballastière avec l'entreprise mandataire afin de voir :

- si des pistes et retournement doivent être créés (pour le chenal de sortie notamment)
- La durée des travaux devra être suffisante pour permettre ces rotations (3 mois). Tous ces éléments méritent d'être étudiés dans l'analyse des enjeux écologiques.
 - Surface à déboiser : ~ 0.2 ha.
- Accès : Par le chemin d'accès au lit de l'Arve en rive droite permettant d'accéder également à la décharge RD9. Des accès complémentaires et pistes de retournement devront être étudiés en fonction de la solution de transfert choisie.
- Contraintes :
 - Nécessite le retrait préalable de la décharge RD9 et l'assurance de l'innocuité des matériaux de la RD8.
 - Travaux dans le périmètre du site Natura 2000 dans des zones fortement humides composées de nombreuses petites ballastières et de boisements alluviaux (aulnaie-saulaie)
 - Gestion des espèces floristiques invasives en phase travaux
- Etude complémentaire : étude hydro sédimentaire des modalités de capture :
 - Efficacité de l'ouverture de connexion amont et aval ;
 - Eventuellement analyse de l'impact hydraulique.
 - Précision du procédé de transfert vers la ballastière
- Planification de l'intervention : Ouverture des emprises à l'automne et terrassement en hiver (basses eaux)

2.3.1.2.5. Caractérisation d'autres décharges

Sous 3 ans, il est également prévu la caractérisation d'autres décharges, potentiellement recapturables par l'Arve à plus long terme (plusieurs dizaines d'années potentiellement) :

- la RD 11 (composée a priori de déchets inertes)
- la RD 12 (composée a priori de déchets inertes)

Il est prévu de caractériser ces décharges durant l'hiver 2020-2021, avec les quelques coupes d'arbres nécessaires au passage des engins en septembre octobre 2020.

- Une décharge sur le tronçon aval la RG7

Pour mémoire la caractérisation de la RD8 est également en cours en ce mois de mars 2020 (cf ci-dessus)

Toutes ces caractérisations font l'objet d'une instruction à part, déposée le 19 décembre 2019 selon les modalités suivantes :

Il a en effet été convenu, avec les services de la DDT et de la DREAL –espèces protégées- de déposer, dès l'hiver 2019-2020, un dossier pour l'instruction réglementaire de ces caractérisations qui constituent un préalable nécessaire aux maitrises d'œuvre et aux travaux à venir et qui doivent être réalisés en hiver pour minimiser leur impact sur les espèces à enjeux, indépendamment du présent dossier réglementaire (dont le dépôt ne pouvait se faire avant le printemps 2020), qui porte sur les travaux prévus dans la programmation à 3 ans. Les documents suivants ont été déposés pour la caractérisation et ont reçu les réponses suivantes par courrier du 29/01/20 par la préfecture :

- Demande au titre des espèces protégées
 - Concernant les impacts sur les espèces protégées

La DREAL Auvergne-Rhône-Alpes/EHN/PME n'émet pas de prescription supplémentaire par rapport à ce qui figure au dossier.

Sous réserve du respect des modalités d'exécution proposées, aucune demande de dérogation relative à la destruction d'espèces protégées n'est donc nécessaire.

- Demande au titre de l'APPB
 - Concernant les travaux prévus dans l'APPB "moyenne vallée de l'Arve"

L'article 6 de l'APPB "moyenne vallée de l'Arve" indique que les travaux indispensables au "contrôle du cours de l'Arve" ou "à une bonne gestion" peuvent être autorisés.

L'arrêté d'autorisation (pièce jointe) n° DDT-2020-0366 autorise la caractérisation de la RG7 située dans l'APPB, sur la commune de SCIENTRIER, avec les prescriptions suivantes :

- débroussaillage de 500 m² dans la phragmitaie sèche ;
- sondages à la pelle mécanique ;
- accès par les chemins d'accès en rive gauche ;
- travaux devant être réalisés avant le 15 mars ;
- précautions d'usage contre les espèces invasives ;
- et aucune destruction d'habitat de castors n'est autorisée.

- Demande au titre du défrichage

- Concernant la demande de défrichement

Compte-tenu de leur caractère réversible et de leur emprise limitée, les travaux d'abattage d'arbres ou de débroussaillage ne sont pas considérés comme des opérations de défrichement.

Les matériaux issus des sondages ne devront pas être dispersés sur les parcelles concernées, mais mis en tas pour une évacuation ou pour un rebouchage des sondages. La végétation ligneuse devra toutefois pouvoir se développer après la fin des travaux.

Compte-tenu de ces éléments, aucune demande d'autorisation de défrichement au titre du code forestier n'est nécessaire.

- Demande au titre de l'exonération d'évaluation des incidences Natura 2000

- Concernant les incidences au titre de Natura 2000

Dans le DOCOB (page 102), un des objectifs de développement durable liés aux enjeux écologiques et socio-économiques mentionne : "dans les secteurs où cela est possible, favoriser et entretenir la dynamique alluviale" et en particulier sur l'espace "Borne-Pont de Bellecombe".

Par conséquent, une évaluation des incidences n'est pas nécessaire (même si par ailleurs le dossier fourni pourrait être considéré comme tel).

- Une AOT a également été déposée pour les opérations de caractérisation de caractérisation uniquement.

- Concernant la demande d'AOT pour les opérations situées sur le DPF

Vous avez sollicité, en date du 8 janvier 2020, une autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial de l'Arve pour la réalisation de sondages de caractérisation des anciennes décharges RD11, RD13 et RD14 situées sur le DPF en rive droite de l'Arve, sur la commune d'ARENTHON au lieu-dit "Les Îles de Clermont".

Je vous prie de bien vouloir trouver, ci-joint, l'arrêté préfectoral n° DDT-2020-0367 du 29 janvier 2020 accordant cette autorisation au SM3A jusqu'au 31 décembre 2021.

Les caractérisations sont réalisées avant la mi-mars, début de la période de sensibilité pour la faune nicheuse du site. Les plus urgentes ont été réalisées dès cet hiver 2019-2020.

2.3.1.2.6. *Action MED_12 : Arasement d'un banc sur le secteur de l'APPB*

Sur ce même secteur, mais toujours à une échéance au-delà des 3 ans, un ancien banc (régulièrement curé illégalement et rehaussé ainsi de manière artificielle et, consécutivement, très fortement contaminé par la renouée) sera également arasé pour permettre sa remobilisation et la restauration de la dynamique latérale dans ce secteur.

L'objectif est d'éviter la fixation des bancs en retirant la végétation (parties aériennes et racines) et araser les matériaux des bancs pour atteindre une cote favorable à leur remobilisation. Cette action permettra :

- à court terme, d'accompagner la remobilisation des bancs par l'Arve et ainsi favoriser le développement d'habitats pionniers.
- à moyen terme, de favoriser la mobilité et la dynamique fluviale dans ce secteur pour permettre un renouvellement naturel des habitats inféodés à l'Arve (actuellement en régression).

L'action inclurait les actions suivantes

- **Essartement** : débroussaillage et dessouchage de la surface des bancs.
- **Solution de traitement de la renouée** : il sera nécessaire de valider le devenir de la renouée. Le stockage en eau dans la ballastière est une solution qui semble, à ce stade, la solution préférable. Elle nécessite néanmoins une attention particulière dans la

manipulation, le transport et le déversement pour s'assurer de l'innocuité de la méthode (mise en place de barrages filtrants). Des retours d'expérience de l'Isère pourront permettre d'étoffer le protocole. Une alternative pourrait être le criblage concassage mais elle est à mettre en lien avec le volume concerné.

Détail sur le déversement de terres contenant de la renouée dans les ballastières (retour d'expérience de l'Isère amont)

Lors d'un déversement en ballastière, une majeure partie des rhizomes est directement immergée avec les matériaux qui les contiennent, ce qui permet leur neutralisation définitive. Néanmoins, une partie de ces rhizomes pourraient se dégager de l'emprise des matériaux et à remonter en surface et de fait restés temporairement en surface et flotter. Afin d'éviter d'être propagés sur les berges par le vent, il est envisagé, pendant toute la phase d'immersion des matériaux, de mettre en place des boudins flottants.

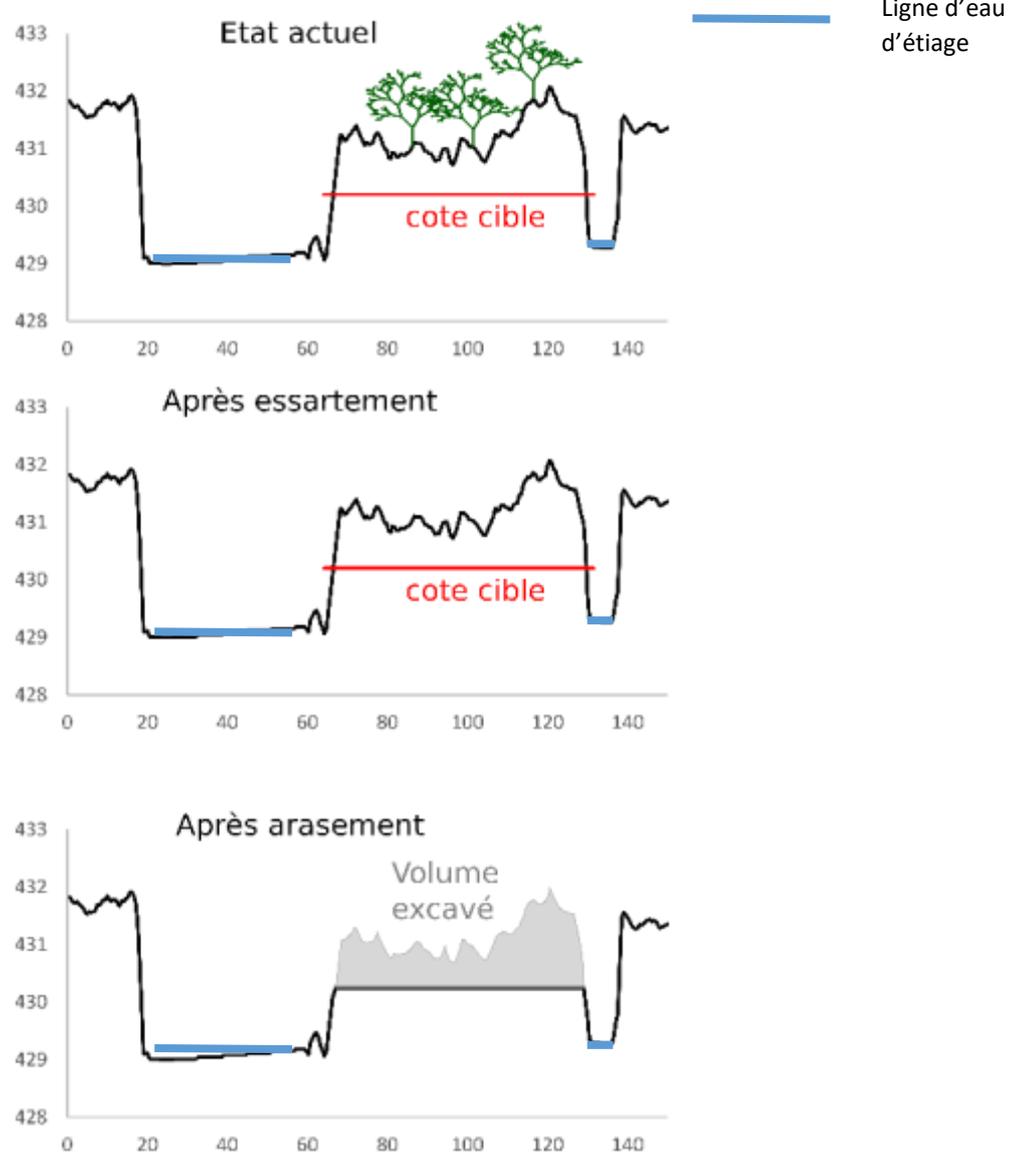
- **Arasement** : terrassement et export des matériaux au-dessus d'une cote cible de l'ordre de 1.25 m au-dessus de la ligne d'eau d'étiage, soit 430.25 mNGF
- **Stockage des matériaux alluvionnaires** : ballastière des Sablons. Volume de sédiments déplacés : 17000 m³ ; soit 500 camions de 12m³. Les mesures d'accompagnement reste à préciser en fonction du calendrier qui sera retenu (projet au-delà des 3 ans). Des mesures seront envisagées en lien avec la pollution de l'air au moment de la mise en œuvre. Par ailleurs, il est nécessaire d'étudier plus en profondeur le mode opératoire de transfert vers la ballastière avec l'entreprise qui sera mandataire afin de voir : si des pistes et retournement doivent être créés (pour le chenal de sortie notamment) et si l'Arve est busé pour une traversée directe, afin de minimiser les transports en camion.
- **Surface concernée par l'intervention**



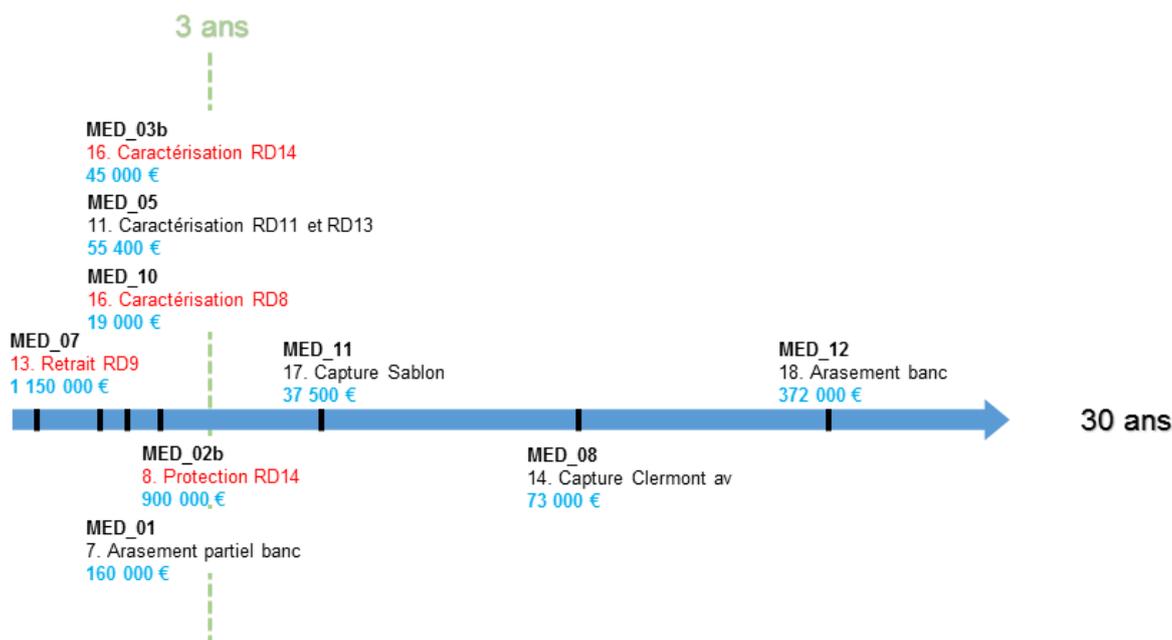
- **Eléments de dimensionnement** :
 - Surface à essarter : 1,7 ha
 - Cote cible : 430.25 m NGF
 - * cote déterminée en fonction de la cote des bancs non-végétalisés sur le tronçon. Un des points important issu du retour d'expérience de l'Isère amont est de ne pas déterminer une côte cible trop juste (il faut que la cote retenue soit suffisamment basse pour garantir des vitesses suffisantes dès les hautes eaux annuelles et ne pas refavoriser le dépôt de fines).
 - Volume de matériaux : ~ 17 000 m³ (2125 camions de 8m³)
- Les modalités d'accès et d'amenée vers la ballastière des Sablons restent à définir.
- Contraintes : Présence potentielle d'habitats et/ou d'espèces à enjeux et présence avérée d'espèces invasives (Renouée du Japon, buddleia de David) sur site qui implique une gestion spécifique en phase travaux afin d'éviter la propagation par les engins.
- Planification de l'intervention :

- Débroussaillage/abattage des principaux sujet arbustifs/arborés en septembre et octobre
- Terrassement en hiver (basses eaux) hors période de pic de pollution

Schéma descriptif de l'arasement des bancs
 Profil en travers banc (Lidar 2014)



Calendrier



2.3.1.2.7. *Remblaiement (démarrage du remblaiement à l'hiver 2021-2022) puis reCapture des ballastières des Sablons*

Cette capture est envisagée sur le long terme, au-delà des 3 ans le remblaiement complet également. Le démarrage de l'action commencera néanmoins dans les trois ans, par les premiers comblements qui devraient arriver dès l'hiver 2021-2022. Les ballastières les plus problématiques seraient comblées. L'objectif est de permettre à la dynamique alluviale de s'exprimer dans ce secteur tout en évitant à la fois :

- La recapture de ballastières trop profondes présentant un risque pour le transport solide
- Le basculement du lit sur des largeurs importantes au droit des enjeux (certaines ballastières sont directement bordées de décharges et l'autoroute est également à faible distance). **Le comblement préalable permettra ainsi de garantir une érosion progressive de la berge qui peut être surveillée avant qu'elle n'atteigne les enjeux.**

Si l'action de recapture (qui s'accompagne d'un démontage de digue) est prévue sur le long terme, le comblement commencerait avant, dans les 3 premières années, au gré des apports par les autres chantiers de l'Espace Borne Pont de Bellecombe. Le comblement ne sera par ailleurs pas terminé à l'échéance ces 3 ans.

La capture de ces ballastières interviendra donc dans un second temps, au-delà des 3 premières années d'intervention. Auparavant, pour diminuer le risque induit par la capture des ballastières les plus profondes (=piège du transport solide dans un contexte de déficit de transport solide) et de façon à être concomitant aux différents travaux, il est envisagé de combler certaines des ballastières en plusieurs campagnes.

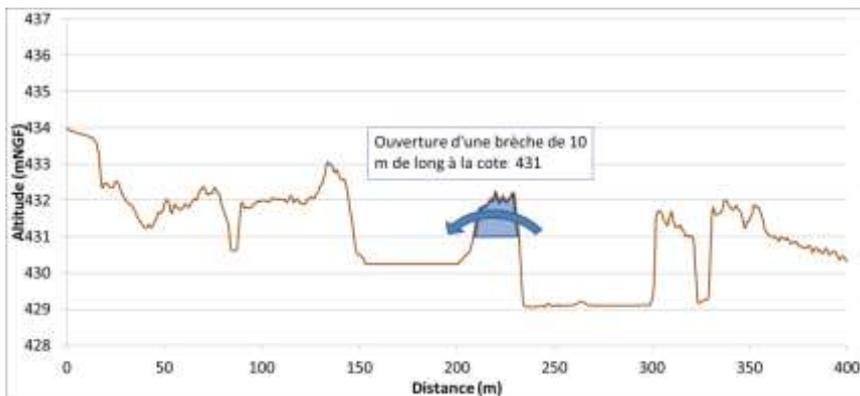
Aussi, les objectifs sont multiples sur cette zone, mais tous contribuent à une meilleure gestion de l'ensemble des anciennes ballastières et décharges dans le secteur des Sablons :

- Pour les 3 premières ballastières amont, l'objectif est d'éviter une capture brutale qui entrainerait un **déplacement brusque du lit de l'Arve au contact des décharges RG 10, 11 et 12** ; Ce comblement des trois ballastières amont avec des matériaux alluvionnaires de l'Arve, issus d'autres opérations de restauration. Cette action permettra de créer une zone de protection pour les décharges RG 10, 11 et 12 tout en évitant un basculement brutal lié à une capture.

Ces ballastières pourraient également être utilisées pour stocker des sédiments extraits en d'autres points du bassin versant de l'Arve ou du Giffre.

- Pour la ballastière en aval, une capture serait une opportunité de gagner de la mobilité en rive gauche. Il est envisagé (au-delà des 3 ans) **une ouverture d'une brèche en rive gauche vers la ballastière la plus en aval** pour favoriser une capture dont le risque morphologique est très limitée (280 m³ de sédiments piègeables en dessous du lit actuel de l'Arve) et qui permettrait un gain latérale de mobilité intéressant.





➤ Solution alternative

Ouverture d'un chenal de reconnexion en amont et en aval, permettant une circulation plus rapide des flux vers l'ancienne ballastière :

- 15 m en pied avec berge à 2H/1V ;
- Niveaux du fond : 428,50 mNGF, identique au fond du lit de l'Arve (à confirmer).



➤ Éléments de dimensionnement :

- Comblement des gravières
Le comblement des ballastières est préconisé jusqu'à la cote 433 m NGF, qui correspond au niveau d'eau au cours de la crue décennale environ, mais surtout au niveau du Terrain Naturel au droit des trois décharges. Actuellement la ligne d'eau de l'étang est 1 m au-dessus de la ligne d'eau du niveau de l'Arve (comparaison des fonds à réaliser)





- Sablons 4 : 13090 m² × 3 m (Zfond ~ 430,20 mNGF) = 40 000 m³
- Sablons 3 : 6480 m² × 3 m (Zfond ~ 429,9 mNGF) = 19 500 m³
- Sablons 2 : 12170 m² × 3 m (Zfond ~ 429,9 mNGF) = 36 500 m³

TOTAL du Comblement : 96 000m³

A l'automne 2021, une rampe de déversement sera aménagée dans le premier étang qui sera retenu pour le déversement. Cette rampe amènera au débroussaillage de 150 m² environ. L'ordre de remplissage des ballastières sera choisi par le bureau d'étude en charge du suivi réglementaire et scientifique. Pour cela il s'appuiera sur les critères suivants :

- Urgence d'intervention par rapport à d'éventuelles dégradations dans les protections de berge existantes entraînant un risque de recapture préférentiel de certaines ballastières.
- Volume adapté aux cubes rapportés et précisés par les maitrises d'œuvre des différents projets (en particulier sur la RD14 et sur le chenal en aval de la RD9) et permettant : le stockage de matériaux contaminés en fond de ballastière et la finition en surface avec des matériaux sains, exempts d'espèces invasives afin d'éviter toute nouvelle colonisation.
- Contenu supposé des décharges à l'arrière d'après les données bibliographiques
- Intérêt écologique des ballastières
- ...

Note : le comblement de ces gravières pourrait n'être réalisé qu'au grès des autres opérations et utilisé comme une destination de matériaux pour d'autres opérations :

Opération	Caractéristiques matériaux	Volume	Période réserve de validation (sous de des des procédures réglementaires)	Précisions restant à définir
Chenal aval (chenaux d'entrée et de sortie) à la RD9	Vase et alluvions (invasives)	Maximum 6 000m ³ (volume à préciser suite à l'étude la maîtrise d'oeuvre) Si des matériaux semblent utiles à la réinjection, un site pourra être aménagé	hiver 2021-2022	Modalités de transport à confirmer par la maîtrise d'oeuvre (traversée de l'Arve ou transport par camions)
AM_01 : Démontage de la rampe de scarification des bancs	Sablo limoneux	450m ³	Hiver 2021-2022 ou 2022-2023	Matériaux alluvionnaires, volume
AVA_01 Création d'un chenal en rive gauche	Matériaux alluvionnaires avec Berce du Caucase potentielle et renouée pour certains secteurs.	Maximum 10 000m ³ (volume à préciser selon le tracé retenu par la maîtrise d'oeuvre suite à la modélisation). Si des matériaux semblent utiles à la réinjection, un site pourra être aménagé	Hiver 2022-2023	Tracé de la piste temporaire pour les dumpers
Total min hiver 2021-2022 : 6000m³ ou moins en cas de réinjection	Total max hiver 2021-2022 : 6450m³	Total min hiver 2022-2023 : 10 000m³ ou moins en cas de réinjection	Total max hiver 2022-2023 : 10 450m³	TOTAL prévisionnel SUR LES 3 PREMIERES ANNEES : 16 450m³
MED_12 Arasement du banc en APPB	Matériaux alluvionnaires mais très contaminés par de la renouée	17 000m ³	Au-delà des 3 ans	Modalités de transport à confirmer
AVA_02 capture des ballastières de Chenevières	Matériaux alluvionnaires avec invasives	4 000m ³ (ce volume pourrait également être réemployé sur place : voir descriptif de l'action concernée)	Au-delà des 3 ans	Modalités de transport à confirmer. Sous réserve de concomitance de création chenal aval et chenal amont (selon résultats modélisation)
AVA_04 création d'un chenal en rive gauche	Matériaux alluvionnaires avec invasives	15 000m ³	Au-delà des 3 ans	Modalités de transport à confirmer.
Capture de la ballastière aval des sablons	Matériaux alluvionnaires	5 000m ³	Au-delà des 3 ans	
Option Alternative : AVA_05 reprise de berge	Matériaux alluvionnaires avec invasives	17 000m ³	Au-delà des 3 ans	Secteur de zone humide rendant les matériaux difficiles

				à sortir. possibilité de laisser sur place. Alternative à l'option AVA_07
Option Alternative : AVA_07 reprise des ballastières de tullières	A confirmer (invasives !)	23 000m3	Au-delà des 3 ans	possibilité de laisser sur place. Alternative à l'option AVA_05
Option AAV_08 reprise du secteur du Karting	Matériaux alluvionnaires avec invasives	60 000m3 !	Au-delà des 3 ans	possibilité de laisser sur place.
	TOTAL de n+3 à la fin du projet HORS OPTIONS : 36 000m3	TOTAL de n+3 à la fin du projet AVEC OPTIONS (fourchette selon option choisie) : 113 000m3 à 116 000m3	TOTAL PROJET TOUTES ANNEES ET TOUTES OPTIONS : 134 450m3 à 137 450m3	TOTAL PROJET TOUTES ANNEES ET SANS OPTIONS : 57 450m3

- Capture de la gravière Sablons 1
 - Ouverture d'une brèche dans la berge à la cote 431 mNGF ;
 - Volume = 21 m2/ml × 10 m = 210 m3.

Note : aucune protection de la brèche n'est à prévoir ; l'érosion de celle-ci conduirait à une accélération de la capture, sans conséquence d'un point de vue morphologique pour l'équilibre de l'Arve.

 - Ouverture d'une brèche en amont et en aval ;
 - Volume = 2500 m3 en amont et 2500 m3 en aval.
- Accès : depuis le chemin en bordure de l'autoroute en rive gauche
- Contraintes :
 - La réinjection de sédiments dans les anciennes ballastières requiert une qualité suffisante de ces derniers.
 - Si des protections de berges existent le long de la rive gauche de l'Arve, elles peuvent être maintenues temps que leur stabilité le permet et il n'apparaît pas nécessaire de les démanteler afin de favoriser la mobilité.
 - Travaux dans le périmètre du site Natura 2000 avec une gestion des espèces invasives en phase chantier.
 - A chaque déversement des mesures environnementales devront être prises (Cf. chapitre 5)
 - La solution de remplissage retenue (côte basée sur le moindre risque pour l'érosion des décharges à l'arrière) pourrait être modifiée en une côte basée sur le niveau optimal pour la création de milieux humides. Cette côte serait de 1m au-dessus du niveau actuel de l'eau dans les ballastières (selon retours d'expérience Isère Amont).
- Etudes complémentaires :
 - Etude hydro-sédimentaire de la capture de la gravière Sablons 1, afin de valider l'efficacité d'une ouverture telle que décrite ou d'une ouverture par l'amont et par l'aval. Une solution alternative avec ouverture d'une brèche amont et aval devra être étudiée.
 - Suivi des évolutions de la gravière et de la brèche une fois l'opération réalisée
- Estimation financière :

- Comblement des gravières : Non estimée car cette action n'est pas une action à mener seule. Ces anciennes ballastières doivent plutôt être considérées comme une destination d'autres opérations qui seraient menées et qui présenteraient des volumes de déblais excédentaires.
- Capture de la ballastière aval
 - Travaux d'ouverture d'une brèche : 10 000 € ;
 - Reconnexion par l'amont et par l'aval : $5000 \text{ m}^3 * 6 \text{ €/m}^3 = 30\,000 \text{ €}$
 - Mise en place des travaux : + 15% ;
 - Aléas et imprévus : + 20%.
 - **Total : 37 500 €**
- La partie aval des ballastières est occupée par un boisement alluvial de type aulnaie-saulaie.

2.3.1.3. *Présentation des travaux envisagés sur le tronçon aval, sur la base de l'enveloppe de restauration*

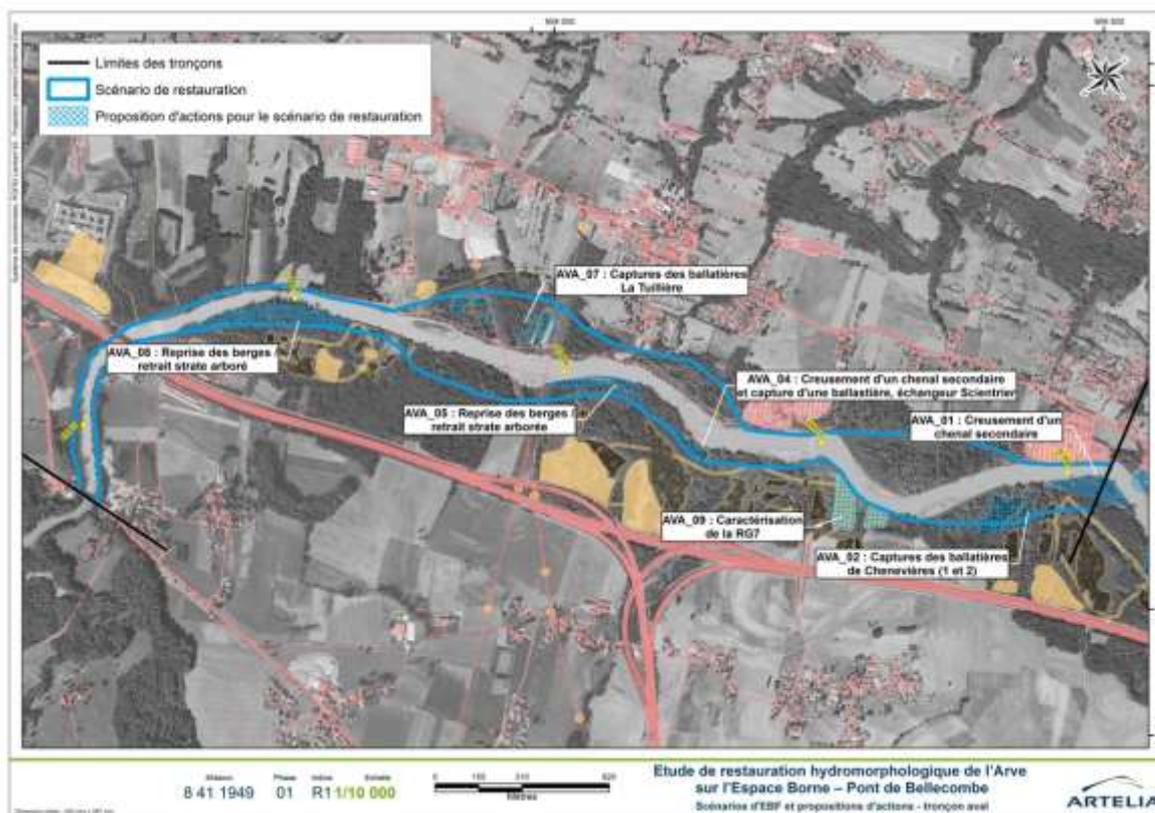
Présentation générale des travaux et de leur intérêt

Pour le tronçon aval, le **scénario retenu est le scénario le plus ambitieux**. En effet, ce tronçon étant le plus dégradé, il présente aussi la plus grande marge de manœuvre et terme de gains écologiques et morphologiques. De plus, sa restauration est moins complexe que celle du tronçon médian puisque l'enjeu des décharges est présent dans une mesure beaucoup moins impactante.

Actuellement, la largeur du chenal, inférieure à 80 m, est inférieure à la largeur de confinement estimée, conduisant à la formation d'un chenal unique, sans bancs alluviaux, bordée d'une forêt alluviale en cours d'évolution vers une forêt de bois dur déconnectée du fonctionnement de la rivière.

L'un des objectifs du scénario de restauration est donc de **redonner une largeur suffisante au lit** pour assurer le développement d'une dynamique sédimentaire plus intéressante, permettant le développement et le renouvellement des milieux alluviaux et, lorsque cela est possible, de restituer à l'Arve un espace de divagation plus important.

Les actions préconisées pour la réalisation de ce scénario sont nombreuses et ambitieuses. Certaines sont innovantes, en particulier le creusement de chenaux secondaires pour rétablir la divagation latérale du lit vif. Ainsi, certaines de ces actions peuvent s'avérer extrêmement emblématiques du projet de restauration ambitieux de l'ensemble de ce secteur.



Une décharge est présente en bordure de ce tronçon, à savoir la RG7. Cette décharge est à caractériser en premier lieu (cette action est en cours de réalisation). Les actions possibles sur ce secteur dépendent de son contenu.

Les autres actions ont un niveau de priorité équivalent. Il est proposé de réaliser ces actions de l’amont vers l’aval, dans la perspective d’utiliser la dynamique présente en amont (tronçon médian) pour amorcer la redynamisation des zones situées immédiatement en aval.

Détails sur le mode opératoire des travaux

2.3.1.3.1. AWA_01 : Creusement d’un chenal secondaire en rive gauche de l’APPB puis capture des ballastières sur le secteur de Chenevière (2022-2023)

Cette opération, prévue durant l’hiver 2022-2023, permettra également de redynamiser le secteur rive gauche et de soulager la rive droite au droit d’enjeux socio-économiques (ou une protection mixte épis, génie végétale a été réalisée en 2018). Toujours dans ce même secteur mais dans un délai plus long (au-delà des 3 ans), un autre chenal sera creusé légèrement en aval pour faciliter la recapture.

L’objectif est de creuser un chenal secondaire afin de favoriser la dynamique latérale de l’Arve dans un secteur étroit et actuellement peu mobile.

Cette action permettra de restaurer la présence d’annexes hydrauliques intéressantes pour la faune piscicole et actuellement en régression sur le tronçon Borne-Bellecombe (fermeture progressive de ces milieux par les boisements et capacité de plus en plus limitée de l’Arve à remobiliser ces

secteurs). Les contraintes hydrauliques seront également limitées en rive droite, ce qui protégera les enjeux socio-économiques qui y sont liés.

Associée à d'autres actions favorisant la mobilité de l'Arve, cette action contribuera au renouvellement naturel des habitats favorables aux espèces directement liées à la dynamique fluviale de l'Arve.

L'action consiste en :

- **Déboisement et dessouchage** de la surface du chenal secondaire (végétation ~40 ans) ;
- **Traitement des espèces invasives** : enfouissement sous le niveau de la nappe
- **Excavation des matériaux jusqu'à atteinte de la cote cible** (pente régulière du niveau de lit de l'Arve à l'amont du chenal secondaire au niveau du lit de l'Arve à l'aval – de 428.38m NGF amont à 428.28m NGF aval) sur une largeur de l'ordre de 15 m en pied, soit 20 m en haut (à confirmer lors d'une étude de maîtrise d'oeuvre) ;
- **Stockage des matériaux alluvionnaires** : ballastière des Sablons (à proximité immédiate, nécessitant la création d'une piste d'accès temporaire).

Zone d'intervention

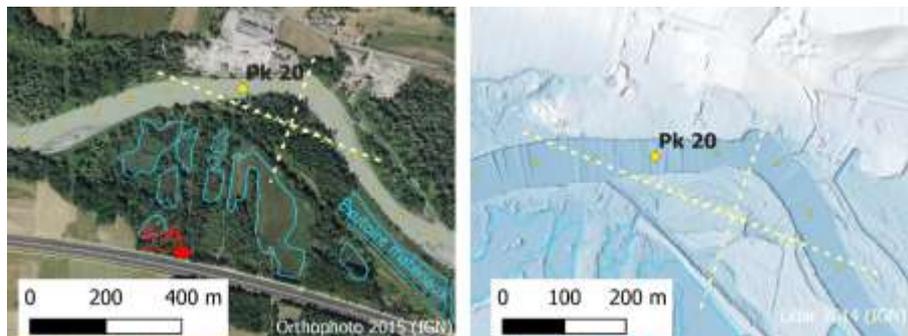
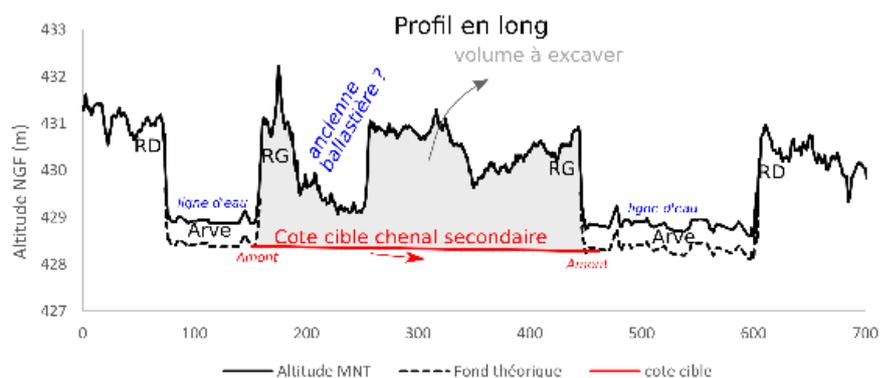


Schéma descriptif (Profils traits pointillés carte ci-dessus)



- Éléments de dimensionnement :
 - Creusement du chenal
 - Dimension du chenal :
 - 15 m en pied avec berge à 2H/1V ;
 - Cote cible : niveau du lit de l'Arve au droit du chenal, entre 428,38 mNGF (niveau amont) et 428,28 mNGF (niveau aval), à confirmer par l'étude de maîtrise d'oeuvre.
 - Longueur : 300 m.
 - Surface à déboiser : ~ 0,5 ha ;
 - Volume de matériaux à exporter vers la ballastière : ~ 10 000 m³ (1250 dumper de 8 m³ du fait de la proximité du chantier)
- Accès : possible à partir de la Voie communale n°9 de l'Arve à Scientrier puis par le chemin des travaux de restauration du Nant de Sion, toujours utilisé aujourd'hui. Création d'une piste temporaire d'accès entre le chenal et la ballastière à réaliser dans le secteur écologiquement le moins impactant et sans créer de remblai pouvant contraindre la divagation latérale sur environ 400m (surface déboisée associée temporairement : environ 2000m², devenir de la piste : cette piste serait, à terme, laissée à la fermeture. Seul le tracé actuel serait conservé)
- Contraintes : Travaux au sein de boisements alluviaux à l'intérieur de l'emprise du site Natura 2000 et en APPB. Présence d'espèces exotiques envahissantes dans la zone (Berce du Caucase notamment et renouée, en particulier sur les bords d'Arve). Confluence du Nant de Sion à proximité nécessitant de déterminer si la confluence doit ou non être incluse dans le bras secondaire, au regard de l'intérêt du nant de sion pour la fraie de l'ombre dans ce cours d'eau)
- Etudes complémentaires : Modélisation hydro-sédimentaire de la zone en 2 dimensions pour optimiser le tracé et la largeur du chenal secondaire, et assurer sa pérennité dans le temps.
- Période d'intervention : ouverture des emprises pour accès à partir de septembre-octobre et arasement en hiver, hors pic de pollution.

Capture de ballastières sur le secteur de Chenevière (au-delà des 3 ans)

L'objectif est de restaurer la mobilité et de l'espace de divagation de l'Arve vers la rive gauche en favorisant la capture de la ballastière. Dans un premier temps, il s'agit d'ouvrir un chenal de restitution de la ballastière vers le lit de l'Arve par l'aval, dans le but de combler le volume situé en dessous du niveau du lit de l'Arve.

Dans un second temps, il s'agira d'une ouverture / brèche par l'amont pourrait être envisagée afin de dynamiser le processus.

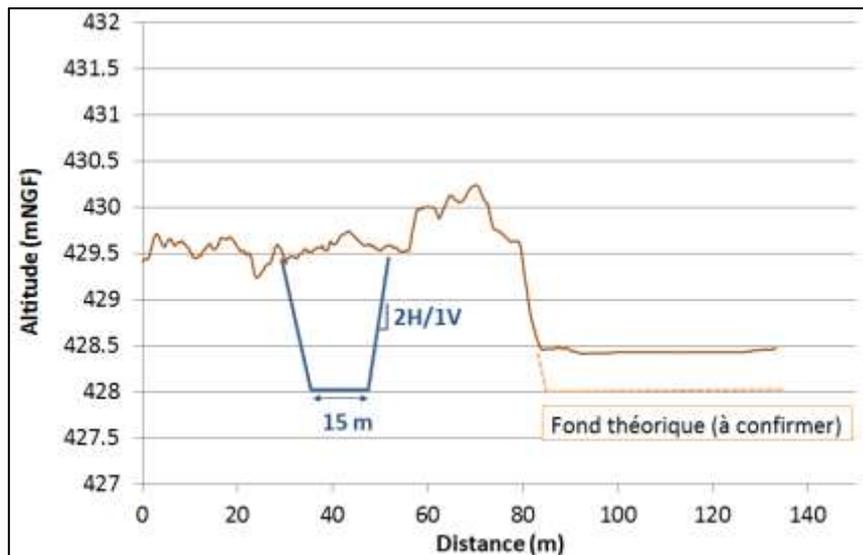


A noter : le secteur faisant actuellement l'objet d'une gestion pour le scirpe à tête ronde et présentant d'importants enjeux écologiques n'est pas concerné par la présente action.

➤ Éléments de dimensionnement :

- Creusement des chenaux
 - Dimension des chenaux : 15 m en pied avec berge à 2H/1V ;
 - Niveaux du fond : 438 mNGF, identique au fond du lit de l'Arve (à confirmer).
 - Longueur : Chenal aval : 100 m ; Chenal amont : 50 m.
- Note importante : les volumes de déblais issu du creusement des chenaux (4000 m³) est comparable aux volumes de remblais pour combler le volume des ballastières situés en dessous du niveau du lit de l'Arve. L'opération pourrait ainsi être réalisée en une seule fois, sous réserve que des études hydrodynamiques complémentaires confirment le dimensionnement des chenaux proposés. Dans ce cas, il n'y aurait pas de transfert de matériaux vers la ballastière des sablons. Dans le cas contraire, il pourrait y avoir transfert (ces cubatures ont été prises en compte à ce stade sous forme « optionnelle » dans les volumes potentiellement amenés vers la ballastière des Sablons).

- Volume de sédiments : 2700 m³ (aval) +1350 m³ (amont) ;
- Surface à déboiser : 0,2 ha (aval) + 0.1 ha (amont).



- Accès : Depuis l'amont, par le chemin rural le long de l'Arve. Une piste temporaire pour tombereaux devra être créée afin d'évacuer les matériaux vers les ballastières des sablons.
- Contraintes :
 - Travaux dans le périmètre du site Natura 2000 avec une gestion des espèces invasives attendue en phase chantier (renouée, berce du Caucase). Les modalités seront définies au moment de la maîtrise d'œuvre des travaux (cf. ci-dessous « études complémentaires »)
 - La confluence actuelle de l'Arve et du Nant de Sion impose de positionner le chenal de reconnexion amont, en aval de la confluence avec l'Arve, et réduit ainsi sensiblement l'emprise de restauration envisageable.
- Etudes complémentaires :
 - Etude hydro-sédimentaire des modalités de capture :
 - Efficacité du remplissage par l'aval ;
 - Efficacité de l'ouverture de connexion amont et aval ;
 - Possibilité d'inclure la confluence avec le Nant de Sion dans l'opération.
 - Si l'efficacité des reconnexions amont et aval est avérée, les déblais issus de la création des chenaux pourraient être utilisés pour le comblement des ballastières et l'opération pourrait alors être réalisée en une seule fois. A défaut, suivi des évolutions de la gravière dans la première phase de remplissage.

En fonction des contraintes budgétaires, cette étude pourrait néanmoins être menée de manière concomitante avec la maîtrise d'œuvre du creusement du chenal juste à l'amont (soit un démarrage des études dans la période des 3 ans).

- Planification de l'intervention : Au-delà des 3 ans. A partir de septembre –octobre pour l'ouverture des emprises pour les accès et en période de basses eaux pour le creusement des chenaux.

2.3.1.3.2. AVA_03b Caractérisation de la Décharge RG7 (hiver 2019-2020)

Plusieurs scénarii restent envisageables sur ce site, en fonction des résultats de la caractérisation :

- Si elle est constituée de matériaux inertes, non toxiques, cette décharge pourra être érodée naturellement sans protection, ni retrait préalable.
- Dans le cas contraire, une protection devra être envisagée. Dans le cadre du scénario intermédiaire envisagé sur ce tronçon par l'étude préliminaire, une protection par des enrochements a été décrite.

Une action alternative consistant à limiter l'érosion en rive gauche au niveau de la RG7 en favorisant l'érosion en rive droite a été évoquée. Cependant, elle n'a pas été incluse dans le scénario retenu. En effet, cette zone est située dans la partie intérieure du méandre, dans une zone hydraulique très défavorable à l'érosion et au contraire favorable au dépôt. Pour cette raison, forcer une déviation de l'écoulement vers cette rive requerrait des travaux conséquents : mise en place d'épis, ou déviation complète du chenal en court-circuitant le méandre. Le coût de ces actions n'a pas été estimé, mais il serait nécessaire de la comparer à la protection en enrochements proposée pour cette zone.

Si les résultats de la caractérisation ne permettent pas l'érosion naturelle de cette décharge, ces options de protections pourraient être comparées lors d'une étape ultérieure.

La caractérisation de la décharge RG 7 est en cours dans le cadre du marché à bon de commande cité ci avant. Elle se fera par sondages à la pelle mécanique pour évaluer la stratégie à adopter (érosion naturelle, protection, retrait).

- Eléments de dimensionnement :
 - Caractéristiques présumées de la décharge :
 - Surface estimée des dépôts : 1,9 ha ;
 - Hauteur estimée de déchets : 3 m.
 - Déchets supposés :
 - Déchets inertes terreux (proportion 70 % d'argile et 15% de matériaux de démolition et de gravats).
 - Déchets végétaux et organiques type fumier (10%)
 - Déchets non inertes à préciser (5%)
- Accès : Par les chemins d'accès en rive gauche
- Période d'intervention : A court terme et à prévoir en automne pour l'ouverture des emprises et en hiver pour les travaux de terrassement et de retrait des déchets.

Cette caractérisation fait l'objet d'une instruction à part, déposée avec les autres caractérisations de l'Espace Borne Pont de Bellecombe.

2.3.1.3.3. AVA_04 Creusement d'un chenal secondaire et capture d'une ballastière (au-delà des 3 ans)

L'objectif est de creuser un chenal secondaire capturant une ballastière en se basant sur le tracé de 1973, afin de favoriser la dynamique latérale de l'Arve dans un secteur étroit et peu mobile.

Cette action permettra de restaurer la présence d'annexes hydrauliques intéressantes pour la faune piscicole et actuellement en régression sur le tronçon Borne-Bellecombe (fermeture progressive de

ces milieux par les boisements et capacité de plus en plus limitée de l'Arve à remobiliser ces secteurs).

Associée à d'autres actions favorisant la mobilité de l'Arve, cette action contribuera à l'auto-entretien du lit et au renouvellement naturel des formes fluviales favorable aux espèces pionnières endémiques.

Cette action consisterait en :

- **Du déboisement** et dessouchage de la surface du chenal secondaire et de la ballastière ;
- **De l'excavation des matériaux jusqu'à atteinte de la cote cible** (pente régulière du niveau de lit de l'Arve à l'amont du chenal secondaire au niveau du lit de l'Arve à l'aval – de 426.14 amont à 425.68 aval) sur une largeur de 15 m en pied environ, selon les contraintes topographiques (à confirmer) ;
- **Du stockage des matériaux alluvionnaires** : ballastière des Sablons (FA MED_011) ou matériaux laissés sur place sous forme d'épis en rive droite pour favoriser l'érosion de la rive gauche au PK 18 à 18.2 selon les retours d'expérience d'actions de ce type sur l'Arve à Sallanches.

Zone d'intervention : état actuel et tracé de 1973

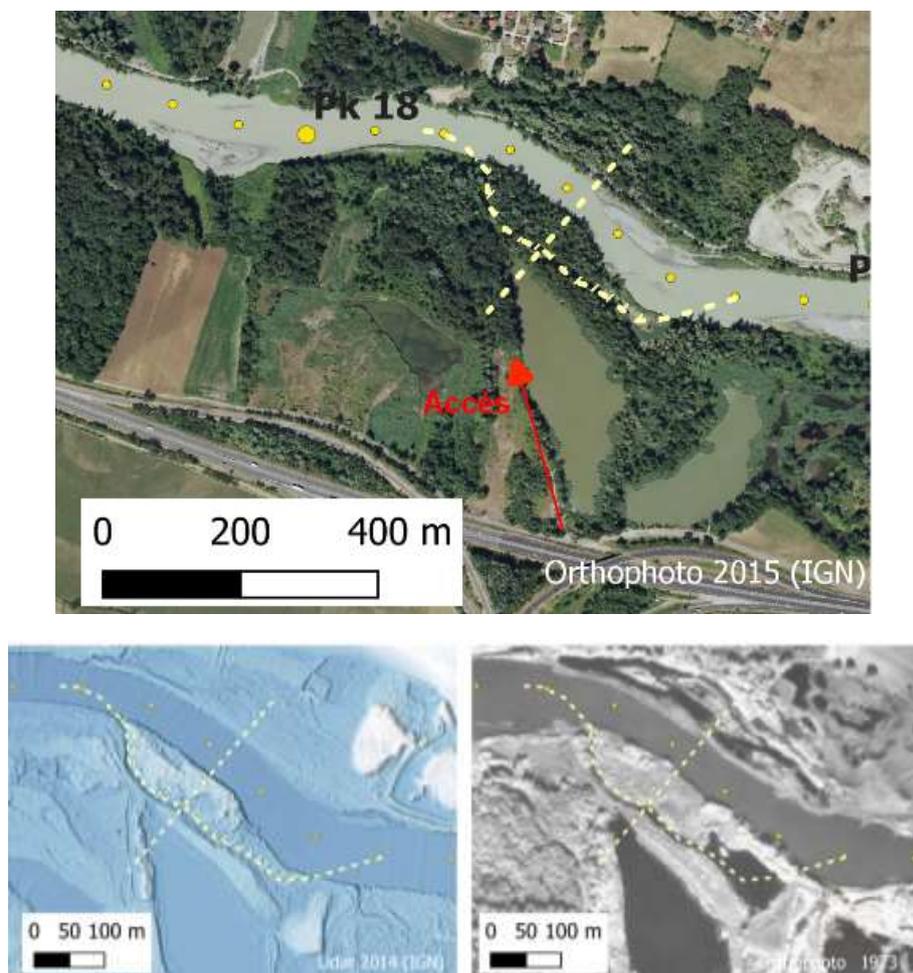
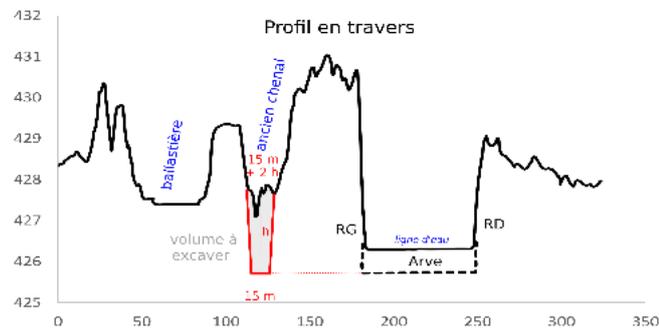
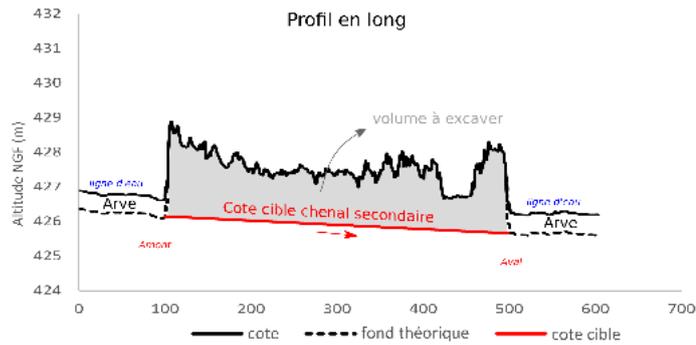


Schéma descriptif (Profils traits pointillés carte ci-dessus)



➤ **Éléments de dimensionnement :**

- Creusement du chenal
- Dimension du chenal :

- 15 m en pied avec berge à 2H/1V ;
- Cote cible : niveau du lit de l'Arve au droit du chenal, entre 426.14 mNGF (niveau amont) et 425.68 mNGF (niveau aval), à confirmer ;
- Longueur : 400 m.

- Surface à déboiser : ~ 0.4 ha ;
- Volume de matériaux : ~ 15 000 m³ (1875 camions de 8 m³) A confirmer selon les résultats de la modélisation qui sera réalisé au-delà des 3 ans.

➤ **Accès :** Accès possible à partir de la Voie communale n°9 de l'Arve à Scientrier. Un accès temporaire pour le chantier devra être créé permettant l'évacuation des matériaux vers les ballastières.

➤ **Contraintes :**

- Piste à prévoir pour accéder à la zone.
- Travaux au sein de boisements alluviaux à l'intérieur de l'emprise du site Natura 2000. Présence d'espèces exotiques envahissantes dans la zone (Berce du Caucase notamment).

➤ **Etudes complémentaires :**

- Modélisation hydro-sédimentaire de la zone en 2 D pour optimiser le tracé et la largeur du chenal secondaire, et assurer sa pérennité dans le temps
 - Présence de décharges sauvages autour des étangs : vérifier l'éventuelle présence de décharges sur le tracé du chenal secondaire en parallèle de la modélisation du tracé
- Planification de l'intervention : Au-delà des 3 ans. Ouverture des emprises pour accès à partir de septembre-octobre et arasement en hiver, hors période de pic de pollution.

2.3.1.3.4. AVA_05 Reprise des berges

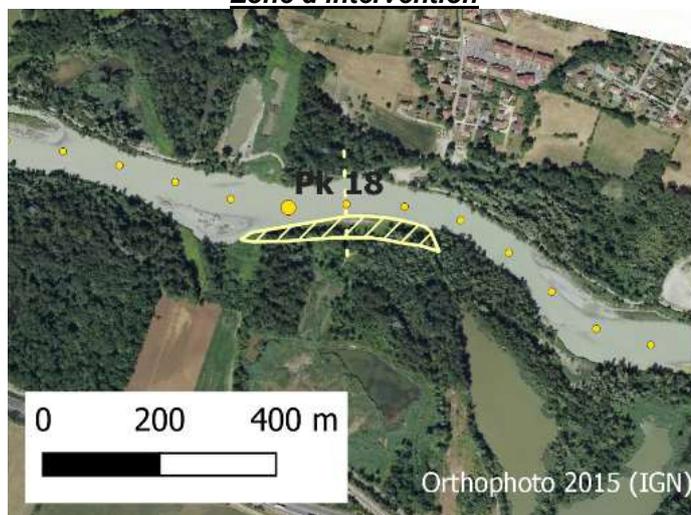
L'objectif est le retrait de la strate arborée et reprise des berges avec l'objectif d'élargir le lit de l'Arve.

Le diagnostic montre que, dans ce secteur de l'Arve, une largeur de 100 m permet la mobilité du lit et en particulier la formation de bancs. Cette action devrait donc favoriser la mise en place d'habitats pionniers favorables aux espèces inféodées à la dynamique fluviale de l'Arve.

L'action consiste en :

- Débroussaillage et dessouchage de la surface (végétation ~ 20 ans)
- Excavation des matériaux jusqu'à atteinte du trait de berge cible, garantissant une largeur de lit de l'ordre de 100 m, et une cote qui soit submergée en période de hautes eaux.
- Stockage des matériaux alluvionnaires : ballastière des Sablons (FA MED_11) ou matériaux laissés sur place sous forme d'épis en rive droite pour favoriser l'érosion de la rive gauche au PK 18 à 18.2 selon les retours d'expérience d'actions de ce type sur l'Arve à Sallanches.

Zone d'intervention



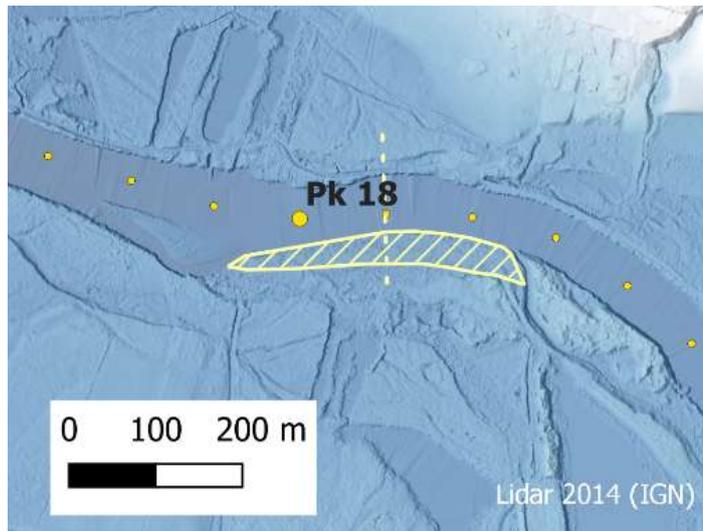
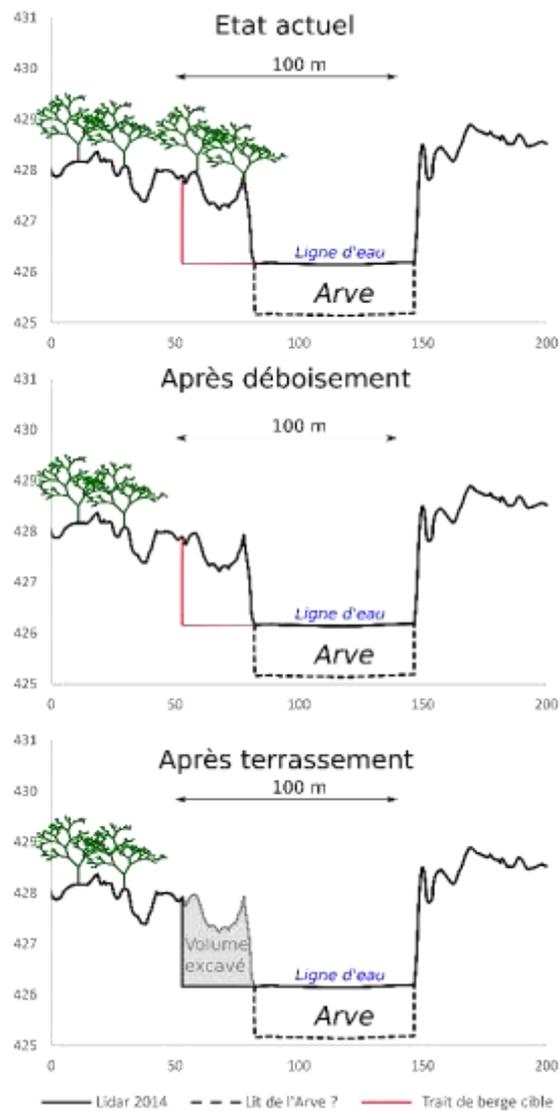


Schéma descriptif (Profil trait pointillé carte ci-dessus)

Profil en travers lit et berge (Lidar 2014)



- **Eléments de dimensionnement :**
 - Surface à déboiser : ~ 0.6 ha ;
 - Volume de matériaux : ~ 17 000 m3.

- Accès : possible à partir de la Voie communale n°9 de l'Arve à Scientrier, puis accès possible entre les deux parcelles agricoles sous la ligne électrique. L'utilisation d'engins adaptés à la circulation en zone humide semble nécessaire ce qui rend l'évacuation d'un tel volume vers les ballastières des sablons peu réalisable)
- Contraintes :
 - Accès potentiellement difficile et zone pressentie comme très humide avec des boisements alluviaux (aulnaie-saulaie), mais également une phragmitaie inondée.
 - Intervention au sein du périmètre Natura 2000, avec la gestion d'espèces floristiques invasives à prévoir (Berce du Caucase notamment).
- Planification de l'intervention : Au-delà des 3 ans. Ouverture des emprises à partir de septembre-octobre et remodelage des berges en hiver, hors période de pic de pollution.

2.3.1.3.5. AVA_07 : CREUSEMENT D'UN CHENAL SECONDAIRE ET CAPTURE DES BALLASTIERES DE LA TULLIERE (au-delà des 3 ans)

L'objectif est de connecter plusieurs ballastières au lit de l'Arve en creusant un chenal secondaire. Cette action donnera lieu à une forte dynamique latérale et à un renouvellement des formes fluviales dans un secteur étroit et peu mobile.

Cette action devrait également favoriser la création d'habitats pionniers favorables et l'installation d'espèces protégées comme la petite massette.

Action alternative à l'action « reprise des berges » décrite dans la FA AVA_05. Ces actions étant situées bien au-delà des 3ans, il est nécessaire de réaliser le suivi scientifique avant de décider de l'alternative à reprendre.

L'action consiste en :

- **Déboisement** et dessouchage de la surface du chenal secondaire entre les ballastières (végétation > 60 ans).
- **Excavation des matériaux jusqu'à atteinte de la cote cible** (pente régulière du niveau de lit de l'Arve à l'amont du chenal secondaire au niveau du lit de l'Arve à l'aval – 425.73 m NGF à l'amont, et 424.48 m NGF à l'aval) sur une largeur de l'ordre de 20 m.
- **Stockage des matériaux alluvionnaires** : ballastière des Sablons (FA MED_11) ou matériaux disposés dans le lit de l'Arve sous forme d'épis dont les modalités restent à définir.

➤ **Zone d'intervention : état actuel et tracé de 1973**

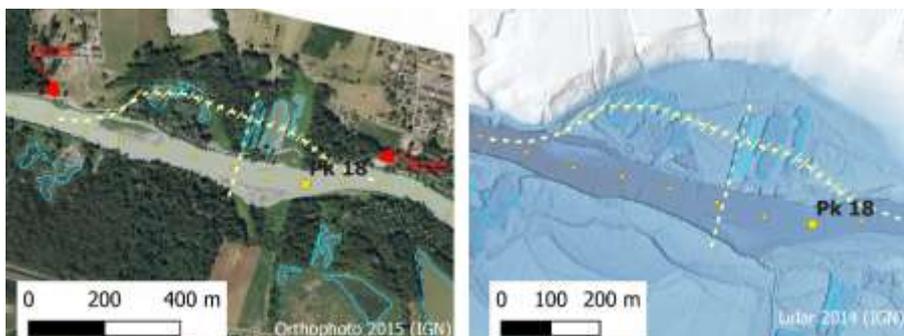
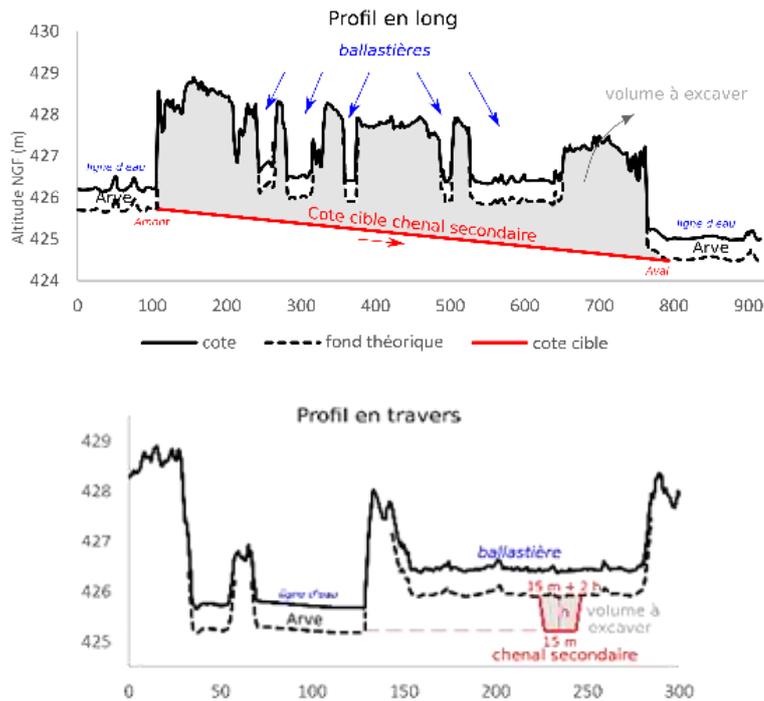


Schéma descriptif (Profil trait pointillé carte ci-dessus)



- Éléments de dimensionnement :
 - Creusement du chenal
 - Dimension du chenal :
 - 15 m en pied avec berge à 2H/1V ;
 - Niveaux du fond : niveau du lit de l'Arve au droit du chenal, entre 425.73 mNGF (niveau amont) et 424,48 mNGF (niveau aval), à confirmer ;
 - Longueur : 660 m.
 - Surface à déboiser : 0.8 ha ;
 - Volume de matériaux: ~ 23 000 m³.
- Accès : par la route de la Barque (amont) ou par la route des Tuileries (aval).
L'utilisation d'engins adaptés à la circulation en zone humide semble nécessaire.
- Contraintes :
 - Actions comprise à l'intérieur du site Natura 2000 avec gestion des espèces exotiques envahissantes à prévoir en phase travaux (Renouée du Japon, Balsamine)
 - Zone très humides avec de nombreux petits plans d'eau et des milieux de phragmites. L'utilisation d'engins adaptés à la circulation en zone humide semble nécessaire.
 - Travaux de déboisement non négligeables avec la présence de boisements de bois durs.
- Etudes complémentaires : Modélisation hydro-sédimentaire de la zone en 2 dimensions pour optimiser le tracé et la largeur du chenal secondaire, et assurer sa pérennité dans le temps.
- Planification de l'intervention : Au-delà des 3 ans. Période d'intervention : hiver
Alternative à la reprise des berges proposées en rive gauche sur le même tronçon.

2.3.1.3.6. AVA_08 : REPRISE DES BERGES SUR LE SECTEUR DU KARTING (au-delà des 3 ans)

L'objectif est d'élargir le lit de l'Arve par le biais d'un retrait de la strate arborée et d'un décaissement des berges.

Le diagnostic montre que dans ce secteur de l'Arve, une largeur de 100 m permet la mobilité du lit et en particulier la formation de bancs. Cette action devrait donc favoriser la mise en place d'habitats pionniers favorables aux espèces inféodées à la dynamique fluviale de l'Arve.

Zone d'intervention

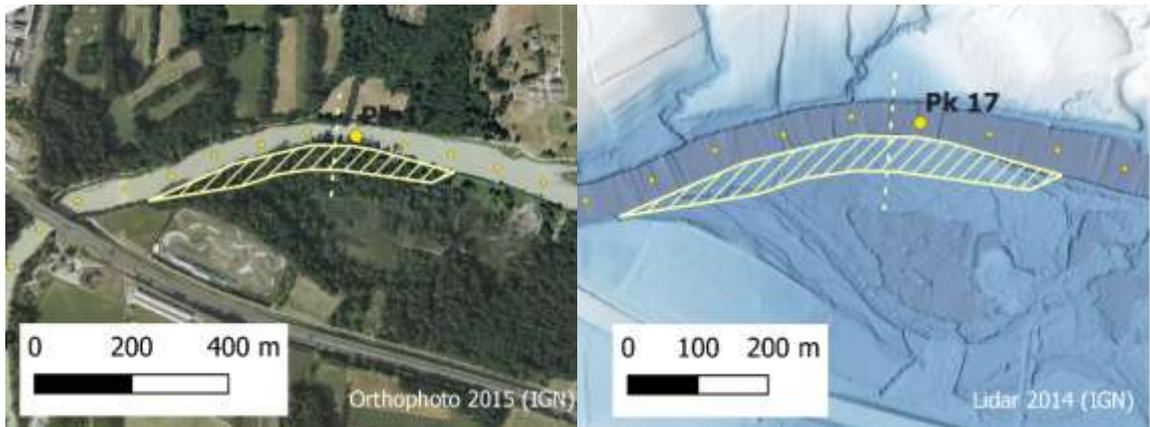
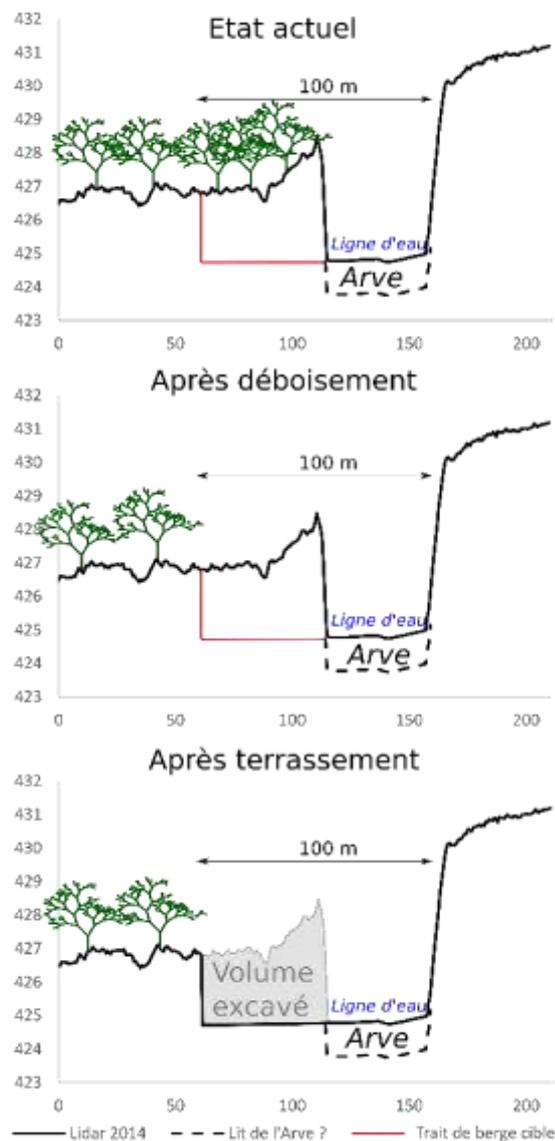


Schéma descriptif (Profil trait pointillé carte ci-dessus)

Profil en travers lit et berge (Lidar 2014)



- Éléments de dimensionnement :
 - Surface à déboiser : ~ 2.4 ha ;
 - Volume de matériaux : ~ 60 000 m³.
- Accès possible à partir de la route de l'Arve au niveau du site du karting
- Contraintes :
 - Accès potentiellement difficile et zone pressentie comme étant fortement humide comme en témoigne la forte présence des phragmites inondés.
 - Intervention au sein du périmètre Natura 2000, dans un secteur composé de boisements alluviaux, avec la gestion d'espèces floristiques invasives à prévoir.
- Planification de l'intervention : Ouverture des emprises à partir de septembre-octobre et remodelage des berges en hiver

Calendrier

Au vu des travaux à réaliser dans les tronçons amont et médian, la majorité des travaux de ce tronçon aval sont prévus au-delà des trois premières années.



3. Récapitulatif des démarches : planning des premières années d'intervention

Le projet a été conçu en fonction des impératifs de retrait /protection de décharges, des besoins propres de restauration qui y sont associées et dont le retrait des décharges et un préalable, ainsi qu'au travers d'une analyse de réduction des impacts en cherchant à porter l'action la plus pertinente pour l'Arve qui ne pénalise pas les enjeux naturels les mieux conservés et fonctionnels à ce stade.

3.1. Planning des travaux et démarches réglementaires

Ce planning tient compte :

- Des délais réglementaires calés en amont avec les services de l'Etat (la séparation en trois opérations distinctes s'adapte aux phasages dissociés convenus avec les services instructeurs pour une meilleure opérationnalité).
- Des temps nécessaires aux opérations complémentaires de caractérisation de décharges, modélisation et, lorsqu'elles sont nécessaires, des temps de maitrises d'œuvres consécutifs aux résultats de ces études.
- Des problématiques de cumul d'impact (il a ainsi été choisi de décaler certaines opérations afin de minimiser l'impact de la phase travaux sur les milieux, par exemple pour ce qui concerne la restauration des bancs amont et du banc lié à la décharge RD14. En fonction du phasage de cette dernière, la scarification des bancs amont sera décalée) ceci dans l'esprit de la séquence ERC.

4. Récapitulatif des enjeux biodiversité du site

Sur le périmètre de l'Espace Borne Pont de Bellecombe, de nombreux enjeux écologiques sont déjà connus, du fait des divers périmètres de gestion et études déjà menées. Il ressort un intérêt très fort pour les espèces liées au fonctionnement en « tresses », espèces qui sont par ailleurs en mauvais état de conservation tant à l'échelle locale que biogéographique. D'autres espèces et enjeux sont présentes également, bien qu'elles présentent un degré de patrimonialité un peu moindre au sein des classements « liste rouge » et « espèces protégées ».

Après un zoom sur les espèces les plus patrimoniales et leurs altérations, ce chapitre revient sur les périmètres de connaissance et de protection en lien avec le site et sur les données écologiques associées. La partie se conclut par un diagnostic écologique général du site, tous degrés de patrimonialité confondus.

4.1. Etat des connaissances existantes

4.1.1. Espèces patrimoniales de l'Arve et altérations

Tout l'écosystème des grands cours d'eau en tresses est aujourd'hui très dégradé du fait des évolutions morphologiques de l'Arve. En effet, d'une rivière historiquement « en tresses », avec de nombreux chenaux et habitats pionniers accompagnés d'espèces spécifiques aux torrents alpins, on passe à une rivière à chenal unique, voire, dans le meilleur des cas, à un faciès à bancs alternés.



Une largeur de 80m de lit actif permet de conserver des bancs alternés, reliques du cours d'eau en tresses

Les espèces et habitats associés au système initial sont donc très fortement mises à mal et deviennent uniquement relictuelles. La question de leur conservation sur le long terme se pose. Ce constat a poussé le SAGE à prévoir des restaurations morphologiques de certains tronçons qui pourraient permettre d'améliorer la situation actuelle et le maintien, sur le long terme, d'espèces emblématiques (comme la Petite massette) et qui ressortent comme les plus menacées du bassin versant.

Sur le bassin versant, seules les plaines alluviales du Giffre et de l'Arve présentaient historiquement des faciès en tresses

D'un point de vue morphologique, si le Giffre est moins atteint que l'Arve, le système en tresses est également aujourd'hui réduit, en particulier par des endiguement qui contraignent les espaces naturels. La plaine de Taninges reste néanmoins une des dernières grande plaine en tresses de la vallée ce qui vaut au Giffre le titre de "dernière rivière en tresses des Alpes du Nord". Elle conserve ainsi des espèces patrimoniales liées à ce fonctionnement et devenues très rares comme le Criquet des torrents. La Petite massette, le Calamogostis et la Myricaire sont également encore bien représentés sur ce secteur, tout comme sur l'Arve (qui les accueille, elle sur des linéaires plus importants mais uniquement dans des proportions relictuelles : le Giffre ne fait qu'un quarantaine de kilomètres tandis que la partie alluviale de l'Arve se déploie sur plus de 60 kilomètres).

La vie piscicole est également altérée sur l'Arve. Le cours d'eau reste difficile à investiguer mais permet tout de même de qualifier l'état écologique de « moyen ». Cet état est à mettre en lien avec la morphologie actuelle et son tracé en « chenal unique », qui conduit à un manque d'espaces favorables à la reproduction des poissons, à leur alimentation ou encore à leur mise à l'abri.

En particulier, la faiblesse du transport solide limite la création des zones de frayère qui nécessitent une granulométrie très spécifique. Par ailleurs, la déconnexion de certains affluents suite à l'incision de l'Arve et la réalisation de seuils transversaux contribuent également à fragiliser les populations de poissons, en fractionnant leurs espaces de vie. La réalisation, par le SM3A, du tunnel de contournement de l'Arve au droit du glissement des Posettes à Chamonix (pour un montant de près de 10 Millions d'Euros) a toutefois amélioré la situation en contribuant à la réduction de la concentration de fines, responsables du colmatage des habitats piscicoles. Ce problème avait été identifié par le SDAGE précédent (2010-2015) et avait des répercussions négatives très en aval sur le Rhône.

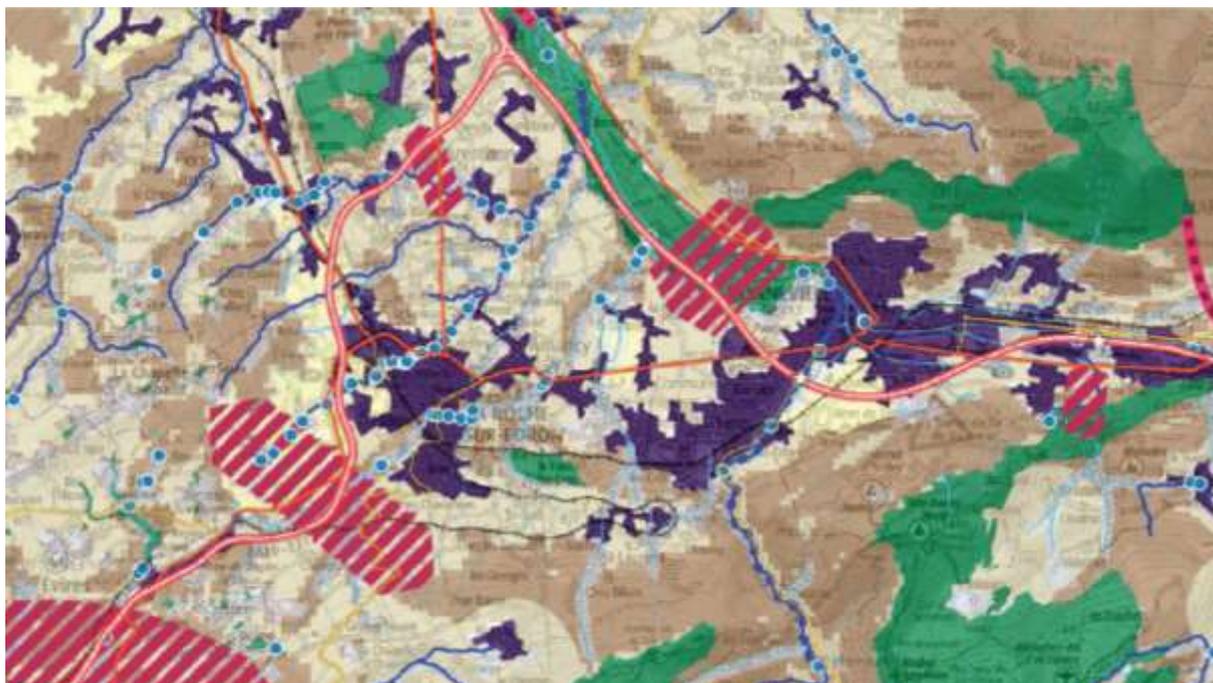
Sur la composition des peuplements piscicoles, les plus mauvais résultats s'observent dans les secteurs les plus aménagés, dont les modifications viennent accentuer la fragilité des peuplements aquatiques face aux contraintes naturelles : faible contribution des affluents, obstacles qui limitent les déplacements de poissons et empêchent la recolonisation de secteurs désertés, etc. Ainsi les densités observées sont largement inférieures aux potentialités d'accueil des milieux.

Les efforts ont été localement conséquents pour améliorer la biodiversité des cours d'eau : passes à poissons, relèvement des débits réservés, etc. Il est toutefois constaté un état écologique encore très inégal entre les cours d'eau, se traduisant localement par une mauvaise conservation des peuplements de poissons : densités anormalement faibles de Truites fario et de ses espèces d'accompagnement comme le Chabot et la Loche franche, ainsi que de l'Ombre commun.

A proximité, les cours d'eau affluents dans le secteur de l'Espace Borne Pont de Bellecombe, tels que le Borne, les Foron, la Menoge etc., présentent globalement les potentiels écologiques les plus importants. D'un point de vue piscicole, sur le secteur de l'Espace Borne Pont de Bellecombe, on trouve de la Truite fario, de l'Ombre commun, du Chabot, du Vairon, de la Loche franche, du Barbeau fluviatile, du Chevesne ou du Spirlin. Le secteur de l'Arve constitue néanmoins plus une colonne vertébrale reliant les affluents (affluents qui concentrent en particulier les zones de fraie de la Truite fario et de l'Ombre commun).

Concernant les corridors écologiques, l'Arve au niveau de l'Espace Borne Pont de Bellecombe est par ailleurs classée en « réservoir biologique » au Schéma Régional de Cohérence Ecologique. Cet espace fait ainsi partie intégrante de la connectivité écologique de la vallée. Des continuités d'importance régionale y mènent : corridor fuseau Glière Arve, corridor axe du Pont de Bellecombe... Avec leur ripisylve, les cours d'eau de plaine constituent en effet les derniers espaces naturels enchâssés au sein de l'urbanisation. L'Espace Borne Pont de Bellecombe en constitue l'un des plus grands. Cet intérêt majeur des corridors bleu pour la trame terrestre a été repris par le

SM3A dans la définition de « trames turquoises » sur les cours d'eau du bassin versant, permettant de souligner à la fois le rôle de corridor pour la trame bleue, mais aussi de corridor pour la trame verte, pour les espèces terrestres vivant et empruntant les bords de cours d'eau.



Extrait du SRCE sur le secteur de l'Espace Borne Pont de Bellecombe

Au niveau de la faune terrestre, des indicateurs montrent une amélioration traduisant les efforts de préservation des milieux : le Castor a été réintroduit sur le cours de l'Arve où son développement a été des plus importants, entraînant une colonisation des affluents principaux.

4.1.2. Périmètres de protection et de gestion

4.1.2.1. Réserves Naturelles Nationales

Les Réserves Naturelles Nationales (RNN) sont des territoires exceptionnels pour la préservation de la diversité biologique et géologique, terrestre ou marine. Elles conjuguent réglementation et gestion active pour la protection durable des milieux et des espèces.

Toutes les RNN de la Haute Savoie sont situées sur des écosystèmes de montagne. Aucune ne concerne l'Espace Borne Pont de Bellecombe.

4.1.2.2. Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 « est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Natura 2000 concilie préservation de la nature et préoccupations socio-économiques. En France, le réseau Natura 2000 comprend 1758 sites ». Ces sites sont souvent issus de l'inventaire ZNIEFF initié en 1982 par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

Deux types de site Natura 2000 existent :

- ★ Les **Zones de Protection Spéciale (ZPS)**, issues de la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite « Oiseaux », pour la protection de l'avifaune et des sites essentiels pour leur repos, leur alimentation, leur reproduction, etc. ;
- ★ Les **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**, issues de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 dite « Habitats », pour la protection des espèces d'importance communautaire et de leurs habitats.

Le site Natura 2000 de la vallée de l'Arve s'étend sur 30 kilomètres de linéaire et l'Espace Borne Pont de Bellecombeen constitue la zone cœur. Il est classé en Site d'Importance Communautaire (SIC) et en Zone de Protection Spéciale (ZPS).

Ce dernier s'appuie sur des espèces d'intérêt communautaires liées aux milieux alluviaux et, en particulier, liées aux milieux alluviaux en tresses. La restauration morphologique constitue donc l'un des enjeux principaux. L'objectif de priorité 1 du DOCOB est ainsi labellisé : « dans les secteurs où cela est possible, favoriser et entretenir la dynamique alluviale », « cette dynamique alluviale étant le moteur nécessaire à la pérennisation de la majorité des milieux et espèces du site, elle est classée en priorité 1 ».

Parmi les habitats les plus représentés en surface, en l'état actuel du site, on note « 91E0 Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) » qui occupe 25% de la surface du site et « 9160 Chênaies pédonculées ou chênaies charmaies subatlantique et medio européenne du *carpinion bettuli* », **qui traduisent un vieillissement des forêts alluviales et une dégradation du caractère humide du pourtour du site.** Sur ce type de peuplements, la restauration morphologique pourra avoir un effet indirect mais secondaire : le rélargissement du lit fera gagner de la largeur à la nappe d'accompagnement qui alimente ces milieux mais le caractère perché de la majorité des boisements alluviaux à bois dur, du fait de l'incision, ne pourra pas être totalement compensé.

On note également de nombreux habitats pionniers mais dont l'état de conservation est toujours jugé « moyen » du fait des altérations morphologiques et de la réduction de la bande active sur le secteur de l'Espace Borne Pont de Bellecombe mais aussi sur le site. Ce sont les habitats 3220¹⁰, 3230¹¹, 3240¹² et 7240*¹³ (premiers à recoloniser les bancs de la rivière et ses berges après les crues, ces habitats sont constitués d'une flore particulière comme la petite Massette, la Myricaire ou encore certains saules arbustifs).

Habitats naturels d'intérêt communautaire identifiés dans le FSD (1)	Structure et fonctionnalité	État de conservation à l'issue de l'inventaire (2)	État de conservation à l'échelle biogéographique (2)
Saussaie préalpine 3240	Habitat pionnier de la dynamique alluviale. Enfouissement du lit a perturbé la dynamique alluviale/ espèces envahissantes (<i>robinier</i> , <i>renouées</i> et <i>buddleia</i>) surtout sur <i>Scientrier</i> et <i>Contamine</i> sur Arve	Fortement altéré	Défavorable mauvais
Saulaies arborescentes à saule blanc 91E0-1*	Habitat venant après saulaie arbustive Pénalisé par invasives (<i>solidage</i> , <i>balsamine</i> , <i>berce</i>). Transformation des habitats en chênaie-charmaie	Légèrement altéré	Défavorable mauvais

¹⁰ Végétation ripicole herbacée

¹¹ Saulaies pionnières à Myricaire d'Allemagne

¹² Saussaie préalpine

¹³ Formations riveraines à petite massette * habitats prioritaire

Galeries d'aulne blanc 91EO-4*	Habitat venant après saulaie arbustive Pénalisé par invasives (solidage, balsamine, berce). Transformation des habitats en chênaie-charmaie	Légèrement altéré	Défavorable mauvais
Chênaie pédonculée neutrophile	Succède aux formations à saule arbustif et à l'aulne blanc. Pénalisé par insuffisance de gros bois et bois mort	Légèrement altéré	Non renseigné

Plans d'eau eutrophes avec colonies d'utriculaire ou Myriophylle 3150	Concurrencé par la roselière	Incertain	Défavorable mauvais
Végétation ripicole herbacée 3220	Dynamique difficile à appréhender mais Arve semble conserver des potentialités de divagation favorables à l'habitat	Incertain	Défavorable
Saulaie pionnière à Myricaire d'Allemagne des torrents alpins 3230	Unique station sur le périmètre en bon état de conservation mais trop rare sur périmètre pour évaluer son état de conservation	Incertain	Défavorable mauvais
Formations riveraines à petite massette 7240*	Habitat pionnier Arve semble conserver des potentialités de divagation favorables à l'habitat mais trop rare sur périmètre pour évaluer son état de conservation	Moyen à bon	Défavorable mauvais
Pelouses sèches semi-naturelles 6210	Sur coteaux secs et ensoleillés. Embroussaillés/reboisement en cours	Altéré	Défavorable
Prairies à Molinie 6410	En passe de disparaître du site. Seul le site d'Anterne accueille une réelle prairie à Molinie	Fortement altéré	Défavorable

Etat de conservation des habitats Natura 2000

Les autres habitats d'intérêt communautaire sont liés aux transformations anthropiques du site et particulièrement à la création de ballastières (3150¹⁴). Ces enjeux écologiques ont néanmoins été pris en compte dans le dessin de l'enveloppe de restauration (CF chapitre 5).

Concernant les espèces, en dehors du castor d'Europe et du Chabot, les autres espèces sont liées à la présence de forêts (zones de chasse et des gîtes estivaux pour les chauves-souris ; aucune colonie n'est néanmoins abritée sur le site). Une étude vient, en 2019, d'apporter des précisions sur l'utilisation du site par les chiroptères (CF chapitre 5). Quelques espèces sont liées au vieux bois (Lucarne cerf-volant par exemple) ou à la présence de ballastières (Leuchorine à front blanc). Ces espèces sont concentrées dans des secteurs précis (Iles de la Barque). **Elles ont été prises en compte dans l'élaboration des actions** (Cf. Chapitre 5). Enfin, certaines sont uniquement « de passage » sur le site le corridor emprunté par le lynx au niveau de la confluence Arve-Menoge (hors EBPB), la loutre photographiée à Genève-Etrembières en 2014 (hors EBPB) mais les indices de présence (abondants au début des années 2010 et plus rares maintenant) montre que les individus

¹⁴ Plans d'eau eutrophes avec colonies d'utriculaires ou

étaient plutôt située sur la haute vallée de l'Arve à Chamonix, à une cinquantaine de kilomètres de l'Espace Borne Pont de Bellecombe.

Enfin, il faut noter l'intérêt ornithologique des ballastières (ces enjeux ont également été intégrés à la réflexion sur la conservation des sites alluviaux). Cf Chapitre 5

Pour résumer, le FSD souligne que « **La richesse écologique du site Natura 2000 est à mettre en lien avec la rivière et son caractère torrentiel. Cette dynamique façonne des peuplements pionniers spécifiques aux cours d'eau alpins comme les bancs à petite massette autant que des forêts alluviales à bois tendre ou à bois durs. Or depuis plusieurs décennies, voire plusieurs siècles, l'Arve et ses berges ont été remodelés dans le but de répondre aux enjeux du moment (endiguement pour protéger les biens et les personnes, exploitation des granulats...).** La dynamique alluviale a ainsi régressé sur la vallée de l'Arve et, avec elle, les cortèges d'habitats et d'espèces associées. Néanmoins, si le site a parfois été malmené par le passé, via les extractions de matériaux ou le dépôt de décharge, la nature a, dans bien des zones, repris ses droits et abrite désormais une biodiversité importante [mais pas toujours en bon état de conservation]. Les étangs issus des anciennes ballastières attirent notamment des espèces rares comme le Blongios nain. Si ces milieux ne sont, initialement, pas spécifiques à la vallée, ils jouent désormais un rôle important dans la conservation de ces espèces d'eplans d'eau dont les habitats tendent à disparaître avec l'artificialisation des sols, la disparition des zones humides. »

Le site possède donc deux intérêts écologiques différents, l'un historique (et étroitement lié aux rivières en tresses), l'autre consécutif à l'activité anthropique (principalement situé sur certaines ballastières) avec laquelle il faut composer. Le Document d'objectifs du site Natura 2000 de l'Arve, élaboré en février 2013, a déjà indiqué une priorité, dans ses objectifs, sur la restauration morphologique du cours d'eau « **Dans les secteurs où cela est possible, favoriser et entretenir la dynamique alluviale. Cette dynamique étant le moteur nécessaire à la pérennisation de la majorité des milieux et espèces du site, elle a été classée en priorité 1.** ». Les autres éléments ressortent néanmoins. Ainsi, un équilibre doit être trouvé entre les actions mais lorsque deux objectifs se chevauchent, la priorité peut être donnée à la dynamique alluviale « *Cela permettra, dans le cas où deux actions contradictoires sont envisagées, de favoriser les actions permettant de rétablir ou d'entretenir cette dynamique alluviale* (DOCOB, 2013) ».

Dans le cadre de l'étude préliminaire de restauration menée, si la dynamique alluviale a été privilégiée dans les secteurs les plus favorables, la prise en compte des autres enjeux a été intégrée par exemple en choisissant le non démontage de certaines digues pour éviter toute remobilisation active des gravières jugées à haute valeur environnementale (Iles de la Barque en particulier).

4.1.2.3. Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

Un arrêté de protection de biotope en date du 30 juin 1989 classe une petite partie de l'Espace Borne Pont de Bellecombe (site FR3800225). **L'arrêté cite en référence des espèces protégées recensées sur les « terrasses de l'Arve (bancs) »** et les gravières. Bien que ce classement interdise en particulier les travaux publics susceptibles de modifier l'état ou l'aspect des lieux notamment le comblement ou terrassement de quelque nature qu'il soit, le site a continué de se dégrader depuis son classement et nécessite aujourd'hui des mesures de restauration pour retrouver un habitat correct. Des actions de restauration morphologique visent ce secteur. Il s'agit d'actions de diverses natures :

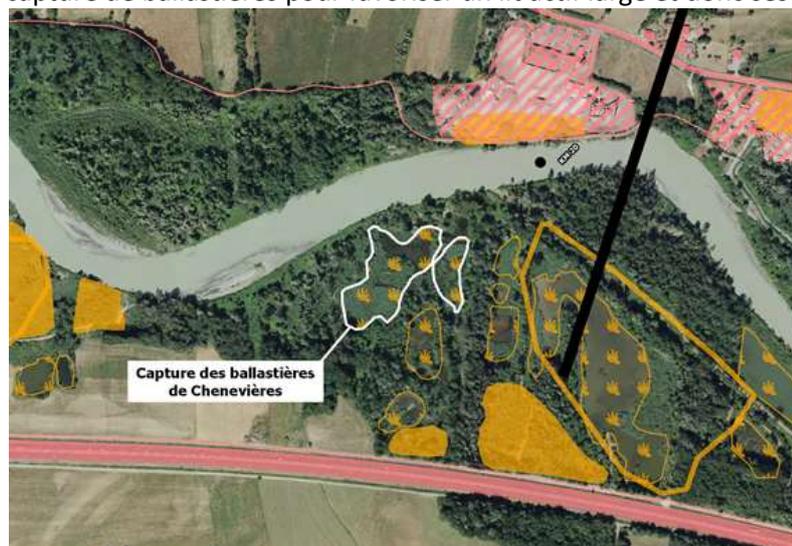
- terrassements visant à descendre un ancien banc fixé qui a été remblayé illégalement à plusieurs reprises,



- creusement d'un chenal secondaire, en rive gauche pour faciliter la remobilisation des terrains par l'Arve et développer les habitats pionniers



- capture de ballastières pour favoriser un lit actif large et donc ses habitats associés

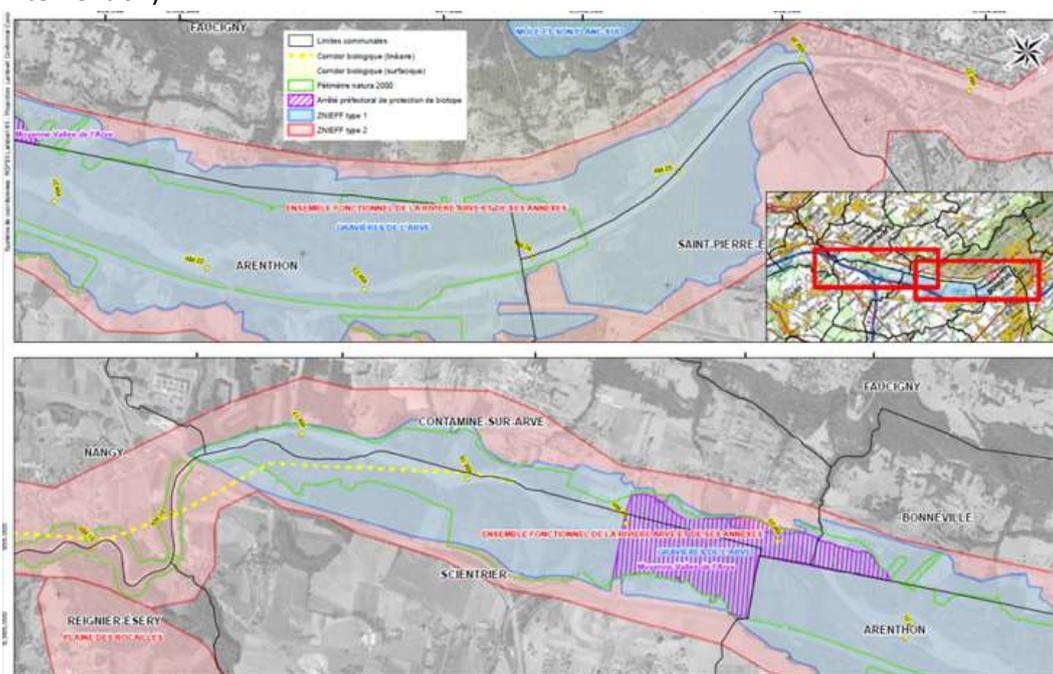


- protection de la RG7 (si besoin, après caractérisation) afin d'éviter toute pollution (action au-delà des 3 premières années)

ces ZNIEFF n'est plus à jour. Elles attestent néanmoins des enjeux déjà cités dans les paragraphes précédents, en lien avec la morphologie initiale du cours d'eau et la présence de ballastières.

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type 1, représentent de secteurs de grand intérêt biologique ou écologique. La ZNIEFF de type 1 du secteur s'intitule « gravières de l'Arve » (74150006). Elle souligne ainsi l'intérêt écologique de ces lieux nés de l'activité anthropique (Blongios Nain,...), tout en précisant que ces espèces cohabitent avec « celles présentes à l'origine sur les bancs d'alluvions de la rivière ». Elle souligne la présence du Castor, du Martin pêcheur (présents sur les bords de cours d'eau et ballastières), de la Petite massette (présente sur les bancs) et de 3 Utriculaires (présentes sur les plans d'eau). La présence d'*Utricularia minor*, alors récemment découverte et pour la première fois au moment de l'établissement de la liste de la ZNIEFF, a peut-être contribué à ce focus sur les ballastières. La présence est désormais attestée sur plusieurs ballastières du site Natura 2000 mais aussi d'autres ballastières à proximité.

Le présent projet prend en compte les intérêts écologiques de ces sites d'origine anthropique, tant dans la localisation des actions que la « préservation » de certains secteurs (via une non intervention).



Carte des ZNIEFF de type 1 et 2 et périmètre

4.1.2.5. Frayères :

Espèces susceptibles de bénéficier de mesures de protection

Cinq espèces présentes dans la zone d'étude peuvent bénéficier de mesures de protection :

- Le **chabot** (*Cottus gobio*) est inscrit dans la Directive « Habitats-Faune-Flore » (annexe II) ;
- L'**ombre commun** (*Thymallus thymallus*) est inscrit à l'annexe V de la Directive Européenne « Habitats-Faune-Flore », protégé à l'échelle européenne selon la Convention de Berne (1978), protégé sur l'ensemble du territoire national au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988, et classé comme vulnérable sur la « Liste rouge des espèces menacées en France » ;
- La **truite fario** (*Salmo trutta*) est une espèce protégée sur l'ensemble du territoire national au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988 ;

- Le **brochet** (*Esox lucius*) est une espèce protégée sur l'ensemble du territoire national au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988 et classé comme vulnérable sur la « Liste rouge des espèces menacées en France ».
- Le **barbeau fluviatile** (*Barbus barbus*) est inscrit à l'annexe V de la Directive Européenne « Habitats-Faune-Flore ».

NB : Le blageon (*Telestes souffia*) qui peut bénéficier de mesures de protections, fait partie théoriquement du peuplement piscicole du Borne à St-Pierre-en-Faucigny et de l'Arve à Ayse d'après l'Indice Poissons Rivière (IPR). La présence de cette espèce est avérée dans l'Arve à Arthaz, où un individu a été capturé en 2016 mais aucun individu n'a été capturé dans la zone d'étude d'après la bibliographie.

Tableau 1 : Liste des espèces présentes dans la zone d'étude et détail des mesures de protection dont elles peuvent bénéficier

Nom latin	Nom vernaculaire	Directive habitats	Protection France	Convention de Berne	Liste Rouge Europe	Liste Rouge France	Liste Rouge Région	ZNIEFF type 2 820031533	Conditions (ZNIEFF)
<i>Cottus gobio</i>	Chabot	Ann. II	-	-	LC	DD	NE	-	-
<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre commun	Ann. V	Art. 1	Ann. III	LC	VU	NE	Oui	Population naturelle
<i>Salmo trutta*</i>	Truite fario	-	Art. 1	-	LC	LC	NE	-	-
<i>Esox lucius</i>	Brochet	-	Art. 1	-	LC	VU	NE	Oui	
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	Ann. V	-	-	LC	LC	NE	-	-

Directive 92/43/CEE (habitats faune flore) :

Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire en danger d'extinction ou vulnérables ou rares ou endémiques.

Annexe V : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Protection nationale : Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

Article 1 : Protection des œufs et du biotope de reproduction de l'espèce.

Convention de Berne :

Annexe III : Espèces animales ou végétales protégées.

Liste rouge des espèces menacées en France - Poissons d'eau douce : UICN France, MNHN, SFI & ONEMA (2010)

Etat des stocks modifié avec les nouvelles classes IUCN 1996 : Perrin - 2000

DD : Manque de données - **NA** : Non applicable - **NE** : Non évalué - **LC** : Préoccupation mineure - **NT** : Quasi-menacé - **VU** : Vulnérable - **EN** : En danger d'extinction - **CR** : En danger critique d'extinction - **RE** : Espèce éteinte.

*Les truites fario présentes dans le Borne sont essentiellement de **souche méditerranéenne** autochtone (Fédération Pêche 74 et INRA, 2012) distincte de la souche atlantique issue d'empoisonnements dans le bassin du Rhône. Ces deux souches peuvent être considérées comme deux espèces différentes (Kottelat, 1997) : **Salmo rhodanensis** pour la souche méditerranéenne (du bassin du Rhône) et **Salmo trutta** pour la souche atlantique (bassins versants de la façade atlantique).

Frayères

D'après l'arrêté 2013212-0009 du 31 juillet 2013 (dernier en date) constituant l'inventaire départemental des frayères au titre de l'article L432-3 du code de l'environnement, les frayères de trois espèces présentes dans la zone d'étude sont concernées : **le chabot, l'ombre commun et la truite fario** (inclus dans la Liste 1-poissons).

L'inventaire des frayères des espèces de la Liste 1-poissons est caractérisé comme suit :

« Inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères, établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce ».

Un extrait de l'arrêté est présenté ci-dessous :

DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAVOIE				
INVENTAIRES RELATIFS AUX FRAYERES ET AUX ZONES D'ALIMENTATION OU DE CROISSANCE DE LA FAUNE PISCICOLE AU SENS DU L.432-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT				
INVENTAIRE DES PARTIES DE COURS D'EAU LISTE 1				
Article R432 1-1-1 du Code de l'environnement : inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères, établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce				
Liste des espèces présentes dans le département. Liste fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application du R.432-1 du Code de l'environnement Barbeau méridional ; Chabot ; Ombre commun ; Truite fario ; Vandoise				
Le Rhône de l'Annaz à l'Ain				
Frayères présentes	Cours d'eau / milieu aquatique	Délimitation amont	Délimitation aval	Observation
Chabot ; Ombre commun ; Truite fario	L'Arve	Confluence avec la Diozaz, commune LES HOUCHES	Frontière suisse, commune GAILLARD	

L'intégralité du linéaire de l'Arve compris dans la zone d'étude est concernée par les frayères du chabot, de l'ombre commun et de la truite fario.

Par ailleurs, au titre de la « Loi sur l'Eau », traduite dans le Code de l'Environnement (articles L.214-1 et suivants), une déclaration voire une autorisation doit être demandée pour tout projet d'installations, ouvrages, travaux, ou activités (IOTA) qui risque d'avoir un impact sur les milieux aquatiques et la ressource en eau à partir d'un seuil « D » listé dans la nomenclature « eau ». L'article R214-1 du Code de l'Environnement précise pour chacun des IOTA, les seuils « D » donnant lieu à une déclaration.

Dans le cas présent, la rubrique de la nomenclature correspondante est celle en lien avec l'impact des IOTA sur les zones de frayères (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 ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :

- ✓ destruction de plus de 200 m² de frayères (Autorisation).
- ✓ dans les autres cas (Déclaration). »

Méthodologie

Les opérations de terrain se sont déroulées en deux temps :

- **une première campagne a été réalisée le 10 janvier 2019** et a concerné le linéaire de l'Arve de la confluence du Giffre (limite amont) jusqu'à la passerelle piétonne de l'espace Borne-Pont de Bellecombe ;
- à la demande de la DDT74, une seconde campagne a été programmée afin de compléter les informations relatives à la caractérisation des frayères à l'aval de la passerelle piétonne. **Une journée de terrain a pu être programmée le 25 février 2020.** Cette seconde opération, programmée en « urgence » n'a pas pu être menée jusqu'à son terme compte tenu des contraintes de temps, et de l'hydrologie capricieuse de l'Arve au cours de cette fin d'hiver 2019-2020, particulièrement doux. Deux secteurs en particulier n'ont pas pu être prospectés : le premier localisé à l'aval du seuil n°2 de Scientrier, seuil qui constitue de ce fait la limite aval de notre prospection ; le second correspond à un bras rive droite de l'Arve au droit du banc devant être arasé (entre les PK 22 et 23, action MED_01).



Le protocole a consisté à parcourir le linéaire d'étude au plus près du cours d'eau, voire le plus souvent les pieds dans l'eau, afin de décrire le plus précisément possible les caractéristiques des habitats aquatiques en termes de hauteur d'eau, vitesse du courant et granulométrie du substrat. Lors de la seconde campagne (février 2020), nous avons utilisé une embarcation motorisée type zodiac afin de pouvoir plus facilement prospecter l'ensemble des habitats. L'objectif principal étant d'identifier et de localiser les habitats pouvant servir de zone de reproduction (potentielle) aux espèces lithophiles présentes sur le secteur, à savoir la truite fario, l'ombre commun et le chabot.

Tous les habitats remarquables (frayères) ont été pointés à l'aide d'un GPS Garmin GPSMAP 64s. Les granulométries de substrat utilisées comme support de ponte par chacune de ces trois espèces sont précisées dans le tableau ci-après. Il est important de noter que les habitats de reproduction de ces trois espèces font l'objet de mesures de protection au niveau national (arrêté du 23 avril 2008). La truite et l'ombre font également parties des espèces protégées en tant que telles sur le territoire français (arrêté du 8 décembre 1988). Le chabot est quant à lui inscrit à l'Annexe II de la Directive « Habitats » et donc susceptible de faire l'objet de mesures de protection dans le cadre du réseau Natura 2000.

Tableau 2 : Statuts de protection des principales espèces de poissons présentes au droit du site d'étude

Espèce	Présence au droit du secteur d'étude	Annexe II Directive Habitats	Liste rouge de France métropolitaine	Liste des espèces de poissons protégées en France (arrêté du 8/ 12/ 1988)	Protection des habitats de reproduction (arrêté du 23 / 04/ 2008)
Truite fario <i>Salmo trutta fario</i>	Avérée	-	-	X	Liste 1 Graviers, petits galets (10/ 100 mm)
Ombre commun <i>Thymallus thymallus</i>	Avérée	-	Vulnérable	X	Liste 1 Graviers, petits galets (5/ 60 mm)
Chabot <i>Cottus gobio sp</i>	Avérée	X	-	-	Liste 1 Gros galets, petits blocs, gros blocs (100/ 1000 mm)

A noter que le brochet est également présent au sein du territoire d'étude, mais ses zones de reproduction sont a priori absentes du cours principal de l'Arve et de ses affluents, cette espèce préférant les annexes fluviales telles que les bras-morts et autres gravières.

Résultats

Les données de terrain ont servi de base à l'élaboration de couches cartographiques à l'aide du logiciel QGIS. Les cartes de synthèse sont reportées en Annexe.

Au final, plus de 6 km de linéaire ont pu être investigués. Lors de notre intervention du mois de janvier 2019, les conditions d'observations se sont révélées excellentes, avec des niveaux d'eau bas, une turbidité quasiment nulle, une absence de vent et un soleil bien présent. De légères variations de niveau d'eau (de l'ordre de 15 cm au maximum) ont pu être mises en évidence au cours de la journée sur l'Arve, en lien avec le fonctionnement des ouvrages hydroélectriques situés plus en amont, sur l'Arve et/ou ses affluents (Giffre notamment). Au mois de février 2020, les conditions étaient un peu moins bonnes du fait d'un débit plus important, d'une eau légèrement trouble et d'un temps nuageux.

Sur l'Arve, la granulométrie du substrat est apparue bien diversifiée, et localement relativement mobile, offrant autant de possibilités de zones de fraie à l'ombre commun et la truite fario. C'est la conséquence du transport solide certes résiduel, mais encore significatif sur cette partie de l'Arve, en lien notamment avec les apports du Giffre. De ce fait, les surfaces de frayères potentielles pour la truite fario comme pour l'ombre commun sont importantes, et réparties de façon relativement régulière sur le linéaire parcouru. Néanmoins, les zones de frayères potentielles sont beaucoup plus denses, et a priori de meilleure qualité (*i.e.* substrat plus fin et plus meuble, protégé du courant principal) au sein des bras secondaires bien représentés sur tout un secteur intermédiaire à l'aval de la passerelle piétonne. Au total, ce sont plus de 7 800 m² de frayères potentielles qui ont pu être décrites.

Les zones de frayères potentielles, *i.e.* correspondant à la combinaison d'une granulométrie du substrat favorable, de la mobilité des éléments et d'une localisation à l'abri du courant principal, ne constituent donc pas, a priori, un facteur limitant vis-à-vis du cycle de développement de ces deux espèces.

A noter cependant que lors de ces deux campagnes de prospection, aucun poisson en activité n'a pu être observé, confirmant en cela les résultats des inventaires piscicoles réalisés sur ce cours d'eau et faisant notamment état de très faibles densités de poissons. Les castors sont par contre bien présents et des individus ont pu être observés lors de chacune de ces sorties.

Concernant le chabot, les zones de frayères potentielles sont d'extension beaucoup plus restreinte au sein du lit mineur. Cependant, l'espèce doit pouvoir utiliser les nombreuses zones d'enrochements présentes le long des berges en eau, ou au droit des seuils. A noter que le chabot se reproduit à la fin de l'hiver – début du printemps (mars-avril), en période de fonte des neiges, donc avec des débits beaucoup plus importants. Les zones d'enrochements rivulaires (pied de digue) ennoyées sont alors nettement plus nombreuses/importantes. Malgré cela, bien que régulièrement échantillonnée au niveau de la station RCS d'Ayse, le chabot présente, comme les autres espèces, des effectifs faméliques sur ce secteur de l'Arve.

4.1.2.6. *Enjeux de continuité piscicole*

En 2006, dans le cadre du Schéma Départemental à Vocation Piscicole (SDVP), un premier recensement des obstacles à la continuité piscicole a été réalisé conjointement par l'ONEMA, la Fédération de Pêche et la DDT sur la base des observations de terrain.

S'il donne un aperçu de la problématique sur le bassin versant, ce premier recensement est néanmoins peu fiable dans le détail, avec près de 50% d'erreurs constatées par la Fédération de Pêche en 2009 et un nombre d'ouvrages largement sous-estimé.

Dans le cadre du référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE), ce travail de recensement des ouvrages a été actualisé en 2010 par la FDPMA 74 et l'ONEMA SD 74. L'Espace Borne Pont de Bellecombe est concerné par trois obstacles au franchissement :

- ROE 27400473 (dit « seuil n°3 ») : conçu dans le cadre du contrat de rivière pour maintenir le profil en long, considéré comme « franchissable » pour la truite et l'ombre.
- ROE27400474 (dit « seuil n°2 »), également conçu pour tenir le profil en long et tenter de restaurer le site, considéré comme « franchissable » pour l'ombre et la truite.
- ROE27400213 (dit « seuil de la step »), dont le franchissement a été confirmé par les récentes pêches électriques et les résultats indirects du « suivi pit tag », également appelé « suivis RFID ». Ces suivis ont été mis en place sur les seuils de : Maignier (Giffre), Pont de Fillinges (Menoge) et seuil du pont du diable (Borne). Des individus marqués sur certains tronçons de rivière lointains ont franchi des dispositifs RFID qui impliquent qu'ils aient au préalable franchi le seuil en question. En outre, le franchissement de cet obstacle est facilité depuis la crue de 2015 qui a permis de rehausser le fond du lit en pied de seuil d'environ 50cm. A noter sur ce seuil : un projet d'équipement hydroélectrique est à l'étude et devra prendre en compte ces notions de continuité. Ce seuil se situe par ailleurs à l'aval immédiat du Borne, qui constitue un cours d'eau à enjeu majeur pour la truite (rivière « source »)

Il n'est pas prévu, dans le projet, de démontage de ces seuils, dont certains sont indispensables au maintien du profil en long, très perturbé et encore menacé d'incision.

Suite à ce reclassement et aux enjeux connus sur chaque cours d'eau, certains des cours d'eau ont été classés en liste 1 (ce qui implique l'absence de nouveaux aménagements contraignant le transport solide et la continuité piscicole) et en liste 2 (rétablissement, dans les tronçons classés, de la continuité piscicole et sédimentaire). L'Espace Borne Pont de Bellecombe est concerné par le classement en liste 2 mais non en liste 1. Au sein de la liste 2, le SAGE a identifié, parmi l'ensemble des ouvrages dont la continuité était à rétablir, ceux qui devaient faire l'objet d'un rétablissement de manière urgente. (Dispositif RIV-4 Restaurer la continuité écologique des cours d'eau classés en liste 2). Le seuil de la STEP est visé mais les derniers résultats suite à la recharge sédimentaire en pied de seuil post crue 2015 (CF. 21 éléments ci-dessus), ne rendent plus cet équipement urgent.

4.1.2.7. Zones humides

Les zones humides sont un écosystème de transition entre la terre et l'eau. Elles sont identifiées le plus souvent par une végétation hygrophile qui leur est propre ainsi que par des caractéristiques pédologiques.

Sur le périmètre d'étude, les zones humides peuvent revêtir des formes très diverses, des abords d'espaces alluviaux, aux abords végétalisés des ballastières.

Ce secteur très vaste est désigné à l'inventaire départemental (74ASTERS0544, zone humide de 582ha). Il n'a pas fait l'objet d'inventaires au sens réglementaire de la zone humide (la surface étant trop vaste). Une partie de cette zone a été remblayée jusque dans les années 90 avant l'acquisition par le SM3A, par comblement des ballastières en particulier, au temps où l'on extrayait le gravier et où il constituait un site de dépôts et décharges. Il est indiqué dans la fiche associée à l'inventaire départemental : « *ce secteur initialement constitué par le lit moyen de l'Arve et sa forêt alluviale a été fortement perturbé par des extractions de matériaux dans les années 70, lors de la création de l'autoroute blanche. Les gravières ainsi formées ont créé une diversité si bien qu'actuellement la richesse biologique de ce milieu artificialisé est très grande.* »

L'alimentation de cette zone humide provient très majoritairement de la nappe alluviale. Elle est donc considérée comme une zone humide d'accompagnement de l'Arve. L'ensemble mérite donc la qualification « d'alluvial » même si les ballastières sont d'origine anthropique.

4.1.3. Autres données disponibles pour attester de l'état écologique du site

Le SM3A dispose, pour ce secteur, d'un grand nombre de données qui ont été analysées dans le cadre de l'étude préliminaire à la restauration morphologique :

- [Cartographie des habitats de l'Espace borne Pont de Bellecombe](#), établie dans le cadre de Natura 2000. Cette cartographie est issue du diagnostic écologique réalisé par la FRAPNA (établissement de la cartographie des habitats ouverts) assisté de l'ONF (habitats forestiers), d'après les relevés établis entre mai et juillet 2010. Des données écologiques issues des bases CBNA et Asters ont également été utilisées dans la phase de pré cartographie.
- [Inventaires écologiques réalisés dans le cadre du diagnostic écologique du site Natura 2000 de l'Arve, 2009-2010 \(FRAPNA-LPO-ONF\)](#) :
 - [Sur les oiseaux](#) : l'ensemble de la base de données LPO a été utilisée. A noter : les oiseaux des étangs ont largement été suivis entre 2009 et 2014, via des inventaires annuels ciblés sur les couples nicheurs de Blongios nain dans le cadre de la convention pluri-annuelle d'objectifs du département avec la LPO. Du fait de la présence de l'autoroute, les suivis furent basés sur des points d'observation de juin à août et non pas sur des écoutes. Cette étude a été, pour cette espèce, jusqu'à définir les points de nidification, le comptage des couples et la réussite de la reproduction. Le site est également connu en hivernage (détection du Butor étoilé à Etrembières), même si le site est assez peu utilisé par les anatidés, en raison de l'aspect gélif de certains étangs et de la plus forte attractivité du Léman et de la vallée du Rhône. Les autres périodes et espèces sont également dotées de données ornithologiques bibliographiques recueillies via la base LPO en 2010. Le SM3A réalise par ailleurs chaque année depuis 2015 un suivi participatif des ballastières (action annuelle, sur une soirée de juin).

- *Chiroptères* : Les données bibliographiques sur les chauves-souris sont limitées sur le périmètre d'étude. Pour pallier à ce manque de connaissance, une campagne approfondie de prospection a été menée par l'Office National des Forêts au printemps et à l'été 2010 dans le cadre de l'élaboration du DOCOB, mettant en évidence la présence de 20 espèces, dont 5 sont d'intérêt communautaire. Une étude poussée sur les chiroptères et leur occupation du site aura lieu en 2019 dans le cadre des suivis Natura 2000. Les résultats sont attendus pour l'automne.
- *Amphibiens* : la mobilisation des données bibliographiques et les inventaires de terrain menés au printemps 2010 par la LPO et la FRAPNA ont permis de relever 9 espèces d'amphibiens : 6 anoures et 3 urodèles. La Grenouille « type » verte (*Rana kl. esculenta*) semble être l'espèce la plus abondante et la plus largement distribuée, sa large amplitude écologique lui ayant visiblement permis de coloniser l'ensemble des plans d'eau et de nombreuses mares. Notons que la Grenouille rieuse (*Rana ridibunda*) est également observée ponctuellement. La Grenouille rousse (*Rana temporaria*) est présente en plusieurs localités et l'Espace Borne - Pont de Bellecombe est le principal secteur du site Natura 2000 qui accueille l'espèce. Cette connaissance initiale a été complétée en 2010 et 2013 dans le cadre des mesures compensatoires de l'hôpital (CHAL). Dans le cadre de la mesure M11, un inventaire des populations de sonneur à ventre jaune a été réalisé sur l'Espace Borne Pont de Bellecombe. Les autres espèces d'amphibien ont elles aussi été notées lorsqu'elles étaient rencontrées. La potentialité d'accueil du sonneur à ventre jaune a été évaluée, qu'il s'agisse des habitats d'estive, d'hivernage (terrestre) ou de reproduction (humides). Ont été retrouvés : crapaud commun, grenouille rieuse et grenouille rousse. Les conclusions sont les suivantes « conformément aux éléments apportés dans le cadre de la démarche Natura 2000, le cortège d'amphibiens est pauvre et commun sur l'Espace Borne Pont de Bellecombe, que ce soit sur l'une ou l'autre des rives de l'Arve » (Biotope 2013). Malgré des recherches attentives, aucune preuve de présence du sonneur à ventre jaune n'a pu être mise en avant.
- *Reptiles* : La présence des reptiles est importante et connue sur le bord d'Arve. La mobilisation des données bibliographiques sur l'ensemble du périmètre d'étude dans le cadre de l'élaboration du DOCOB a permis d'identifier 15 9 espèces de reptiles, principalement des couleuvres.
- *Odonates* : le site abrite 46 espèces d'odonates ce qui représente une diversité relativement élevée. La plupart sont liées aux eaux stagnantes des ballastières ensoleillées. Seule la Leuchorine à front blanc, sur les Iles de la barque, est inscrite à la Directive Habitat. Elle fait partie des espèces, avec les oiseaux, qui ont conduit à ne pas proposer de restauration morphologique active sur site.
- *Lépidoptères* : le peuplement des papillons du site n'est pas très riche et diversifié, du fait de l'absence d'importantes surfaces en milieu ouvert. Seul le cuivré des marais a été retrouvé lors de prospections habitats en 2013 dans le secteur de Gaillard (soit à l'autre extrémité du site, à plus de 10kilomètres à vol d'oiseau de

15 Observateurs : D.Beaud, S.Bernier, R.Bierton, X.Birot-Colomb, J.Boulanger, F.Bultel, P.Duraffort, A.Guibentif, F.Eycken, C.Giacomo, J.P.Jordan, H.Leboucher, L.Méry, J.P.Matérac, D.Rey M.Ruedi, M.A.Rogier, Y.Schmidt, E.Zurcher

l'Espace Borne Pont de Bellecombe, qui ne présente pas de prairies humides favorables).

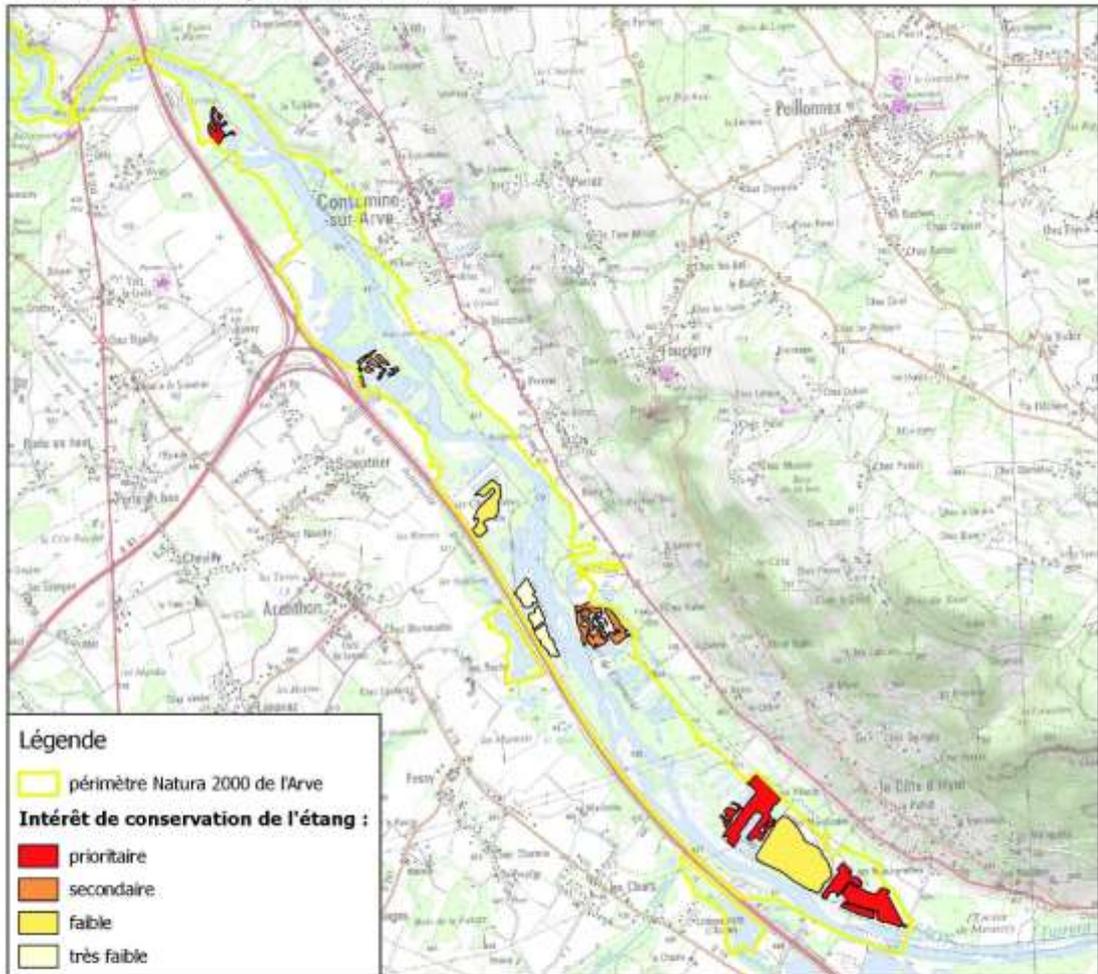
- *Colléoptères*. Ce groupe d'espèce n'a pas fait l'objet d'inventaires ciblés du fait de la lourdeur des campagnes de prospections mêlant piégeage et diverses chasses à vue. Néanmoins, le Lucane Cerf-Volant a été observé en 2014 sur les Iles de la barque. Il fait également parti des espèces qui ont conduit à ne pas proposer ce secteur à la restauration. Le Lucane a également été retrouvé par la suite à l'amont et au même endroit dans le cadre des inventaires réglementaires de Bonneville.
- *Orthoptères* : la mobilisation des données bibliographiques permet de mettre en évidence la présence sur le périmètre d'étude, de plusieurs espèces à enjeu. Le Tétrix grisâtre (*Tetrix tuerki*) mentionné sur les listes rouges nationale, régionale et départementale a été observé à Arenthon et Marignier. Strictement inféodé aux bords des cours d'eau, il est parfois, comme sur le Giffre, accompagné de l'Oedipode des torrents (*Epacromius tergestinus*) lui-aussi en danger sur les listes rouges nationale, régionale et départementale. Cette espèce rarissime anciennement signalée sur Contamine sur Arve n'a pas été revue au cours des 40 dernières années, malgré la persistance de ses habitats et une population viable à faible distance (Taninges).
- D'autres études ont été menées dans le cadre de l'animation du site Natura 2000 depuis le démarrage de sa mise en œuvre en 2013 :
 - *Un suivi participatif de l'avifaune nicheuse* est réalisé chaque année sur les ballastières du site depuis 2014. Ce suivi permet de faire un petit état des populations en présence et de déclencher au besoin, les actions d'entretien de type faucardage.
 - *Un suivi des populations de Petite massette* (habitat « mouvant ») est réalisé à intervalles réguliers par le SM3A. Sur l'Espace Borne Pont de Bellecombe : les campagnes de prospection ont été menées en septembre 2011 et 2014.
 - En 2017, *un suivi plus complet a été effectué sur les habitats pionniers des bancs* par un écologue, dans le but d'évaluer l'état de conservation de ces habitats mouvants, dont les formations à petite massette. **Il en ressort une tendance générale à la baisse de la dynamique alluviale et des habitats associés à cette dynamique, malgré la crue morphogène de 2015.** Cet élément confirme, encore une fois, la nécessité d'intervenir en restauration morphologique. Par ailleurs, dans le cadre de l'étude préliminaire à la restauration, les secteurs ayant subi une modification morphologique (exhaussement ou arrachement) ont été cartographiés via le LIDAR. Cet exercice montre que si les bancs végétalisés ont été attaqués, ces incisions sont restées d'ampleur modeste du fait de leur forte fixation.
 - Une étude vient de se terminer en 2019 sur *les chiroptères* de l'Espace Borne Pont de Bellecombe (inventaires des zones potentiellement intéressantes et quelques captures ; projet déjà évoqué ci avant).
 - *Des diagnostics forestiers* ont été réalisés. La peupleraie à proximité de Chenevière a été expertisée à cette occasion. Pour gagner en intérêt écologique, il a été décidé l'exploitation de cette peupleraie en deux temps (permet de maintenir un rideau écran pour la faune). Une seconde parcelle a été diagnostiquée derrière le karting :

cette parcelle est très intéressante avec présence de nombreux bois morts. Il s'agit plutôt de la conserver en l'état.

- Enfin, en 2018, un *suivi des herbiers aquatiques* a été réalisé sur les ballastières et a permis de faire ressortir tant les espèces patrimoniales qu'invasives. Ces éléments ont été pris en compte dans l'analyse de l'impact des actions morphologiques ci-après. Les actions de restauration évitent les secteurs les plus importants pour ces espèces et c'est pour cette raison que les ballastières des sablons ont été retenues comme sites de réinjection

Intérêt des différents étangs selon leur patrimoine biologique, données issues de l'étude des milieux aquatiques réalisée en 2018 par Mosaïque environnement

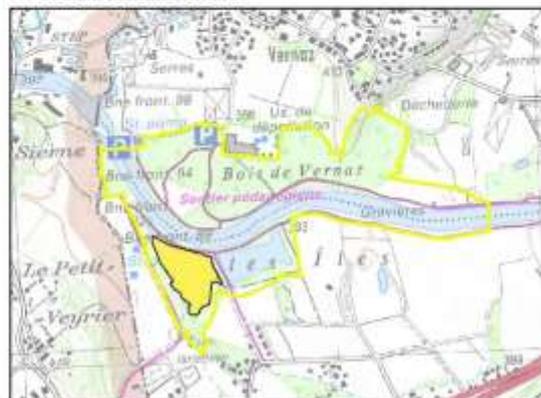
Secteur espace Borne pont de Bellecombe :



Secteur Vougy :



Secteur Etrembières :



Cartographie récapitulative de l'intérêt des ballastières

- Le programme ESPACE a permis d'avoir des éléments complémentaires sur les *peuplements piscicoles* en présence et les échanges entre l'Arve et ses affluents (suivis télémétriques et suivis RFID sur certains points de passage).

- En 2015, suite à la crue, la *morphologie du cours d'eau* a été levée ainsi que les laisses de crue. Ces éléments ont été pris en compte dans l'analyse menée par Artelia.
- Enfin, dans le cadre de l'aménagement des digues de l'Arve et du Borne Aval, une partie du tronçon amont de l'Espace Borne Pont de Bellecombe a également été diagnostiqué écologiquement en 2018-2019 (correspond uniquement aux secteurs des bancs scarifiés, dans un secteur appelé « zone d'étude élargie »). Cette zone concerne l'Arve, de Bonneville à la passerelle piétonne, au niveau des îles de la barque. Ainsi ? ont été réalisés dans ce cadre réglementaire :
 - Des inventaires flore et habitats, dont la flore patrimoniale mais aussi exogène. On constate, sur ce point la fixation des bancs et la perte petit à petit des habitats pionniers
 - L'intérêt majeur identifié pour les habitats porte sur les roselières pionnières à Petite massette ;
 - L'intérêt majeur sur la flore porte dur la Petite massette ;
 - Un intérêt fort est relevé sur les autres habitats pionniers, les basses terrasses, les ripisylves, la flore menacée et l'avifaune (où l'intérêt des habitats pionniers et des basses terrasses est souligné)
 - Des inventaires frayères potentielles, complété en 2019/2020
 - Une synthèse des enjeux liés à la faune et aux habitats de la faune

Sont inclus dans ce secteurs le premier des 3 bancs prévus en scarification dans le projet de restauration du tronçon amont. Les rendus de cette étude ont été pris en compte dans l'impact des travaux sur le milieu (Cf Chapitre 5).

- Préalablement aux travaux de protection temporaire de la RD9, une précision de cartographie des habitats a été réalisée sur la plateforme par Mosaïque environnement à l'été 2018). Cette cartographie a permis de lever le doute sur la caractérisation des habitats de l'ancienne plateforme de concassage de la drague car ce secteur n'avait bénéficié lors de la cartographie des habitats au titre de Natura 2000 que d'une photo interprétation. Enfin, tout récemment, lors du suivi ornithologique participatif de juin 2019, une nichée de gravelots a été retrouvée sur la zone grattée par la pelleteuse lors des sondages de la décharge (il s'agit d'une plateforme perchée par rapport à l'Arve mais présentant, en dehors du secteur de décharge, des matériaux alluvionnaires semblables à ceux des bancs de l'Arve). L'opération de retrait de la décharge permettra de rendre ce secteur à l'Arve et à sa dynamique alluviale. La charge solide de la terrasse pourra être ainsi remobilisée par l'Arve pour favoriser la création de bancs et un système plus naturel qui, à terme, sera pérenne pour le petit gravelot. Les dates de travaux sont prévues en fonction de ces enjeux pour être hors période de nidification.
- Les autres inventaires à venir en 2020 qui sont soient directement menés dans le cadre du projet soit dans le cadre de Natura 2000 et dont il est envisagé d'exploiter les résultats dans le cadre du projet sont listés ci-après.

4.1.4. Suivi scientifique et réglementaire associé au projet

Certaines des actions décrites ci-dessus vont nécessiter des maitrisés d'œuvre complémentaires qui seront lancées au fur et à mesure de l'avancement des projets, en particulier quand tous les éléments de cadrage préalables seront calés (pour plus d'informations, se reporter au descriptif action par action, ci avant).

D'autres actions ne donneront pas lieu à des maitrisés d'œuvre externalisés mais seront simplement complétées par des éléments techniques internes permettant d'établir des cahiers des charges de travaux.

Dans les deux cas et afin d'avoir une vision globale, il est néanmoins nécessaire d'effectuer à la fois les démarches réglementaires associées aux actions mais aussi le suivi scientifique de manière synchrone (les données produites dans les suivis réglementaires pouvant servir aux suivis scientifiques), sur un temps assez long. Le recrutement d'un cabinet est donc en cours pour réaliser cette double mission.

Le suivi réglementaire et scientifique du projet de restauration de l'Espace Borne Pont de Bellecombe sont donc conjoints. Il se base sur les données déjà existantes (déjà conséquentes) et sur de nouveaux inventaires, portant principalement sur les volets biologiques et morphologiques.

OBJECTIFS DES SUIVIS

Ces suivis doivent permettre :

- A la fois de répondre aux obligations réglementaires fixées par les services instructeurs
- D'assurer le suivi général du projet, attestant de la réussite ou non des actions et mesurant les gains réalisés par rapport aux gains attendus (identifiés dans l'étude préliminaire), en terme de restauration morphologique mais également de changement sur les milieux et espèces présentes.
- De présenter, en cas de besoin et tout au long de la prestation, des réadaptations des actions et des projets afin de tenir compte des enjeux découvertes au fil de l'eau, des réponses apportées par le cours d'eau, de l'efficacité des mesures...

Ces premiers suivis sur 4 ans incluent :

- Les inventaires écologiques nécessaires :
 - à l'établissement des pièces réglementaires, dont le dépôt est prévu en juin 2020 (ces suivis sont d'ores et déjà en cours sur certains groupes et seront réalisés jusqu'à l'automne 2020). En cas de besoin, , les pièces déposées pourront être modifiées en fin d'été et à l'automne 2020.
 - Au suivi de chantier (avant, pendant et après chantier) en vue d'optimiser, tout au long du projet, la séquence ERC
 - A l'établissement d'indicateurs de suivis scientifiques attestant de la réussite ou non du projet (des suivis spécifiques sont prévus juste après la réalisation du chantier ainsi que, pour certains cas, à N+..., et en fin de projets).

Sur ce dossier, comme cité précédemment, la particularité est qu'une partie des inventaires sera réalisé après dépôt du dossier réglementaire mais avant travaux. Les résultats de ces prospections et les analyses de l'impact du projet sur les espèces à enjeux pourra donc être ajusté en cours de projet, en lien avec les services de l'Etat.

- L'ensemble des suivis permettant d'attester de l'efficacité des mesures prises et, au besoin de proposer des ajustements d'actions et de réévaluer le projet au besoin :
 - Suivi hydro morphologique

- Suivi écologique
- L'analyse issue de ce suivi
- Le réajustement du projet et des mesures : analyse détaillée des facteurs de réussite et des modifications à apporter aux futures actions (stade APS) et/ou réajustement des suivis.

Objectif du programme de suivi scientifique :

Le programme de suivi proposé ci-après concerne une échelle temporelle de 3 années et s'appuie sur deux thématiques principales :

- Un volet hydro-morphologique ;
- Un volet écologique.

En effet, il paraît peu pertinent de dimensionner à ce stade, un suivi à 30 ou 40 ans, étant donné que les paramètres et/ou les indicateurs de suivi qui sont retenus à l'heure actuelle, mériteront peut-être d'être réévalués voire adaptés selon les observations réalisées suite à la mise en œuvre des actions jugées comme prioritaires/urgentes (cette évaluation fera l'objet d'un rapport final en fin de prestation).

Une mise à jour du programme de suivi sera donc à réfléchir en N+3 afin de bien intégrer la dynamique d'évolution de la zone d'étude pour la suite du programme de restauration. Il sera cependant nécessaire de continuer à suivre l'évolution du tronçon à l'issue de ces 3 ans. Cette prestation n'est néanmoins pas comprise dans le présent marché. L'arrêté réglementaire permettra donc de fixer le suivi, post travaux, à 5 ans.

Remarque : la mise en place d'un suivi spécifique de la qualité de l'eau, en lien avec la problématique des décharges, n'a pas été retenue étant donné le peu d'informations disponibles sur les sources de pollution potentiellement présentes sur le site. Les actions du programme visant à délimiter et/ou caractériser certaines décharges permettront d'affiner ces connaissances, et dans le cas où un suivi spécifique s'avérerait nécessaire, celui-ci pourra alors être proposé en N+3.

Ce programme de suivi sera complété par les inventaires écologiques cités ci-dessus.

CONTENU DES INVENTAIRES DE TERRAIN POUR LA PARTIE ECOLOGIQUE REGLEMENTAIRE

- **Dans les enveloppes données, il est attendu la révision complète de la cartographie des habitats sur le périmètre de restauration**¹⁶ (la cartographie produite dans le cadre de Natura 2000 étant jugée ancienne et manquant de détail pour travailler à l'échelle des enveloppes de travaux). La caractérisation des habitats se fera **sur l'ensemble des milieux naturels ou semi naturels** (d'intérêt communautaire ou non) sur la base des périmètres d'étude, de la cartographie déjà au DOCOB et de sa révision par photo interprétation et inventaires de terrain. Pour les habitats d'intérêt communautaire, la détermination des états de conservation et des facteurs dégradants sera incluse.
- Inventaire et description biologique de l'existant (espèces faunistiques et floristiques, en particulier les espèces patrimoniales¹⁷). Sur la base des premières discussions avec les services de l'Etat, il a été convenu d'étudier les groupes suivants :
 - Avifaune.

¹⁶ Enveloppes définies dans l'étude Artelia et reportées en bleu sur les cartes page 25 (tronçon amont), 36 (tronçon médian) et 64 (tronçon aval)

¹⁷ Les espèces patrimoniales sont définies dans les listes rouges et protections citées ci-après

O Les différentes études permettent d'avoir une bonne vision d'ensemble des enjeux

O Ce groupe a d'ores et déjà été intégré dans la séquence ERC (ex : évitement des restaurations sur les Iles de la barque lors de la construction du projet). Ces éléments sont à mettre en valeur dans les dossiers réglementaires.

O Compléments d'inventaires au printemps sur les secteurs de travaux à enjeux (Iles de Clermont, RG7...). Par ailleurs, le bureau d'étude retenu propose une option de suivi de l'avifaune liée à la dynamique alluviale (secteurs AMO 02, MED 01, MED 12, AV 05, AV 08), permettant encore de mieux approcher l'intérêt écologique du projet. Cette option n'est néanmoins à ce jour pas encore notifiée car elle dépasse l'enveloppe budgétaire initiale. Des réajustements sont à l'étude et des discussions sont en cours avec les financeurs pour éventuellement rallonger l'enveloppe initiale.

Le même type d'option a été proposé pour les insectes typiques de la dynamique alluviale (secteurs AMO 02, MED 01, MED 12, AV 05, AV 08). Elle est en attente pour les mêmes raisons budgétaires.

- Amphibiens

O Ce groupe fait l'objet de réalisation d'inventaires dès ce printemps 2020, ne journée uniquement, du fait du contexte de confinement. Des passages seront par ailleurs réalisés par le bureau d'étude mandataire en mai 2020.

O Triton crêté : Ce dernier n'aura pas bénéficié de piégeage du fait de l'absence de passages nocturnes du au COVID 19.

- Reptiles

O Ce groupe, très présent sur l'ensemble de l'Espace Borne Pont de Bellecombe, va être réactualisé sur les zones de travaux pendant les 3 premières années.

- Odonates Ce groupe va être réactualisé sur les zones de travaux pendant les 3 premières années.

- Lucane cerf-volant :

o on retrouve principalement le Lucane dans les vieilles digues végétalisées. Ce groupe va être réactualisé sur la digue des Sablons en juin 2020.

- Rhopalocères

O d'une manière générale, l'EBPB leur est peu favorable. L'offre du prestataire prévoit une réactualisation sur les secteurs : AMO 02, MED 01, MED 12, AV 05 et AV 08 en juin juillet 2020

- Chiroptères :

O une étude poussée a été réalisée à l'été 2019. Une option de suivi a été mise pour septembre 2020 (secteurs AMO 02, MED 01, MED 12, AV 01, AV 05 et AV 08), tandis que les inventaires de printemps ne semblent pas pertinents pour ce site. Cette option n'est pas encore notifiée pour des raisons budgétaires.

- Micromammifères :

O Cette option n'est pas encore notifiée pour des raisons budgétaires. Elle est proposée sur les secteurs MED 08, MED 11, MED 12, AV 02, AV 04, AV 07 entre juin et juillet 2020.

Ecureuil :

o à ce jour il n'existe pas de données sur cette espèce.

- Castor :

- Des prospections hivernales ont été engagées par un stagiaire SM3A sur les sites de travaux pour cartographier les indices de présence. Cette base doit servir au bureau d'étude pour prendre en compte l'espèce et vérifier les sites favorables pour un travail fin.
- Flore :
 - A priori les enjeux sont concentrés a priori autour de typha et des espèces d'herbiers des ballastières

Les efforts de prospections et la détermination des groupes peuvent varier selon les caractéristiques des secteurs de travaux. Cette liste peut également être complétée par les candidats dans leur mémoire en réponse sous forme de propositions optionnelles du candidat (ces propositions pourront être retenues par notification par la maitre d'ouvrage.

L'analyse de ces groupes et de la valeur écologique du site se fera également à partir des données bibliographiques existantes.

Le programme de suivi proposé ci-dessous concerne une échelle temporelle de 3 années et s'appuie sur deux thématiques principales :

- Un volet hydro-morphologique ;
- Un volet écologique.

En effet, il nous paraît peu pertinent de dimensionner à ce stade, un suivi à 30 ou 40 ans, étant donné que les paramètres et/ou les indicateurs de suivi qui sont retenus à l'heure actuelle, mériteront peut-être d'être réévalués voire adaptés selon les observations réalisées suite à la mise en œuvre des actions jugées comme prioritaires/urgentes.

Une mise à jour du programme de suivi sera donc à réfléchir en N+3 ou N+5 afin de bien intégrer la dynamique d'évolution de la zone d'étude pour la suite du programme de restauration. Il sera cependant nécessaire de continuer à suivre l'évolution du tronçon à l'issue de ces 3 à 5 premières années, selon l'étalement de la mise en œuvre des mesures.

Remarque : la mise en place d'un suivi spécifique de la qualité de l'eau, en lien avec la problématique des décharges, n'a pas été retenue étant donné le peu d'informations disponibles sur les sources de pollution potentiellement présentes sur le site. Les actions du programme visant à délimiter et/ou caractériser certaines décharges permettront d'affiner ces connaissances, et dans le cas où un suivi spécifique s'avérerait nécessaire, celui-ci pourra alors être proposé en N+3 à N+5, selon l'étalement de la mise en œuvre des mesures.

4.2. SUIVI HYDRO-MORPHOLOGIQUE

L'objectif du suivi hydro-morphologique est de caractériser qualitativement et quantitativement la dynamique de l'Arve dans l'espace Borne-Pont de Bellecombe, et son évolution dans le temps suite à la mise en place des actions de restauration.

La dynamique de ce type de cours d'eau s'appréhende à la fois en plan (tracé du lit vif et évolutions de ce tracé, présence de macroformes fluviales avec ou sans végétation) et en altitude (PEL, topographie du lit, des bancs, des berges). Le SM3A dispose déjà de plusieurs levés topographiques, dont Lidar, et le suivi consistera notamment à poursuivre ces analyses pour qualifier l'évolution du lit, en fonction des hydologies survenues durant cette période. Plus précisément :

4.2.1. *Etat des lieux hydro-morphologique du secteur EBPB après 3 à 5 ans*

L'état initial de la zone d'étude est largement documenté, en particulier dans la Phase 1 de la présente étude. On propose un nouvel état des lieux à l'échelle du tronçon après 3 ans. Cet état des lieux pourra être réalisé via les mesures suivantes :

- Un relevé Lidar de l'ensemble du secteur ;
- Un relevé ortho-photographique associé, qui peut être réalisé en même temps que le Lidar et/ou par le biais du survol en drone (cf suivi écologique ci-dessous) ;
- Une campagne de profils topo-bathymétriques sur l'ensemble du secteur. Une vingtaine de profils pourront être réalisés, avec une répartition homogène sur l'ensemble du tronçon, en s'attachant à couvrir les zones où des actions de restauration ont été menées ;
- Une descente en raft du secteur documenté par un reportage photographique et/ou des films, afin de caractériser l'évolution des bancs et des berges, et l'état des protections de berges et des épis.
- Suivis des hydrogrammes particuliers (crues annuelles, crues morphogènes)

Cet état des lieux permettra de voir l'évolution du tracé de l'Arve et de son espace de divagation, l'évolution du profil en long, et l'emprise de la végétation susceptible de fixer les habitats remodelés artificiellement (arasement de bancs) ou naturellement par la dynamique de la rivière.

4.2.2. *Suivi d'actions spécifiques*

Un suivi spécifique pourra être mis en place pour certaines actions :

L'arasement des bancs (AMO_02, MED_01)

L'évolution des bancs suite à l'arasement et la pérennité de cette mesure doit faire l'objet d'un suivi spécifique à l'issue des travaux (état 0), puis un suivi annuel à l'automne (à la fin de la saison de la végétation), complété par des visites post-crues le cas échéant. Ce suivi comprendra :

- Visite des bancs et suivi photographique de leur évolution (emprise de la végétation, traces d'érosion, présence de zones d'écoulement préférentiel) ;
- Suivi de la mobilité des sédiments par placettes colorimétriques repeintes à chaque passage (voir illustration ci-dessous). Selon la superficie du banc, 5 à 10 placettes peuvent être disposées, réparties à différentes hauteurs.

Le creusement du chenal secondaire (AVA_01)

Le chenal secondaire doit faire l'objet d'un suivi topo-bathymétrique plus précis à T0, T6mois, et T1ans pour commencer, qui sera croisé aux événements de crue, hydrologie de la période étudiée.

Ce suivi permettra de quantifier l'évolution de la largeur et de la profondeur de ce chenal (tendance à l'érosion / élargissement ou tendance au dépôt / rétrécissement). A l'issue du troisième suivi

après 1 an, la pérennité du chenal doit être réévaluée, et la nécessité et la fréquence de ce suivi doit être réajustée. Ce suivi topographique peut être constitué de 6 profils, soient 1 tous les 50 m.

Les actions de restauration de type « capture de ballastières » devront aussi faire l'objet d'un suivi topo-bathymétrique resserré, ajusté à chaque configuration. Aucune action de ce type n'étant prévue pour les trois prochaines années, ces suivis spécifiques ne sont pas précisés dans le présent document.

4.3. SUIVI ECOLOGIQUE

Le suivi écologique a pour principal objectif d'étudier la dynamique d'évolution des habitats alluviaux et plus particulièrement des habitats pionniers suite à la mise en œuvre des actions inscrites au contrat.

Les investigations listées ci-dessous sont à mener durant ou à la fin des 3 à 5 premières années du programme de restauration. Suite aux résultats et aux observations qui seront réalisées, une mise à jour voire une évolution des paramètres de suivi pourront être proposées pour la suite du programme de restauration.

4.3.1. Suivi du couvert végétal

Le suivi de la végétation est réalisé via un survol par drone, au droit des secteurs concernés par des actions de restauration. Ce survol en drone se veut complémentaire à la campagne de LIDAR qui est proposée dans le cadre du suivi morphologique, car il peut être réalisé à faible altitude et apporter des données plus précises sur les différentes strates végétales en présence.

L'objectif est d'évaluer l'évolution du couvert végétal, par l'analyse de photographies aériennes, Du coup il est proposé :

- d'effectuer un survol par drone avant le démarrage des travaux, qui fera office d'état de référence pour le reste du suivi ;
- d'effectuer un survol par drone en N+3 à N+5, à la fin des 3 à 5 premières années du programme de restauration.

La période entre mai et juillet (fin du printemps / début de l'été) est optimale pour évaluer le développement de la végétation.

4.3.2. Suivi de la dynamique d'évolution des habitats et espèces pionnières

Le suivi consiste à mener des relevés floristiques et une caractérisation des habitats selon le principe suivant :

- une recherche ciblée des espèces et habitats pionniers, au droit des bancs arasés (3 sur le tronçon amont, et 1 partiel sur le tronçon médian) mais également sur les berges de l'Arve suite au retrait de la décharge RD9 ;
- une caractérisation des habitats alluviaux au droit de l'ensemble des secteurs concernés par des actions afin d'évaluer la dynamique d'évolution des milieux riverains à l'Arve ;

Nota : les décharges concernées à ce stade par une simple caractérisation, sont à expertiser. La connaissance précise des enjeux écologiques sur ces secteurs peut en effet constituer un élément d'aide à la décision pour de futures interventions au-delà des 3 premières années.

- un suivi de l'évolution des espèces floristiques invasives sur l'ensemble des secteurs remaniés.

Là encore il est préconisé d'effectuer 2 passages, en N+3 à N+5, entre les mois de mai et de septembre afin de bien évaluer les enjeux floristiques.

Les données récoltées pourront être comparées aux données déjà disponibles à savoir les cartographies d'habitats et d'espèces présentes au sein du Docob Natura 2000 et aux études diverses menées par le SM3A. Ces éléments sont en grande partie repris dans le rapport Phase 1 (Diagnostic), de la présente étude de restauration hydro-morphologique.

4.4. ORGANISATION

Le suivi des actions suite aux trois premières années du programme de restauration constitue une étape importante, car il permet :

- d'évaluer l'efficacité des premiers travaux et d'observer l'évolution du milieu que ce soit d'un point de vue hydromorphologique et écologique ;
- d'acquérir un premier retour d'expérience sur site, et ainsi adapter si besoins, les actions à venir dans la suite du programme de restauration.

Le suivi doit être réalisé de façon rigoureuse, tout particulièrement les relevés de terrain, de ce fait il est préconisé de respecter un protocole identique à chaque passage afin que les données récoltées puissent être comparées d'une campagne à l'autre. Tout l'historique des mesures et des données brutes de terrain devra être centralisé et organisé au sein d'une base de données spécifique et dédiée. Pour garantir la qualité de la méthode, l'archivage des données devra respecter une architecture prédéfinie (classement par type de données, date, heure, lieu d'intervention, nom des intervenants,... ; mesure avant/après intervention, volume d'alluvions retiré, type de matériaux (analyse granulométrique, rhéologique ou autre).

4.5. Evaluation des enjeux environnementaux

Ce chapitre est issu du diagnostic conduit par Artelia dans le cadre de l'étude préliminaire de restauration hydromorphologique de l'Espace Borne Pont de Bellecombe.

4.5.1. Diagnostic écologique

4.5.1.1. *Les habitats naturels et la flore*

Comme il a été présenté dans les sections précédentes, l'Arve a subi des modifications profondes de sa morphologie depuis les années 50, avec notamment une réduction de son espace de divagation (chenalisation, endiguement, aménagements d'infrastructures diverses, urbanisation), l'extraction de matériaux en lit majeur (suivi de la création de plans d'eau permanentes ou ballastières, voire de décharges) ou encore la mise en place d'ouvrages transversaux dans le lit mineur.

Ces modifications de la dynamique et de la morphologie de la rivière, ont conduit à une évolution des écosystèmes associés à la rivière. Les principaux milieux actuellement en place sur l'Espace Borne-Pont de Bellecombe sont présentés de façon synthétique ci-après :

- Les **boisements alluviaux** (forêt de bois tendre) dans la zone d'étude sont dominés par les habitats : *galerie d'aulnes blancs et saulaies arborescentes à saules blancs*. Ceux-ci abritent une diversité d'espèces arbustives et arborées importante (saule blanc, peuplier noir, aulne blanc, saule pourpre...) souvent accompagnés en sous-bois de phragmites. **Ces habitats boisés se sont notamment développés sur d'anciennes décharges, du fait des dépôts limoneux dans le lit majeur, accumulés lors des crues débordantes.**

Les informations recueillies dans le DOCOB Natura 2000 « Moyenne vallée de l'Arve » témoignent globalement d'une tendance à l'appauvrissement de ces milieux avec le développement en hausse du frêne et d'autres espèces de bois dur présentant un intérêt écologique moindre. Sans évolution notable des conditions écologiques, les boisements alluviaux devraient naturellement évoluer vers des forêts de feuillus de type mésophiles (chêne-charme) qui ne sont plus caractéristiques des milieux alluviaux ;

- Les **boisements de feuillus** (chênaie pédonculé, chênaie-charmaie) sont assez peu représentés dans la zone d'étude et surtout localisés sur les parties hautes des berges, essentiellement au niveau des terrasses aval de la zone d'étude. La part d'essences d'origine anthropique reste globalement faible sur la zone d'étude, bien que des plantations de peupliers, d'épicéas ou encore des plantations d'alignement (anciennes bandes roulantes) soient présentes ;
- les **bancs de graviers** sont encore assez bien représentés sur la première partie de la zone d'étude (entre la confluence avec le Borne et le lieu-dit les Chenevières) mais quasi-absent à mesure que l'on s'approche du pont de Bellecombe. Ces bancs sont positionnés en majorité le long des berges et de façon alternés. **Ces milieux semblent globalement en recul du fait des altérations de la dynamique alluviale qui limitent leur submersion et leur rajeunissement et au contraire favorisent leur végétalisation.** En fonction de leur granulométrie, ces milieux permettent encore, l'accueil de la petite Massette, de végétations ripicoles herbacées ou encore de saulaies pionnières ;
- les **saulaies pionnières** (saulaie préalpine dans la zone d'étude) **sont en net recul et semblent progressivement laisser la place à l'installation de phragmites ou de boisements pionniers** de type aulnaie le long des berges. Elles sont également en forte concurrence avec la colonisation par les espèces invasives (robinier, renouée du Japon ou encore buddléia de David) ou occupées par d'anciennes terrasses de concassage constituée de remblai. A signaler également la présence de nombreux « patch » de boisements de bouleaux, le long de l'Arve ; cette espèce pionnière constitue un indicateur de la fermeture progressive des milieux riverains autrefois mobilisables par la rivière ;
- Les **bras morts** se forment en période de crue ou suite à des dépôts d'alluvions. Ces milieux jouent un rôle majeur pour la faune (refuge, reproduction et foyer de recolonisation pour les peuplements piscicoles). Au droit de la zone d'étude, **certaines sont totalement déconnectés du lit et comblés par la mise en place de boisements alluviaux** (aulnaie principalement), d'autres sont encore connectés et principalement localisés à proximité immédiate de l'Arve derrière des bancs d'alluvions. La pérennité de ces milieux sensibles est étroitement conditionné au maintien de la dynamique de l'Arve et de son profil ;
- Les **nombreux étangs (ou ballastières)** **sont issus des anciennes activités d'extraction en lit majeur. Ils sont présents en lit majeur sur la totalité de la zone d'étude.** Ces points d'eau stagnante favorisent l'implantation d'une végétation de ceinture dominée principalement par les hélophytes et tout particulièrement les phragmites. Les phragmites se retrouvent également en sous-bois des forêts alluviales voire le long des berges de

l'Arve. **Malgré cette prédominance des hélophytes certains étangs accueillent des habitats d'intérêt communautaire comme les colonies d'utriculaires et tapis flottant à myriophylle.** Sauf lors de crues exceptionnelles, ces étangs ne sont pas ou peu connectés avec l'Arve et présentent une biodiversité spécifique et très différente de celle de la rivière.

Les photographies ci-dessous illustrent les différents milieux exposés précédemment.



Exemples de bancs de galets à nus, le long des berges de l'Arve, en aval de la confluence avec le Borne (photo de gauche) et à proximité des îles de Clermont (photo de droite)



Exemples d'habitats pionniers sur dépôts sableux (photo de gauche) et d'une saulaie pionnière en pied des berges de l'Arve à proximité du lieu-dit les Ilages (photo de droite)



Végétation de ceintures autour des ballastières et dominées par le roseau commun, autour des îles de la Barque et de Clermont



Exemples de boisement alluviaux (aulnaie-saulaie) en bordure de l'Arve, respectivement à la confluence avec le Borne (photo de gauche) et en amont du pont de Bellecombe (photo de droite)



Jeunes boisements d'aulnes blancs sur l'ancienne décharge de Bonneville (photo de gauche) et développement de bouleaux observé le long des berges près des îles de Clermont

Au droit du site Natura 2000, qui concerne en grande partie, la zone d'étude entre la confluence avec le Borne et le pont de Bellecombe, le Document d'objectif Natura 2000 (DOCOB) fait état de la présence de plusieurs habitats d'intérêt communautaires dont certains sont prioritaires.

Bilan sur les habitats d'intérêt communautaire humides présents dans l'enveloppe du site Natura 2000 (Source DOCOB, SM3A 2013)

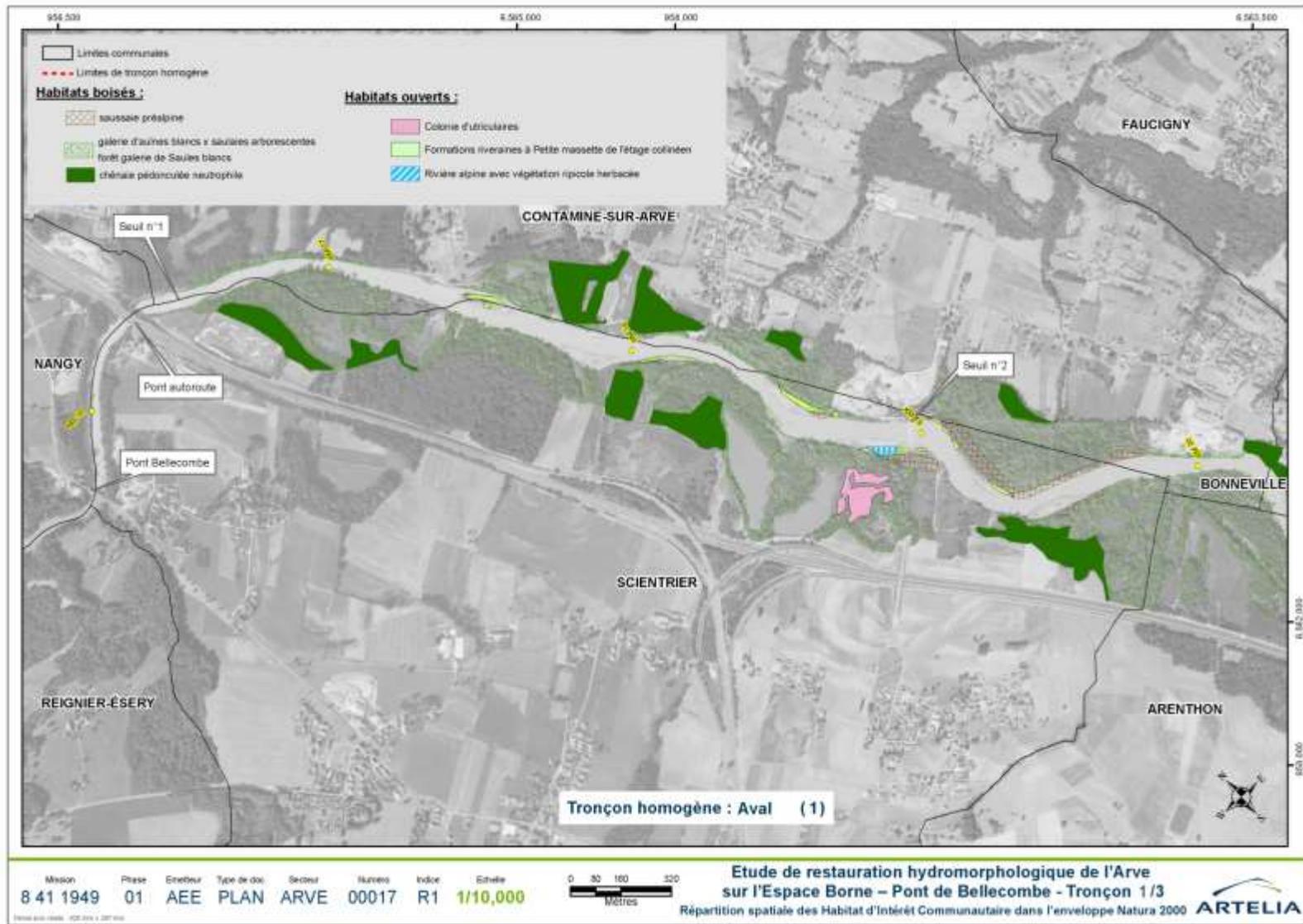
Habitat d'intérêt communautaire	Caractéristiques écologiques sur l'espace Borne – pont de Bellecombe	Niveau d'altération (Source DOCOB)	HIC lié à la dynamique de l'Arve	HIC lié à la présence de ballastières
<i>Habitats boisés</i>				
Saussaie préalpine	Habitat inféodé aux bancs de graviers qui sont encore mobilisables par l'Arve. Cet habitat est encore présent sur la partie médiane de la zone d'étude en aval des étangs de la Barque, mais sa pérennité de cet habitat est directement liée au maintien de la dynamique alluviale de l'Arve.	Fort	X	

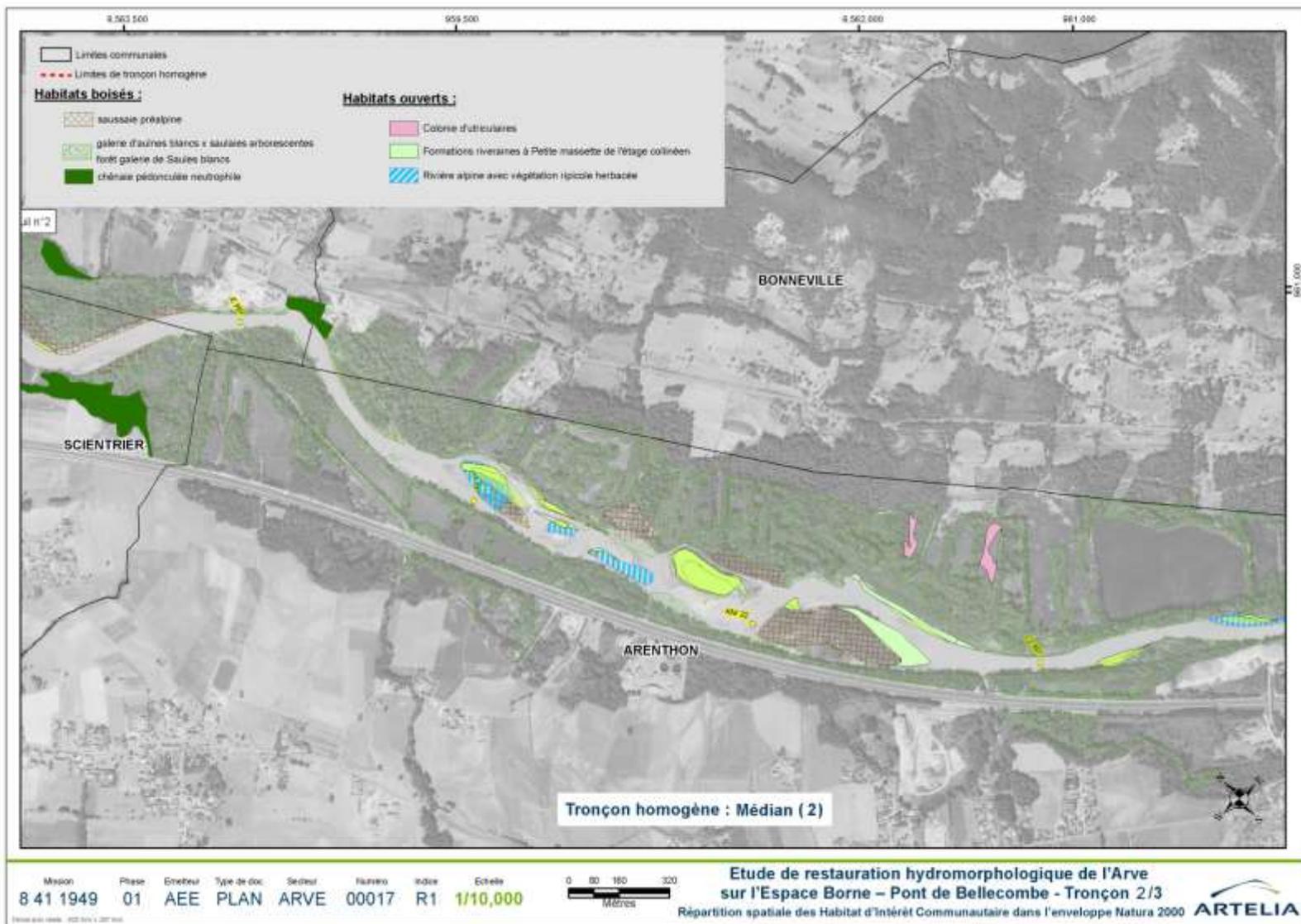
Habitat d'intérêt communautaire	Caractéristiques écologiques sur l'espace Borne – pont de Bellecombe	Niveau d'altération (Source DOCOB)	HIC lié à la dynamique de l'Arve	HIC lié à la présence de ballastières
Saulaies arborescentes à saule blancs	Habitat caractéristique des écosystèmes fluviaux fonctionnels, qui est largement présent dans l'ancienne bande active de l'Arve au droit de la zone d'étude.	Moyen	X	
Galerie d'aulnes blancs	Habitat principalement en mélange avec les saulaies arborescentes. L'évolution vers des boisements mixtes (humide/neutrophile) est constatée	Moyen	X	
Chênaie pédonculée neutrophile	Formation arborescente qui se développe sur les terrasses supérieures de l'Arve, qui se rencontre essentiellement sur la partie aval de la zone d'étude	Moyen		
<i>Habitats ouverts</i>				
Colonies d'utriculaires et tapis flottant de végétaux (à myriophylle)	Ces deux habitats composés de végétation aquatique sont présents sur moins d'un tiers des étangs de la zone d'étude. Le développement important des roselières constitue le principal frein à sa présence.	Incertain		X
Rivière alpine avec végétation ripicole herbacée	Cet habitat pionnier se développe sur le site au niveau des bancs de graviers et est directement dépendant de la dynamique alluviale de la rivière, plusieurs stations sont notées sur les bancs à proximités des îles de Clermont	Incertain	X	
Saulaie pionnière à Myricaire	Habitat pionnier en lien avec la présence d'un substrat grossier composé de galets et de sables et directement dépendant de la dynamique alluviale de la rivière, il n'est pas noté dans la zone d'étude	Incertain	X	
Formation riveraine à petite Massette	La petite massette se développe sur des dépôts alluvionnaires de type sable et limon sur les zones de divagation de l'Arve. La zone d'étude abrite plusieurs stations de cette espèce, mais sa présence reste étroitement liée à la capacité de divagation de l'Arve.	Moyen à bon	X	

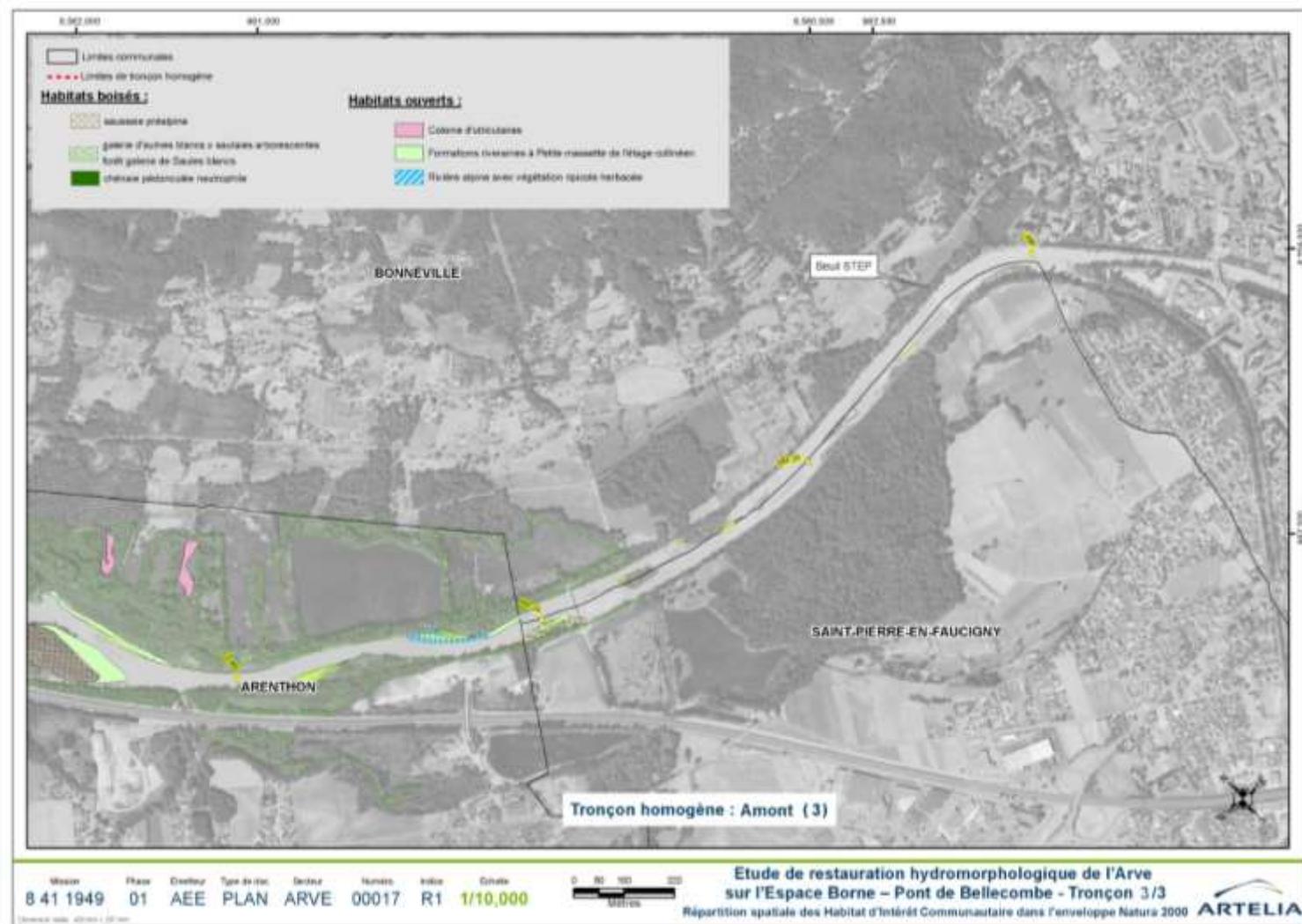
La répartition spatiale de ces HIC est présentée sur la figure page suivante. Les principaux commentaires sont les suivants :

- Les habitats saulaies arborescentes à saule blancs et galerie d'aulnes blancs sont les plus représentés dans la zone d'étude ;
- L'habitat chênaie mésophile est bien représenté sur le tronçon aval par rapport aux tronçons médian et amont. Ce point est vraisemblablement à mettre en relation avec la faible dynamique alluviale de la rivière sur ce secteur. Les données Natura 2000 ne couvrant pas la totalité du tronçon amont, il n'est pas à exclure que cet habitat ne soit également présent en haut des berges sur ce secteur (notamment en rive gauche), où les habitats boisés sont en partie déconnectés de la rivière par les aménagements de digue ;

- Les habitats liés à la dynamique alluviale de la rivière (Petite massette et végétation ripicole) sont localisés sur les tronçons médian et amont qui présentent une dynamique plus importante que le tronçon aval ;
- Les habitats liés aux ballastières (colonies d'utriculaires) sont assez peu représentés.







Répartition spatiale des HIC au droit de l'enveloppe Natura 2000

Les principaux constats issus de l'analyse des habitats naturels et de la flore sont les suivants :

- les habitats naturels présents dans la zone d'étude témoignent d'une grande diversité qui est illustrée à la fois par des habitats liés à la dynamique du cours d'eau et d'autres liés aux étangs / ballastières avec le développement de milieux humides à eaux stagnantes et à leur végétation associée ;
- **les habitats pionniers dans le lit mineur (boisés et ouverts) et les bras morts présentent une grande fragilité, principalement du fait des altérations morphologiques subies par l'Arve (diminution de l'espace de divagation, déficit du transport solide) mais également en raison de la compétition avec les espèces invasives. Leur maintien actuel semble étroitement lié à la fréquence des crues morphogènes de l'Arve ;**
- les boisements alluviaux (aulnaie-saulaie principalement) occupent une grande partie des milieux rivulaires autour cours d'eau. **La forte représentation de boisement de hautes futaies au détriment d'habitats de bois tendre et plus rajeunis est une des conséquences de la forte diminution de la mobilité latérale de l'Arve ces dernières décennies et témoigne de la fixation progressive des milieux rivulaires : modification du style fluvial originel de l'Arve en tressage vers un simple méandrage à l'heure actuelle.**

L'analyse des cartes de répartition spatiale des habitats naturels et des habitats d'intérêt communautaire met en évidence une évolution de la constitution et surtout de la répartition en strate de la végétation rivulaire de l'Arve : régression des habitats de type saussaie en pieds de berges (présence de quelques patch uniquement), homogénéisation et vieillissement global des boisements de type aulnaie/saulaie et enfin développement notable de la part de boisements mésophiles en haut des berges notamment sur les zones à faible dynamique alluviale.

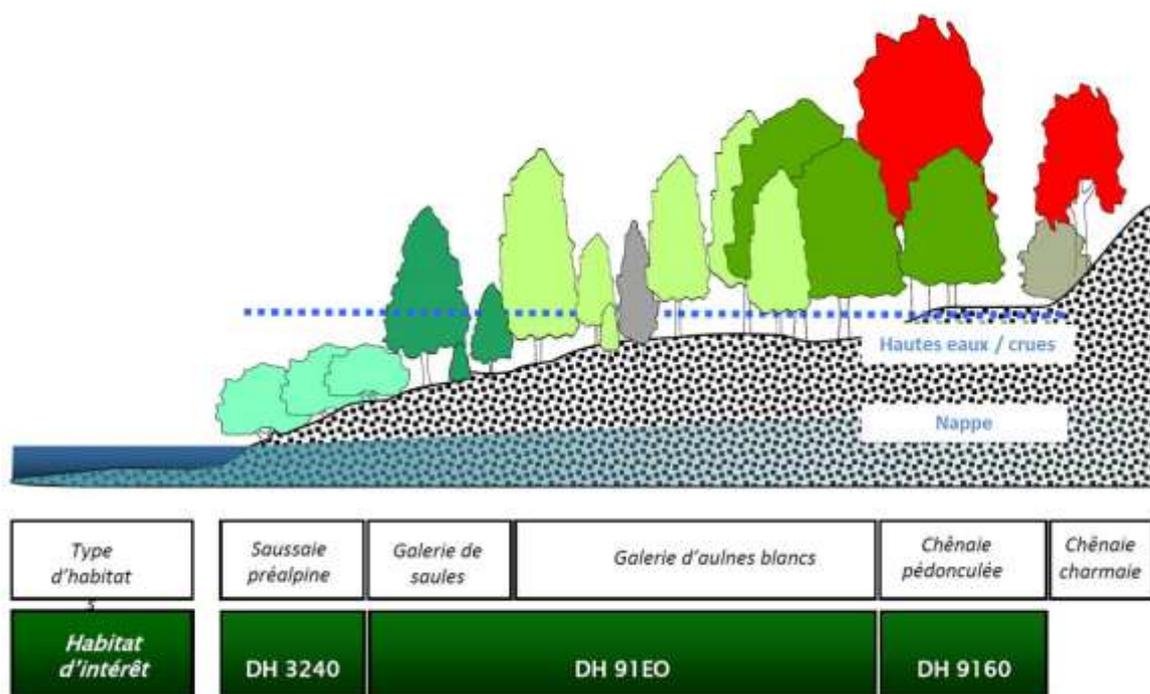


Illustration des différentes strates arbustives et arborées de la ripisylve de l'Arve, dans sa situation originelle (Source DOCOB Natura 2000)

- les nombreuses ballastières, créées artificiellement par l'homme, ont fortement modifiés les milieux initialement présents au sein de l'ancienne bande active de l'Arve et désormais du lit majeur. La forte colonisation par les roselières est une des principales conséquences de ces modifications. Cette mosaïque d'étangs propose néanmoins des habitats favorables pour de très nombreuses espèces (oiseaux tout particulièrement) qui n'était pas directement liée aux milieux alluviaux, mais dont la présence actuelle, apporte une richesse biologique indéniable au sein de la zone d'étude.

4.5.1.2. La faune

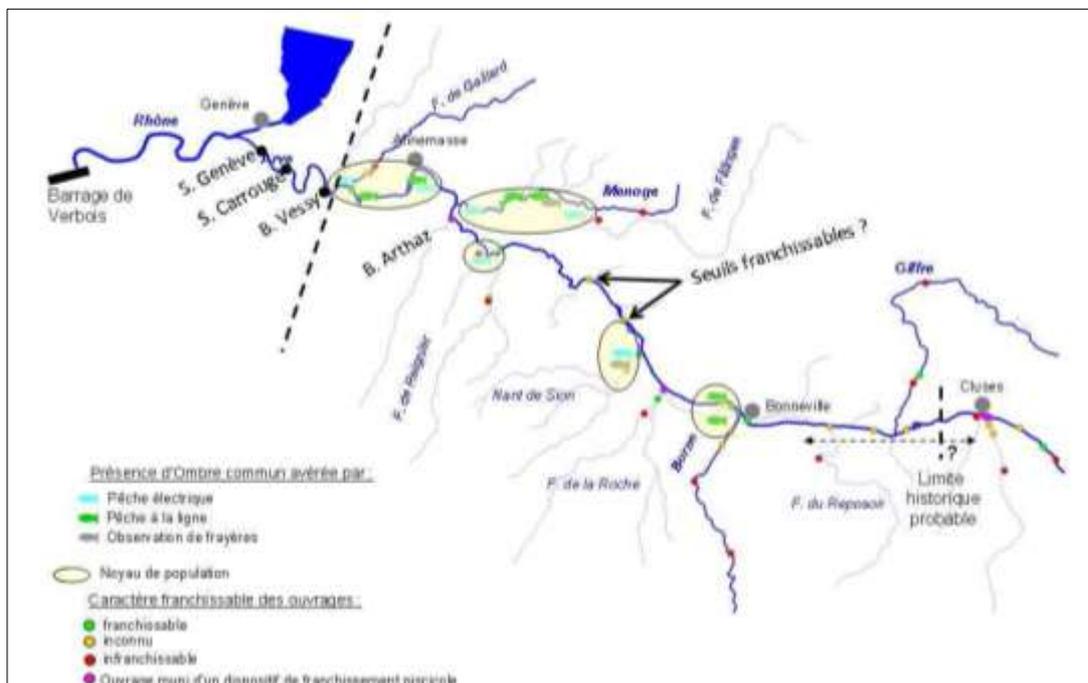
Poissons

L'Arve est une rivière oligotrophe, froide et à fort courant, dont les deux espèces cibles sont la Truite fario et l'Ombre commun. En complément à ces deux espèces, le peuplement de l'Arve est composé du Chabot (secteurs à truites), du Chevesne et du Barbeau fluviatile (secteurs à ombres).

L'Ombre commun est une espèce classée comme « vulnérable » dans la liste rouge des poissons d'eau douce de France et de Suisse.

Au droit de la zone d'étude la population d'Ombre commun est considérée comme fonctionnelle. L'espèce réalise sa fraie soit dans les affluents de l'Arve, soit sur des secteurs où la rivière est la plus large et où elle forme de nombreux bras secondaires. Les zones de fraies sont des zones peu profondes, à courant rapide et à fond de graviers généralement situées en tête de radier (caractéristiques assez similaires aux frayères de Truite fario).

La mobilité latérale de la rivière et la connexion avec les bras morts et les affluents revêtent donc un enjeu fort pour le maintien de cette espèce.



Indices de présences d'ombre commun sur le bassin versant de l'Arve
(Source : suivi de la migration de reproduction des communs de l'Arve dans un petit affluent temporaire, le Nant de Sion, Fédération de pêche 74, 2012)

Plusieurs noyaux de population sont identifiés à la confluence des principaux affluents de l'Arve sur la zone à savoir le Borne et le Nant de Sion

La Truite fario est présente sur l'ensemble de la zone d'étude et fait l'objet de repeuplements réguliers à partir de « souche Borne » en aval du pont de Bellecombe. La présence des trois seuils entre l'espace Borne-Pont de Bellecombe semble avoir un effet attractif pour l'espèce.

La présence du Chabot est également avérée mais n'est pas quantifiable sur la zone d'étude en l'état actuel des connaissances. Les deux espèces de cyprinidés, le Barbeau fluviatile et le Chevesne sont présent dans la zone d'étude, avec des déplacements vers les affluents, notamment avec la Menoge située plus en aval pour le Barbeau fluviatile.

L'Ombre commun, la Truite fario et le Chabot ont fait l'objet de diverses études visant à évaluer leur déplacement sur l'Arve aval et ses affluents, mais également les conséquences des ouvrages sur la fragmentation des peuplements. Des travaux de reconnexion entre l'Arve et ses principaux affluents ont notamment été entrepris ces dernières années.

A signaler enfin la présence d'espèces exotiques envahissantes qui sont plutôt présentes dans les étangs et les affluents de l'Arve comme le Nant de Sion. Ce dernier a fait l'objet d'une opération de renaturation en 2009.

En synthèse le peuplement piscicole en place est globalement lié aux connexions entre le cours d'eau principal et ses affluents mais également à la mobilité latérale de la rivière qui permet la mise en eau temporaire de bras secondaires, très importants pour la reproduction de certaines espèces comme l'Ombre commun. Il n'existe pas d'ouvrages strictement infranchissables au sein de l'EBPB.

Mammifères

Le Castor d'Europe est présent sur tout le linéaire de l'Arve et ses principaux affluents. De nombreuses traces de présence sont visibles sur le tronçon Borne-Bellecombe.

L'habitat du Castor est étroitement lié à la présence des boisements alluviaux, actuellement très bien représenté au droit de la zone d'étude. A moyen voire long terme, l'évolution vers des forêts de bois « durs » (chêne, frêne et charme) serait néfaste pour l'espèce.



Traces de présence du Castor, dans un boisement alluvial

La Loutre (aucune observation sur le bassin versant depuis plusieurs années) ne semble pas fréquenter la zone d'étude mais est présente sur des secteurs plus en amont. D'autres espèces de mustélidés comme l'Hermine ou la Fouine sont en revanche avérées.

En ce qui concerne les chiroptères, l'espace Borne-Pont de Bellecombe accueille une très grande diversité d'espèces dont plusieurs d'intérêt communautaire (Source ONF, 2010).

Espèces potentielles de chiroptères dans la zone d'étude : Murin de Daubenton, Murin de Brandt, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer, Murin de Bechstein, Grand Murin, Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Vespère de Savi, Oreillard roux, Oreillard montagnard, Barbastelle, Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni. Il s'agit, pour ces espèces, de zones de chasses et de gîtes estivaux. Il n'y a pas de gîte hivernaux au sein de l'EBPB (pas de grottes et habitations favorables). A compléter par éléments d'O Sousbie

Les habitats forestiers les plus favorables concernent les boisements les plus âgés (potentiel fort en termes de gîtes) comme les boisements alluviaux d'aulnes et de saules blancs ainsi que les boisements de type chênaie neutrophiles et chênaie charmaie. Les espèces

fréquentent également les milieux de lisières ainsi que les milieux ouverts autour des étangs comme zone de chasse.

La situation actuelle de la zone d'étude en termes d'habitats naturels convient parfaitement aux principales espèces en présence. A ce stade, le groupe des mammifères n'est pas le groupe cible pour la mise en place d'actions de restauration hydromorphologiques. Les actions ne seront par ailleurs pas destructives de l'ensemble des milieux à bois durs et permettront ainsi le maintien de conditions favorables à ces espèces sur la partie du site la plus en retrait du lit vif.

Oiseaux

La mosaïque de milieux humides au sein de la zone d'étude (ballastières, boisements alluviaux, bancs de graviers) en fait une zone de grande importance pour l'avifaune.

Les données issues du DOCOB datant de 2011, faisait état d'environ 155 espèces recensées dans l'emprise du site Natura 2000 « Moyenne vallée de l'Arve » par la LPO Haute-Savoie. Il convient de mentionner la présence de **plusieurs espèces nicheuses inféodées aux milieux humides et tout particulièrement aux ballastières**, qui sont inscrites sur l'Annexe 1 de la directive Oiseaux (* dans l'EBPB, ** hors EBPB) :

- le Blongios nain (photo ci-contre, source INPN/MNHM) dont la présence est en expansion, avec la présence de plusieurs couples nicheurs dont la présence a été identifiée sur plusieurs sites : les étangs d'Etrembières*, de Scientrier**, le site alluvial de Vougy*, l'étang de la Papeterie à Arenthon*, les îles de Clermont**, les Iles de la Barque** ainsi qu'une des ballastières de St-Pierre** ;



- le Martin pêcheur d'Europe a un statut de nicheur sur les étangs d'Etrembières et sur les îles de Clermont, un statut de nicheur probable sur les ballastières de Scientrier-Arenthon**. L'espèce est également fréquente également les îles de la Barque**, l'étang des Rochs*, l'étang Rossey* ainsi que sur le site alluvial de Vougy-Marignier* ;
- le Bihoreau gris est régulièrement contacté d'avril à septembre avec 1 à 5 individus. Une seule donnée relate une nidification certaine en 2000 à Arenthon. Le Bihoreau est noté chaque année à Etrembières* où un jeune de l'année volant a été noté en juillet 2007. L'espèce est régulière sur les ballastières de Scientrier** ainsi que sur les îles de Clermont**.
- le Milan noir dans les milieux boisés en bordure de l'Arve. L'espèce est abondante sur tout le périmètre et dans l'ensemble de la vallée de l'Arve, ses effectifs semblent en forte hausse ces dernières années ;

- la présence de la Rousserole turdoïde reste incertaine dans la zone d'étude du fait de l'absence d'observations récentes de cette espèce. En Haute-Savoie l'espèce est considérée comme En Danger Critique. Un individu a été observé sur le site alluvial de Vougy en 2019, sans nidification (suivi Asters). En dehors de cette donnée, les autres données du département ont plus de 10 ans.
- Les bancs de graviers sont fréquentés par des espèces caractéristiques comme le Petit gravelot ou le Chevalier guignette.

La zone d'étude constitue également une zone d'hivernage ou de halte migratoire pour un très grand nombre d'espèces, souvent remarquables : Buzard des roseaux, Grande aigrette, Balbuzard pêcheur, Butor étoilé, Cigogne blanche, Morillon milouin, Canard souchet, Sarcelle d'hiver, Nette rousse, Grèbe huppé et castagneux, Foulque macroule, etc.

En synthèse, la zone d'étude présente des enjeux avifaunistiques très forts et directement liés à la modification du milieu et à la présence de très nombreuses ballastières avec une végétation humide associée.

En effet, les espèces strictement inféodées au cours d'eau (Martin pêcheur, Hirondelle de rivage, Cincle plongeur par exemple) représentent une part largement minoritaire au regard de la richesse spécifique du site.

Plusieurs zones apparaissent particulièrement favorables à la présence de l'avifaune :

- **Le complexe de plan d'eau constitué des îles de la Barque et de l'étang « au Blongios » ;**
- **Les îles de Clermont ;**
- **Les Chenevières ;**
- **Le complexe d'étangs près de l'échangeur autoroutier A40-A410 en rive gauche de l'Arve.**

Ces éléments ont été pris en compte dans le choix des secteurs restaurés ci après.

Amphibiens & reptiles

D'après les données issues du DOCOB et les informations récoltées lors des différents entretiens, la Grenouille verte semble être l'espèce la plus abondante et la plus largement répandue, la Grenouille rieuse et la Grenouille rousse sont également présentes dans la zone d'étude. La présence d'autres espèces comme le Sonneur à ventre jaune, le Crapaud commun ou l'Alyte accoucheur reste incertaine, voire très localisée, dans l'espace Borne-Pont de Bellecombe. Des zones favorables ont été recensées mais, malgré plusieurs campagnes de recherches, le sonneur à ventre jaune n'a jamais été retrouvé sur l'Espace Borne Pont de Bellecombe.

3 espèces de tritons sont considérées comme présentes dans ou à proximité immédiate de la zone d'étude, à savoir : le triton italien, le triton crêté et le triton palmé. Leur répartition reste néanmoins là encore localisée à certains micro-habitats (ex : bassin des eaux pluviales de l'hôpital à proximité du pont de Bellecombe).

Les principaux facteurs limitants sont liés au régime hydrologique de l'Arve avec des crues régulières entre mai et juillet en pleine période de reproduction/croissance pour de

nombreuses espèces, de la forte prédation par les poissons dans les ballastières ou encore la pression des aménagements anthropiques.

Malgré l'abondance de milieux favorables (étangs, mares permanentes, mares temporaires, annexes fluviales), les populations d'amphibiens sont peu diversifiées.

Concernant les reptiles, 6 espèces sont mentionnées dans la zone d'étude : la Couleuvre à collier, la Couleuvre d'Esculape, la Coronelle lisse comme le Lézard des murailles et l'Orvet fragile. **Ces espèces apparaissent comme communes dans la zone d'étude.**

Les habitats préférentiels de ces espèces sont à prendre en compte dans l'analyse des enjeux écologiques, mais ces deux groupes faunistiques présentent des enjeux limités vis-à-vis de la dynamique de la rivière. La restauration laissera par ailleurs des milieux favorables à ces espèces.

Insectes

Le tableau ci-après dresse un bilan synthétique des enjeux observés dans le périmètre du DOCOB Natura 2000.

Synthèse des enjeux « Insectes » (DOCOB Natura 2000 et connaissances acquises depuis)

ODONATES	<p>Diversité spécifique élevée principalement liées aux milieux d'eaux stagnantes : ballastières et à la végétation immergée et émergée associée. La seule espèce d'intérêt communautaire recensée est la Leuchorine à front blanc présente sur les étangs des îles de la barque. D'autres espèces patrimoniales et/ou à enjeux sont également présentes.</p> <p>Les espèces liées à la dynamique fluviale sont quasi-absentes.</p>
LEPIDOPTERES	<p>Peuplements de papillons diurnes peu riche et diversifié en raison de la faible représentativité de leurs habitats (prairies sèches, marais).</p> <p>La plupart des espèces sont donc assez banales et peu spécialisées, et liées surtout aux lisières et zones rudérales. L'enjeu principal sur ce groupe concerne la Bacchante présente dans certains boisements de bois durs.</p>
COLEOPTERES	<p>Peu de données disponibles mais plusieurs peuvent être considérées comme potentielles dans les boisements alluviaux et les chênaies : Grand capricorne, Pique-prune..) . Le Lucane cerf-volant a été retrouvé dans les boisements des vieilles digues de l'Arve en plusieurs endroits : sur les digues des îles de la barque en 2014 et à l'amont sur les digues de Bonneville à la confluence Arve Borne en 2019.</p>
ORTHOPTERES	<p>Plusieurs espèces à enjeux, inféodées à l'Arve et à ses milieux pionniers, sont mentionnées dans les listes rouges : Tétrix grisâtre, l'Oedipode des torrents (considéré comme disparu de l'Arve : il est lié aux rivières en tresses. Une des dernières</p>

stations française de l'espèce est le Giffre), Tétrix des vasières et l'Oedipode turquoise. Les données disponibles sont à l'échelle des communes d'Arenthon et de Contamine-sur-Arve.

Les odonates présentent les enjeux les plus importants au droit de la zone d'étude. Les espèces recensées semblent fréquenter des milieux assez éloignés du lit mineur de l'Arve. Les impacts potentiels d'actions de restauration semblent limités sur ce groupe.

Les orthoptères sont quant à eux dépendants de la dynamique alluviale et la restauration permettra de recréer des milieux favorables à ces espèces via la reformation de bancs alluviaux.

4.5.2. Analyse des enjeux écologiques par tronçon de restauration

Les paragraphes ci-après présentent de façon synthétique les principales caractéristiques écologiques de chacun des tronçons de restauration. Le texte est accompagné de cartographies des habitats naturels et des espèces à enjeux présentés sur les plans page 113 à 115, avec une synthèse des « hot spots » pages 131 à 133.

4.5.2.1. Pour les travaux envisagés dans le tronçon aval (n°1)

Il concerne le tronçon situé entre le pont de Bellecombe et le lieu-dit les Chenevières. Les principales caractéristiques écologiques observées sur ce secteur sont les suivantes :

- Un lit moyen de faible largeur (50 à 70 m en largeur) et à faible sinuosité, couplé à des conditions hydromorphologique qui ne permettent pas ou peu d'installations de bancs dans le lit mineur et d'habitat pionniers associés ;
- La présence notable d'habitats boisés « durs » de type chênaie pédonculée et de boisements alluviaux (aulnaie-saulaie) sur les berges. La forte densité d'habitats boisés participent à la fixation des berges et à la modification notable du style fluvial sur cette zone ;
- Une densité de ballastières assez faible et principalement localisées en rive gauche, dont les principaux regroupements sont localisés près du karting et de l'échangeur de Scientrier (présence d'habitats d'intérêt communautaire sur certaines ballastières, comme les colonies d'utriculaires). Ces ballastières sont globalement à bonne distance de l'Arve, excepté en rive droite entre le lieu-dit le Pelloux et la Tuilière où se trouvent le long du chemin pédestre ;
- Très forte densité de renouée du Japon le long de l'Arve et tout particulièrement en rive gauche sur le haut des berges ;
- D'un point de vue faunistique, les boisements en rive droite sont fréquentés par les chiroptères, alors que les étangs de Scientrier constituent un « spot » de biodiversité au niveau local avec un cortège d'oiseaux important et la présence d'espèces remarquables comme le Blongios nain et le Bihoreau gris. Ces étangs sont également colonisés par les amphibiens, les reptiles et les odonates ;
- Plusieurs données mentionnent la présence d'amphibiens sur des micro-zones humides sur la partie aval, qui sont globalement assez éloignées du lit de l'Arve.

Quelques photos ci-après viennent illustrer les constats précédents.



Lit mineur de l'Arve avec des berges globalement de hauteur moyennes à faibles



Présence de la Renouée du Japon en très forte quantité le long de la rive gauche



Exemple de boisement alluvial à proximité du karting en rive droite

4.5.2.2. *Pour les travaux envisagés dans le tronçon Médian (n°2)*

Il concerne le tronçon situé entre le lieu-dit les Chenevières et les îles de la Barque. Les principales caractéristiques écologiques observées sur ce secteur sont les suivantes :

- Un lit de largeur importante (comparé aux autres tronçons) pouvant dépasser par endroit 250m, avec des conditions hydromorphologique qui permettent la mobilisation de bancs de galets. **Ces derniers, couplés à des zones de radiers, amènent une bonne diversité des habitats aquatiques** (annexes secondaires par exemple) **et favorisent l'installation d'une végétation pionnière** (saulaie, formations à Petite Massette, végétation ripicole par exemple) ;
- Certains bancs montrent une végétalisation importante, notamment arbustive qui n'est plus à un stade pionnier mais plutôt à un stade d'évolution vers un boisement alluvial. **Constat à mettre en lien avec le comblement progressif de certains bras secondaires ;**
- Sur les berges, prédominance des habitats de boisements alluviaux (saulaie-aulnaie) sur une grande largeur en lit majeur (jusqu'à 600m) qui permet le développement de milieux humides riches et diversifiés ;
- D'un point de vue faunistique, les étangs de Chenevières et les îles de Clermont concentrent une grande partie des enjeux en termes de biodiversité et notamment en termes d'oiseaux et d'amphibiens. Les chiroptères sont présents de façon assez homogène sur les boisements au sein de ce tronçon.

Quelques photos ci-après viennent illustrer les constats précédents.



Illustrations des nombreux bancs de galets présents sur le tronçon



Exemples d'érosion des berges qui témoigne d'une mobilité latérale encore présente sur ce tronçon (à gauche) et végétation pionnière de type saussaie, partie amont du tronçon 2



Roselières et boisements marécageux autour des étangs des îles de Clermont

4.5.2.3. *Pour les travaux envisagés dans le tronçon amont (n°3)*

Il concerne le tronçon situé entre les îles de la Barque et la confluence avec le Borne. Les principales caractéristiques écologiques observées sur ce secteur sont les suivantes :

- Un lit moyen de largeur intermédiaire (100 à 120 m), avec de nombreux bancs malgré les contraintes latérales liées à l'endiguement du lit. Sur ce tronçon la dynamique de l'Arve semble permettre **la mobilisation de bancs lors des crues et permettre encore la présence d'habitats pionniers** (présence de stations de Petite massette par exemple) ;
- Comme sur le tronçon médian, **certains bancs semblent accueillir une végétation arbustive qui n'est plus à un stade pionnier mais plutôt à un stade d'évolution vers un boisement alluvial** ;
- **En raison de la présence de la digue, une grande partie des boisements sont déconnectés de la rivière avec une évolution à prévoir vers des milieux mésophiles** (chêne pédonculé, frêne et charme). Sur certains secteurs, le profil quasi-vertical des berges semble être maintenu par la seule présence des arbres de haute futaie ;
- Une partie du tronçon n'est pas concernée par l'emprise du site Natura 2000 « Moyenne vallée de l'Arve », les données naturalistes sont récentes : elles proviennent d'un inventaire 4 saison réalisé dans le cadre en 2018-2019 dans le cadre du projet de reprise du système d'endiguement de Bonneville. Il en ressort notamment les enjeux du Lucane et de Leucchorine à Front Blanc ;
- D'un point de vue faunistique, les étangs des îles de Clermont, de la Barque et l'étang au « Blongios » concentrent une grande partie des enjeux en termes de biodiversité et tout particulièrement en termes d'oiseaux et d'odonates.



Vues de l'étang au « Blongios » et des îles de la Barque



Illustrations des nombreux bancs de galets avec le développement d'une végétation pionnière



Végétation rivulaire à l'Arve avec des berges quasi-verticales et très érodées en aval de la confluence avec le Borne

4.5.3. Synthèse et orientations d'aménagements

Suite au diagnostic écologique et aux constats dressés sur les différents tronçons, la restauration de la mobilité latérale de l'Arve amènerait un gain écologique sur les milieux directement connectés à l'Arve, en favorisant :

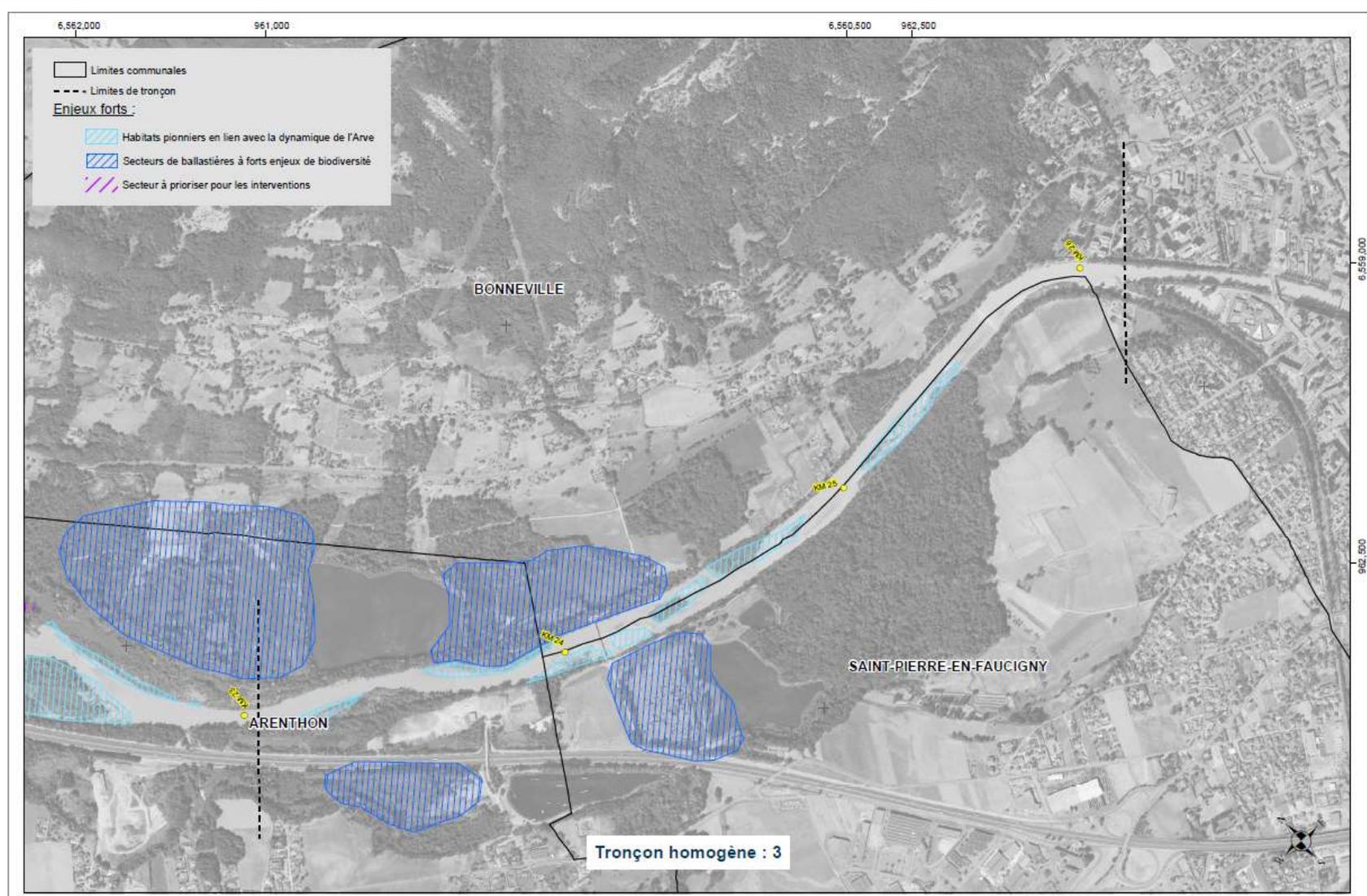
- la régénérescence des boisements alluviaux ;
- la mise en place d'habitats pionniers, naturellement inféodés à ce type de cours d'eau torrentiels ;
- la création (ou la reconnexion) avec des bras secondaires, favorables à de nombreuses espèces.

Néanmoins, il convient de mettre en avant la richesse en termes de biodiversité qui s'est développée au niveau de certaines ballastières, avec l'installation d'espèces inféodées aux zones humides, dont certaines présentent un caractère remarquable.

L'objectif environnemental du projet de restauration, favorise donc la **recherche d'un compromis entre la restauration des habitats liés au fonctionnement de l'Arve, et qui sont étroitement liés à la mobilité latérale de la rivière** (bancs de galets, végétation pionnière herbacée et arbustive, bras morts, etc.), **et d'autre part d'assurer la pérennité de la biodiversité qui s'est installée sur et autour des ballastières** et qui contribue de façon notable à la richesse de la zone d'étude.

Afin d'identifier des secteurs favorables à la mise en place d'actions de restauration, une cartographie de synthèse des principaux enjeux écologiques a été établie. Celle-ci a pour but de localiser spatialement :

- les **principaux habitats liés à la dynamique alluviale de l'Arve** et d'identifier d'une part les secteurs où la fonctionnalité « alluviale » est encore présente, et de cibler d'autre part les secteurs préférentiels où des interventions s'avèreraient pertinentes ;
- de **localiser les secteurs d'habitats humides** (ballastières, végétation de ceinture, végétation aquatique d'intérêt, zone de forte fréquentation pour la faune) qui présentent des **enjeux forts de conservation** en termes de biodiversité inféodée aux zones humides. Ces secteurs considérés comme prioritaires ont été évités autant que possible dans les actions de restauration d'espace de mobilité de la rivière.

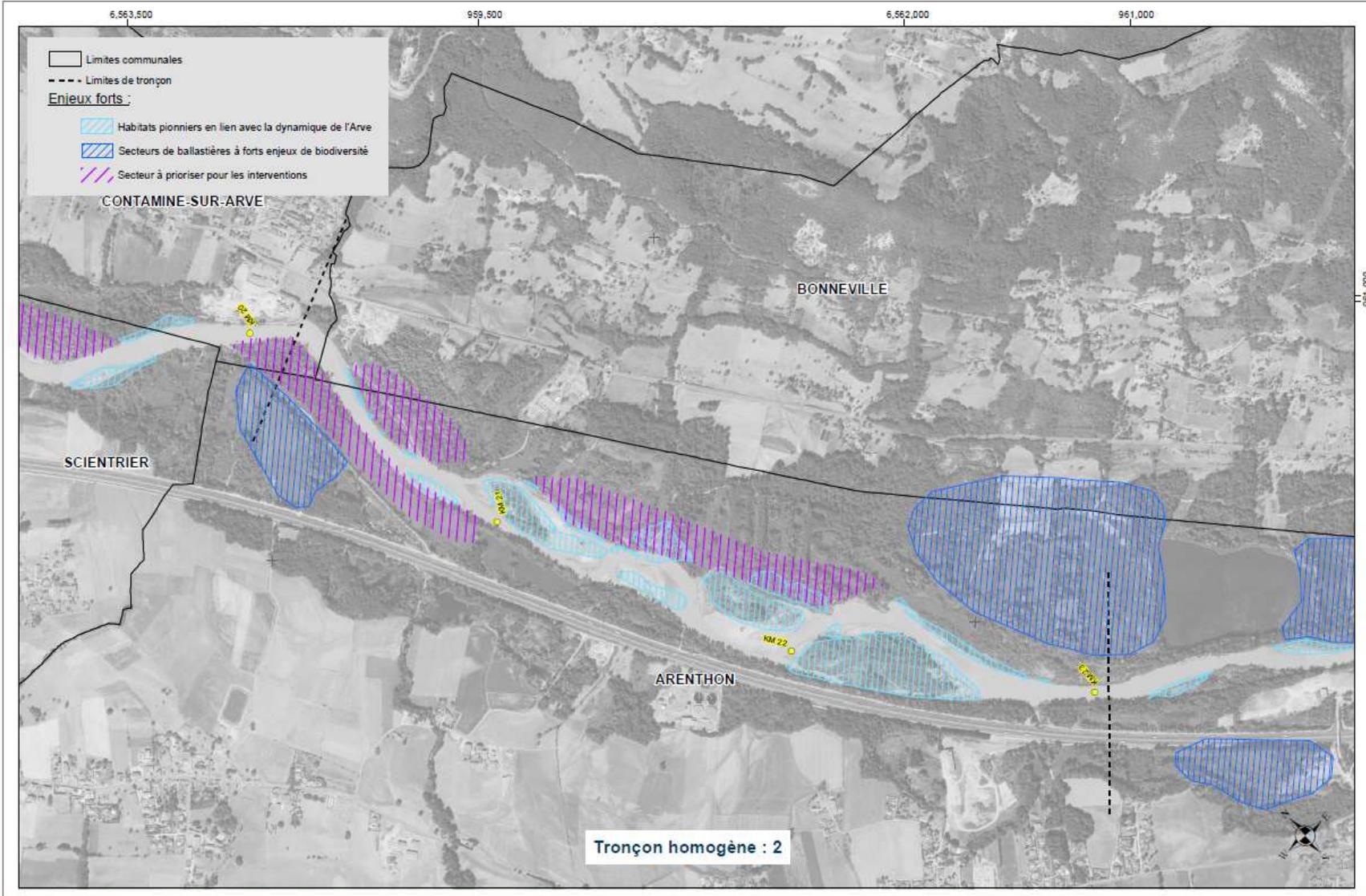


Mission	Phase	Emetteur	Type de doc.	Secteur	Numéro	Indice	Echelle
8 41 1949	01	AEE	PLAN	ARVE	00014	R1	1/10,000

Dimension réelle : 420 mm x 297 mm

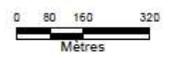
Etude de restauration hydromorphologique de l'Arve sur l'Espace Borne – Pont de Bellecombe - Tronçon 3/3
 Cartographie des enjeux forts en terme de biodiversité par tronçon homogène





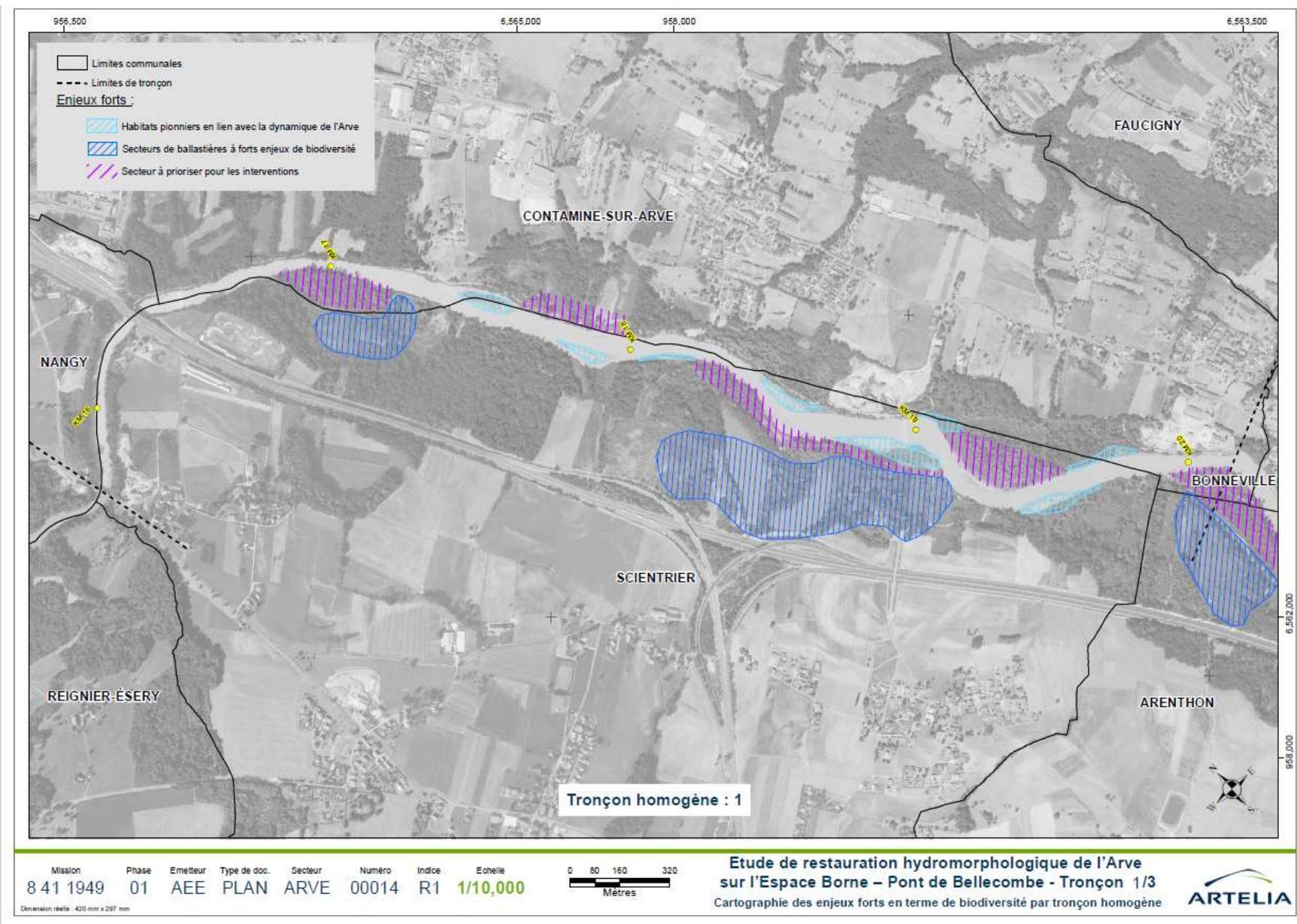
Mission	Phase	Emetteur	Type de doc.	Secteur	Numéro	Indice	Echelle
8 41 1949	01	AEE	PLAN	ARVE	00014	R1	1/10,000

Dimension réelle : 420 mm x 297 mm



Etude de restauration hydromorphologique de l'Arve sur l'Espace Borne – Pont de Bellecombe - Tronçon 2/3
 Cartographie des enjeux forts en terme de biodiversité par tronçon homogène





5. Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement

Ce chapitre présente une analyse de l'impact du programme de restauration. Il est rappelé que la vocation de ce programme de restauration n'est pas un aménagement mais bien une restauration éco morphologique. Les enjeux hydrauliques étant déjà plutôt optimisés sur ce site, les actions sont entièrement construites pour restaurer les fonctions écologiques du site les plus patrimoniales (qui sont aussi les plus dégradées et menacées, à l'échelle du site mais également de la France et de l'Europe), à savoir les espèces et habitats liés à la dynamique alluviale et au système morphologique en tresses. Les objectifs sont donc de restaurer un système qui fonctionne par lui-même, abritant des espèces à très haut enjeu patrimonial dans un bon état de conservation et préservées des menaces directes qui pèsent jusqu'ici sur cet écosystème dégradé, comme la recapture de certaines décharges qui constituent des importantes nuisances écologiques depuis déjà de nombreuses années et qui nécessitent d'être traitées comme il se doit

5.1. Gains attendus par le projet pour les milieux

Ce projet de restauration morphologique va induire des gains pour les milieux. C'est là son principal objectif. Le gain attendu pour les milieux porte sur les enjeux suivants :

- Diversification et augmentation des habitats pionniers et post pionniers des rivières en tresses et à bancs alternés :

Gains très élevés attendus pour :

- Saulaies pionnières à Myricaire, (*Salici-Myricarietum germanicae*) Code Natura 2000 : 3230
- Bancs d'alluvions à végétation pionnière éparse (Dauco – Melilotion), Natura 2000 : 3200
- Formation riveraine à Petite massette de l'étage collinéen (*Typhetum minima*), Code Natura 2000 : 7240
- Saussaie préalpine (*Salicion incanae*), Natura 2000 : F9.111

Gains élevés attendus pour :

- Saulaie buissonnante rivulaire (*Salicion albae*), Natura 2000 : F9.111
- Aulnaie blanche - Saulaie alluviale (*Alnion incanae*, *Calamagrostido varia*-*Alnetum incanae*), Natura 2000 : 91EO

- Augmentation des stations et densité de flore protégée :

Espèces vulnérables	Espèces en danger d'extinction
<p>Jonc des Alpes LRRR-X et LDJ (bancs de gravier à granulométrie fine. La menace sur les sites de l'Arve est le manque de dynamique du cours d'eau)</p> <p>Myricaire d'Allemagne LRRR (alluvions récentes herbacées (<i>Epilobion flesicheri</i>) ou groupements de saules buissonnants) (<i>Salicion eleagni</i>) sur alluvions plus anciennes.</p>	<p>Scrophulaire à oreillettes</p> <p>Petite massette PN et LDJ (PRA en cours) (Ecologie, menaces : Les menaces principales pour l'espèce sont le manque de dynamique alluviale et l'endiguement des rives avec des matériaux rocheux.)</p> <p>Calamagrostis faux-roseau LRRR-X LDJ (L'espèce est exclusive des alluvions, sablonneuses ou limoneuses, qui se</p>

développent en bancs en bordure de rivière torrentielle)

- Augmentation et expansion géographique pour les espèces de faune
 - Oiseaux : le Petit gravelot (*Charadrius dubius*), le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) : ces deux espèces sont présentes sur les bancs de gravier. le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*), Martin pêcheur (*Alcedo atthis*) Code Natura 2000 : A229
 - Castor d'Europe (*Castor fiber*) Code Natura 2000 : 1337. Si le castor peut être impacté le temps des travaux, la refonte de la dynamique alluviale va lui apporter, avec le renforcement de la dynamique post pionnière, des biotopes favorables à son nourrissage et à l'installation de son terrier hutte.
 - Chabot (*Cottus Gabis*) DH

D'une manière très schématique, la figure suivante illustre la trajectoire d'évolution des milieux et espèces sans restauration et avec mise en œuvre du projet proposé. Le gain écologique attendu présenté, exclu ici le gain additionnel obtenu par le retrait des nuisances et pollutions liées aux décharges) :

Scénarios	Tronçon amont	Tronçon médian	Tronçon aval
Evolution de l'état actuel sans intervention	 <i>Fixation des bancs actuels et perte d'habitats pionniers</i>	 <i>Fixation des bancs actuels et perte d'habitats pionniers, évolution progressive des boisements alluviaux vers des forêts de bois durs</i>	 <i>Accentuation de l'évolution déjà en cours et largement visible, liée à la disparition des bancs et des boisements alluviaux le long des berges au profit de forêts de bois durs</i>
Scénario de restauration restauration de la mobilité dans le lit	 - redynamisation de 3 bancs (favorables aux habitats pionniers et espèces remarquables) <i>Action intéressante dont la pérennité reste difficile à évaluer sans évolution de la dynamique morphologique de l'Arve.</i>	 - redynamisation total ou partiel de 2 bancs (favorables aux habitats pionniers et espèces remarquables) - Retrait d'environ 0,3 ha de boisement « dur » et de peupleraie sur les berges - capture de 6 ballastières (retrait d'habitat d'origine anthropique) environ 19,7 ha restitué au lit actif de l'Arve (toutes actions confondues)	 - Retrait d'environ 5 ha de boisement « dur » sur les berges - Capture de 11 ballastières (environ 3,6 ha d'habitat d'eau stagnante artificiel restitués au lit actif) - environ 45,2 ha restitué au lit actif de l'Arve (toutes actions confondues) <i>Actions favorables à la création de bancs et la régénération d'habitats pionniers</i>

Légende



5.2. Evitement réduction lors de la conception du projet

Il faut par ailleurs noter que **la réflexion qui a conduit à établir ce programme d'action a d'ores et déjà privilégié l'évitement et la réduction dans la réflexion sur la construction de ces mesures**. En effet :

- La restauration, bien qu'ambitieuse en termes de moyens alloués au projet (retrait d'une décharge, montant de restauration écologique élevé) est restée réaliste sur les objectifs à atteindre. Ainsi, les enveloppes de restauration du lit vif tiennent compte de la dynamique et du transport solide actuels du cours d'eau et non d'un retour à un état passé utopique. Ensuite parce que certaines des actions proposées relèvent de l'expérimental, le suivi associé est ambitieux et l'expérimentation a été proportionnée au sein du projet. Enfin, le temps de l'étude et de résilience du milieu (qui peut monter à plusieurs dizaines d'années) est réaliste et compatible avec l'évolution normale des milieux alluviaux, qui changent au gré des crues morphogènes dont les périodes de retour sont variables. Sur le volet « décharges », le retrait envisagé de la RD9 constitue une première pour ce type d'opération. Il ne conduit cependant pas à démultiplier, plus que de raison, l'outil de retrait. En effet, il est aujourd'hui utopique, tant d'un point de vue technique que financier et même d'un point de vue réglementaire, de remettre, dans les filières de gestion des déchets actuels, des quantités énormes de déchets (le contexte actuel est en effet à la baisse drastique des quantités acceptées en centres, dans l'objectif de faire diminuer la production de déchet actuelle). On en peut donc, au-delà des coûts financiers exorbitants, envisager enlever des décharges trop importantes. Partant de l'adage « qu'il est plus facile de mettre un morceau de sucre dans une tasse de thé que de l'en retirer », il a été choisi de conforter sur place certaines décharges, en utilisant les techniques les plus proches de la nature et en faisant, au mieux, la part belle, dans la mission de maîtrise d'œuvre et les travaux à venir, une place au génie végétal.
- Enfin, pour les enjeux écologiques autres du site qui ne relèvent pas de la dynamique alluviale et qui présentaient la plus grande patrimonialité, le choix de l'évitement a été privilégié, en ne soumettant pas ces secteurs à une restauration morphologique active. Il n'y a donc pas d'action de démontages de digue ou permettant de favoriser la recapture des ballastières jugées les plus patrimoniales comme le secteur des îles de la barque. Enfin, au vu du fuseau de restauration, de nombreux autres milieux annexes (ballastières, forêts alluviales d'ampleur...), même s'ils ne présentent pas d'enjeux patrimoniaux importants seront conservés car non touchés par le projet. En effet, en termes de chiffres, ce sont :
 - Une quarantaine d'hectares d'emprise travaux envisagés
 - Au sein d'environ 200ha d'une bande de restauration du lit actif (cette bande est une surface objectif basée sur les actions ; les possibilités d'auto restauration par la rivière, calée sur les valeurs actuels hydrauliques et de transport solide, à horizon 30 ans)
 - Elle-même comprise dans les 355ha classés en Natura 2000 de l'Espace Borne Pont de Bellecombe
 - Lui-même compris dans un espace naturel (forêt et cours d'eau) d'environ 500ha

5.3. Evitement réduction lors de la conception du projet : détail par actions

Il faut par ailleurs noter que **la réflexion qui a conduit à établir ce programme d'action a d'ores et déjà privilégié l'évitement. Par ailleurs, il est prévu d'encadrer le chantier par un suivi assez fin confié au bureau d'étude en charge du suivi scientifique et réglementaire de la première tranche de travaux. Ce suivi permettra, au besoin des réajustements en phase chantier, toujours dans un souci d'optimisation de la séquence ERC. Le suivi scientifique poussé permettra, quant à lui, d'apporter des garanties sur les actions réalisées et permettra, pour les tranches de travaux suivantes, des éventuels réajustements de mesures.**

Le récapitulatif est établi par action.

5.3.1. Tronçon amont

5.3.1.1. Arasements de bancs

La cartographie des habitats de ces bancs est disponible :

Le banc amont a été inventorié dans le cadre du diagnostic écologique du système d'endiguement de Bonneville. De la petite massette a été cartographiée en ceinture externe du banc. Cette plage est néanmoins en train de se faire « grignoter » par le développement des ligneux qui colonise le banc qui subit une forte tendance à la fixation, comme l'atteste la restriction de la plage lors des divers suivis petite massette et comme le confirment l'analyse de la dernière crue morphogène qui n'a pas fait évoluer ce secteur alors que les bancs autour ont présenté une mobilité.

Par ailleurs, le solidage est présent en concurrence sur ce banc (ce qui témoigne d'un niveau déjà fortement perché) : un arrachage manuel de l'espèce sera réalisé au sein du périmètre de petite massette.

Ces secteurs seront mis en défens.

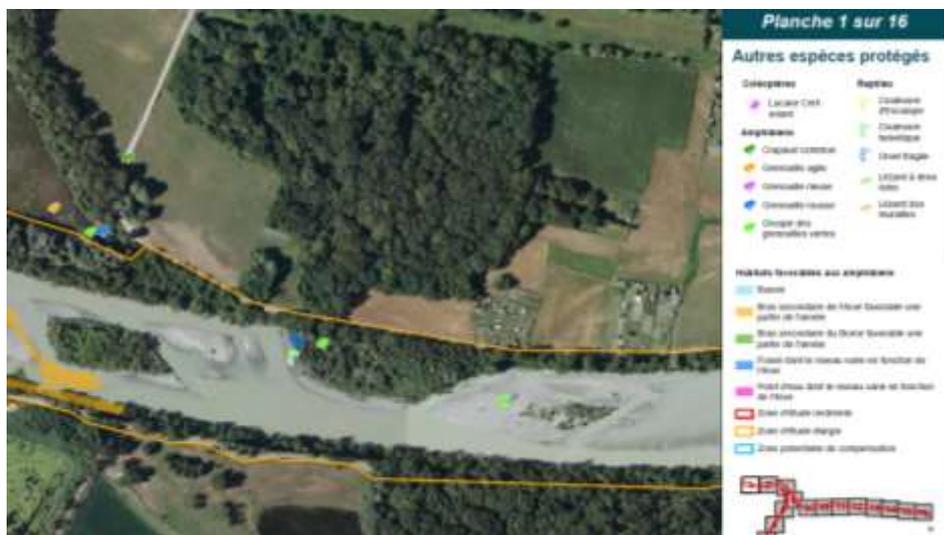
Néanmoins, le reste du banc sera dévégétalisé et scarifié, ce qui devrait conduire à une évolution de la plage à petite massette.

Cette dévégétalisation aura un effet positif sur la création de nouveaux espaces pionniers et donc est potentiellement favorables aux cortèges pionniers, dont la petite massette. Le secteur à calamagrostis, plus en amont du banc, n'est pas touché par les travaux.

Concernant les oiseaux, ont été notés sur le banc : le martin pêcheur (il n'y a pas de secteurs favorables sur ce banc à sa nidification), la fauvette à tête noire et le Rossignol Philomèle. Les travaux sont prévus hors période de nidification et des espaces en arrière (ripisylve, boisement) sont disponibles pour les espèces forestières.

Côté batraciens : des grenouilles « type verte » ainsi que du lézard à deux raies ont été notés sur le site. Les travaux seront réalisés hors période de reproduction de ces espèces.

Côté mammifères, le banc est fréquenté par le sanglier tout comme la ripisylve attenante (non concerné par le déboisement) ainsi que par la pipistrelle commune.



- Les deux bancs à l'aval ont été cartographiés dans le cadre de Natura 2000. La présence de cerf et de sanglier y a été par ailleurs relevé plusieurs fois lors de prospections Natura 2000 destinées à cartographier les bancs à petite massette. Ils sont fréquentés par le Castor.
 - Le second banc dispose également d'une plage à petite massette qui sera mise en défens lors de l'intervention sur le banc. L'intervention portera sur la partie cartographiée en galerie d'aulnes et saule blanc qui est en train de vieillir et de fortement fixer le banc. Un déboisement de ce secteur sera effectué et cette partie sera scarifiée. Un accès sera également créé pour descendre dans le banc depuis le cheminement présent en haut de digue.
 - Le troisième banc de cette action, à l'aval en rive gauche, nécessite, pour intervention, la création d'une piste dans un secteur non maîtrisé foncièrement mais rudérale (appartenant à la drague rosset, entreprise Famy). Comme sur les autres bancs, le secteur à petite massette sera mis en défens et l'intervention de dévégétalisation – scarification interviendrait sur la galerie d'aulne et saule blanc contribuant à la fixation du banc. Par ailleurs, la typicité de l'habitat de ce banc est jugé médiocre puisque de nombreuses autres espèces dominent le secteur (chêne, bouleaux...), ce qui témoigne du caractère déjà altéré du secteur (déconnexion du banc et de la rivière) et justifie l'intervention.

D'une manière générale sur ces trois bancs, il est prévu de réaliser les rampes d'accès au bancs avec des matériaux prélevés sur place (talus anthropique d'une ancienne drague aujourd'hui revégétalisée), afin de limiter l'impact par l'amenée de matériaux externes. Cela contribuera à la préservation de la qualité de l'air et évitera l'apport d'invasives, le secteur de la drague en étant exempt. Comme pour le reste des opérations, afin de minimiser l'impact, la dévégétalisation de la drague aura lieu en septembre octobre, hors période de nidification et d'hivernage. Les travaux de construction des accès seront, eux, réalisés en automne ou début d'hiver, selon les conditions hydrologiques (nécessité d'attendre les niveaux bas de l'Arve). Les accès chantiers seront temporaires ce qui limite l'impact à long terme et n'entraîne pas un défrichement à proprement parler puisque les ouvertures de pistes sont destinées à se renaturer d'elle mêmes (des ensemencements en espèces locales seront prévus pour faciliter cette recolonisation sur les anciennes pistes). Il est par ailleurs prévu de reboiser l'ancienne plateforme de concassage où les matériaux d'accès aux rampes seront prélevés. Ces reboisements favoriseront les essences locales adaptées à la nature du terrain.

Les déblais issus des scarifications seront en grande partie laissés sur place pour contribuer à la recharge sédimentaire de l'Arve. Cela limitera par ailleurs les transports de camion de manière non négligeables et contribuera à ne pas augmenter les problèmes de pollution de l'air. Il est prévu d'exporter seulement les matériaux qui auront constitué les rampes d'accès aux bancs pour les machines vers les ballastières des sablons, ceux-ci ne pouvant être régalés.

En cas de pic de pollution, la circulation des engins de chantier sera arrêtée.

Ce régalage permettant leur reprise par les crues de l'Arve apparaît comme la plus pertinente (y compris par le bureau d'étude ayant travaillé sur les frayères potentielles), du fait du contexte de déficit généralisé de transport solide sur l'Arve, et du fait que le site se trouve en limite amont du secteur le plus « actif » de l'Arve. Elle aurait avantage à être accompagné d'un élargissement du lit afin d'éviter l'engraissement trop rapide des bancs déjà en place plus en aval.

Par ailleurs pour limiter l'impact en phase chantier, il est prévu de réaliser cette opération hors de toute concomitance avec l'opération prévue sur le banc médian, en même temps que les travaux de la RD14. Ces travaux étant les plus « urgents » mais nécessitant une maîtrise d'œuvre préalable complexe, c'est leur « tempo » qui guidera l'opération. Ainsi, si l'opération sur le banc de la RD14 a lieu à l'hiver 2021-2022, la scarification des bancs du tronçon amont aura lieu sur l'hiver 2022-2023 ou inversement.

Aval passerelle



l'Arve à l'aval de la passerelle piétonne – Vue vers l'aval (gauche) et vers l'amont (droite)

Concernant la sensibilité des habitats aquatiques liée à la présence de frayères (potentielles) sur ce secteur, ces dernières sont nombreuses mais de tailles relativement modestes (comprises entre 2 et 12 m² pour un **total d'environ 50 m²**) dans le petit bras rive droite localisé à l'amont immédiat de la passerelle, c'est-à-dire à l'aval immédiat du banc qui doit être arasé (n°1). Ce bras sera donc à éviter/protéger lors de l'intervention sur le banc (pose de buses pour le passage). Une autre frayère **d'une surface approximative de 75 m²** est située en rive gauche, au droit du banc le plus aval (correspondant au n°3 de la fiche action). Cette frayère est localisée contre la berge, ce qui fait que sa sensibilité vis-à-vis des travaux est relativement élevée. Les réinjections tiendront compte de cette présence. Aucune frayère potentielle n'a été identifiée au niveau du banc n°2 situé en rive droite, du fait d'une granulométrie légèrement trop grossière et trop compacte/cohésive. L'impact des travaux envisagés dans le cadre de cette action AMO_02 sur les frayères potentielles devrait donc être limité, sous réserve de la mise en place de mesures de protection en phase chantier. Il conviendra notamment de préserver le petit bras rive droite situé à l'aval immédiat du banc n°1. Cela passe par une mise en défens stricte lors des travaux, et de conserver une hauteur un peu plus importante sur la partie aval du banc, afin de préserver les conditions actuelles d'alimentation de ce bras secondaire.

Concernant cette opération, **c'est un total de 125 m² de frayères potentielles** qui pourraient être impactées par les travaux.

5.3.2. Tronçon médian

5.3.2.1. *Arasement partiel d'un banc et protection de la décharge RD 14*

Sur ce secteur, il a été testé, en février 2020, une technique de sondages géophysiques à pied pour tenter de repérer les contours de la décharge (sans caractérisation des déchets), toujours dans un souci d'optimisation de la séquence ERC. Les premiers résultats sont encourageants et il appartient

désormais à la maîtrise d'œuvre (en cours de recrutement) de décider si les résultats sont suffisants. Si cette technique n'est pas suffisante, elle pourrait, dans un deuxième temps à l'hiver 2020-2021, être complétée par des inventaires à la pelle mécanique (avec caractérisation des déchets). Ces sondages nécessiteraient alors déboisement et création de piste pour franchir d'anciens secteurs de ballastières sur des linéaires importants (Au total la piste ferait environ 300m de long et 3 m de Large mais, en optimisant les circulations sur les anciennes bandes roulantes et les digues, afin de réduire l'impact sur les zones humides. Il pourrait ainsi être limité. Par ailleurs, des systèmes de busage permettront de maintenir les connexions entre les milieux humides et autres pièces d'eau). Cette option de caractérisation complémentaire sera validée lors du recrutement du maître d'œuvre en juin 2020). Elle pourrait néanmoins, au vu des premiers résultats, être évitée.

La décharge RD14 comporte divers types de déchets qui altèrent les milieux actuels : ordures ménagères dégradées, ferrailles, déchets industriels banaux, déchets inertes... avec un risque de recapture et de diffusion de ces déchets dans l'Arve du fait de l'altération des protections existantes (têtes d'épis très dégradées). Ce secteur est cartographié, au sein du DOCOB Natura 2000, en galeries d'aulne et saule blanc (une partie est néanmoins constituée de phragmitaie inondée). En aval du second épi, une partie est cartographiée en « saussaie préalpine ». Cette saussaie a néanmoins évolué vers un boisement post pionnier que l'on pourrait qualifier de galerie de saule et d'aulne. La cartographie des habitats va être réactualisée dans ce secteur par le prestataire retenu pour le suivi environnemental et scientifique. Cela permettra de préciser les impacts potentiels et d'en déduire les actions à mettre en œuvre.

Une fois la localisation des massifs de déchets validée, le maître d'œuvre devra déterminer les travaux à mener (le système actuel part sur un confortement des épis et les accès mais laisse la porte ouverte à des alternatives comme le retrait partiel ou total des déchets—cette solution semble néanmoins au vu des volumes peu réalisable— ou d'autres systèmes de protection). Ces derniers étant en l'état compliqué, il est nécessaire que la scarification de la partie boisée du banc en rive gauche soit réalisée de manière concomitante. Si la cartographie des habitats caractérise ce banc en saussaie préalpine, une partie s'est lignifiée et peut être considérée comme des galeries d'aulne et de saule blanc (ce secteur sera également cartographié et fera l'objet d'inventaires complémentaires en 2020 et, si besoin, ces données seront réactualisées post AVP (option), pour mieux apprécier les impacts potentiels et déterminer avec précision la séquence ERC). C'est cette partie du banc qui serait dévégétalisée et scarifiée. Ce remaniement a pour but : la création d'habitats pionniers, le soulagement de la rive droite autant que possible (mais sans garanties sur le long terme) ainsi que la possibilité, en phase travaux de soulager la rive droite pour intervenir sur les épis en déviant le cours principal de l'Arve vers la zone scarifiée et en reconstituant une piste d'accès temporaire dans le lit actuel. L'abaissement de cette zone du banc pourrait être plus profond qu'une simple scarification, afin de créer un véritable basculement du lit. Il appartient à la maîtrise d'œuvre de déterminer ces caractéristiques. Le creusement ne dépassera néanmoins pas la pente d'équilibre du fond du lit, afin de ne pas créer de déséquilibre et de prévenir toute incision ou piège à transport solide. Ce chantier pourrait être protégé par un batardeau. Sur ce dernier point, il est donc important que la scarification soit réalisée de manière concomitante avec les travaux, le soulagement de la rive droite par ce procédé ne pouvant être garanti sur le long terme. Suite aux travaux, le secteur sera rendu à l'espace de mobilité de l'Arve et les matériaux utilisés pour le batardeau (au maximum issus de la scarification du banc pour éviter tout mouvement de camions et apports de matériaux contenant potentiellement des rizhomes d'EEE) seront, après chantier, régalez et rendus à la rivière. Seuls les foyers d'EEE seront enterrés dans la nappe, sur place, dans des secteurs où le fond est potentiellement moins mobile afin d'éviter tout relargage (intradors par exemple). Par ailleurs, lors de l'utilisation de ces matériaux aux fins du chantier, seuls les matériaux prélevés au-dessus de la côte objectif du banc seront

éventuellement réemployés de manière définitive. Le reste sera utilisé uniquement en phase chantier puis réinjecté dans l'Arve (ex : pour création du batardeau), en tenant compte de l'emplacement des frayères potentielles définies. Aucune contrainte de divagation supplémentaire à l'existant ne serait réalisée si les travaux sont réalisés en reprise des épis existants. Ces travaux éviteront surtout un relargage de déchets en grande quantité dans le cours d'eau en cas de crue. Aucun enjeu pour les oiseaux ni pour les herbiers aquatiques n'est répertorié sur les ballastières à traverser pour atteindre le secteur de la RD 14. Les inventaires programmés vont permettre de confirmer ces éléments.

Concernant l'inventaire frayères réalisé cet hiver, Le bras rive droite de l'Arve situé au droit du banc amont devant faire l'objet d'un arasement (action MED_01) n'a pas pu être prospecté dans les délais impartis compte tenu de l'hydrologie chaotique de l'Arve en ce début d'année 2020 (mois de février et mars). Ce banc est fortement végétalisé, sauf sous la ligne à haute tension où celle-ci a été éliminée. On relève au sein de l'île qui s'est formée, de nombreuses traces d'animaux (chevreuil, sanglier), dont le castor. Le secteur présente de nombreuses frayères potentielles localisées aux extrémités (amont et aval) du bras rive gauche. Une part importante du linéaire de ce bras rive gauche est occupée par des écoulements lenticules moyennement profonds (0,5 à 1,5 m). A noter également que la digue rive gauche est fortement dégradée, sapée en pied, ce qui pose clairement la question de la stabilité de l'autoroute située juste derrière (voir photo b, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). La « pression » sur cette digue s'est cependant certainement réduite ces dernières années, du fait du développement (engraissement et végétalisation) de l'île centrale, ce qui a conduit à la concentration des écoulements du chenal principal plus au nord (vers la rive droite), alors que les photos aériennes « anciennes » montraient un chenal principal qui s'appuyait beaucoup plus contre cette rive gauche (Figure 7).



Figure 7 : orthophoto aériennes de l'Arve au droit du pK 22, en 2015 (gauche) et en 1961 (droite) – Source : Géoportail

*L'encadré rouge indique le secteur où la digue est apparue la plus dégradée (vue b, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)*

La problématique est relativement comparable à celle évoquée précédemment. La mise en place, l'engraissement puis la végétalisation du banc sont la conséquence de la réduction du transport solide et de la dynamique alluviale, qui conduisent à un changement de style fluvial. Sur ce secteur, et sur la

base de la comparaison des photos aériennes, cela se traduit par une importante réduction de la surface de bancs « nus », et par ricochet, le développement de la végétation arbustive/arborée, ainsi qu'une réduction de la largeur du chenal. Néanmoins, juste en aval, des bancs « neufs » (stade pionnier) se sont formés, preuve d'une dynamique alluviale encore présente bien que résiduelle ; cette dernière semble pouvoir être associée au fait que l'Arve dispose sur ce secteur, d'un espace de divagation plus important (> 100 m et jusqu'à près de 300 m).



orthophoto aériennes de l'Arve au droit du pK 22, en 2015 (gauche) et au débit des années 2000 (droite) – Source : Géopotail

En complément des actions envisagées, il pourrait être intéressant de créer des chenaux secondaires au sein du futur banc arasé afin de favoriser la reprise des sédiments ; en profiter également pour réactiver l'ancien bras rive droite afin de ré-équilibrer le lit de l'Arve et favoriser l'érosion en rive droite (tracé bleu sur la photo ci-dessus). Ces propositions issues de l'analyse de l'intérêt piscicole du secteur seront confirmées par les études à venir et inscrite, au besoin, dans le programme de la maîtrise d'œuvre. Par ailleurs, la mise en défens de la décharge RD14 risque potentiellement d'accentuer le basculement du lit de l'Arve contre la rive gauche, et donc son incision, voire augmenter la pression sur la digue rive gauche déjà mal en point. Dans ces conditions, l'étude du retrait reste une option à envisager, même si elle semble techniquement contrainte. Pour cette raison, la maîtrise d'œuvre devra, dès sa candidature se prononcer sur ces possibilités techniques de réalisation et l'AVP prévoit l'étude de deux solutions afin de disposer d'éléments comparatifs. Le retrait complet, s'il est possible, permettrait de retrouver une largeur plus importante, et donc potentiellement une dynamique alluviale plus « active ».



Différentes vues de l'Arve au droit du pK 22- Source : ARALEP

En l'absence de prospection des frayères du bras rive droite de l'Arve, il est difficile d'évaluer l'impact des travaux envisagés (essartage et arasement) sur les frayères potentielles. La berge ne devant a priori pas être touchée, ni modifiée, cet impact devrait rester quoiqu'il en soit limité. La fiche action précise que l'accès se fera par la rive gauche (par le chemin rural des îles de la Barque, le long de l'autoroute), ce qui nécessitera la mise en place d'une piste d'accès pour franchir le bras rive gauche. Il conviendra dans ce cas-là d'éviter les extrémités amont et aval de ce chenal, riches en zones de frayères potentielles. L'installation de cette piste d'accès sous la ligne à haute tension, corridor déjà « nettoyé » (voir vue c), permettrait d'en limiter les impacts.

Cette prospection complémentaire est reportée sur l'hiver 2020-2021 et permettra d'apporter de nouveaux éléments en cours de maîtrise d'œuvre (stade PRO ou ACT) et avant réalisation des travaux qui auront lieu sur l'hiver 2021-2022.

Par ailleurs, les accès chantiers créés seront, au maximum, temporaires ce qui limitera l'impact à long terme et n'entraînera pas un défrichement à proprement parler puisque les ouvertures de pistes sont destinées à se renaturer d'elle mêmes (des ensemencements et/ou reboisements en espèces locales seront prévues pour faciliter cette recolonisation sur les anciennes pistes). La piste d'accès au banc sera « neutralisée » le plus rapidement possible par création d'un accès à ces plantations.

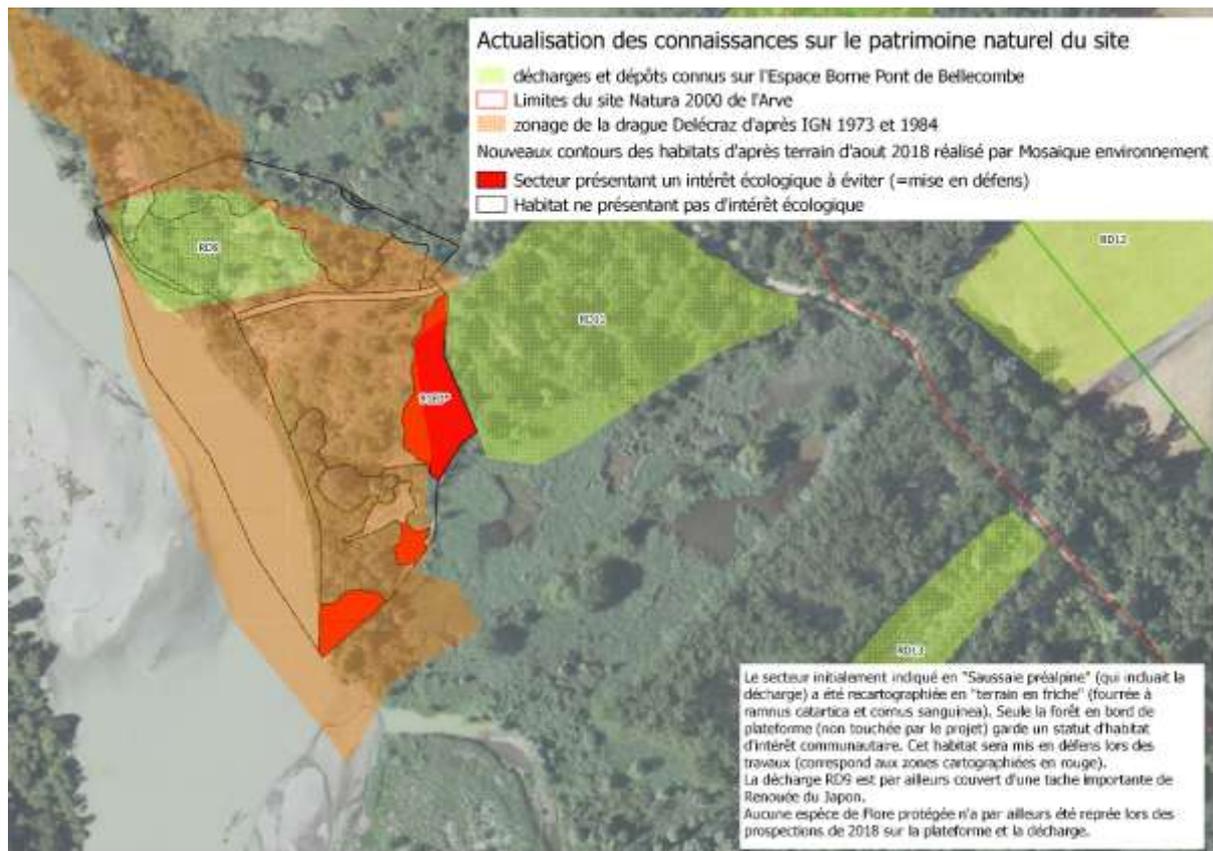
5.3.2.2. Caractérisation des décharges RD11 et RD13

Les décharges RD11 et RD13 sont supposées être constituées de déchets inertes. Ces décharges étant potentiellement sur les secteurs de reprise possible par l'Arve, l'enjeu de la caractérisation est de vérifier ces éléments et, si ce n'était pas le cas, de protéger ces décharges afin d'éviter tout risque de transfert vers le cours d'eau. Des chemins d'accès existent (pas de création nécessaire) mais les secteurs de décharge sont désormais boisés. Sur la RD11, il s'agit encore une fois de secteurs cartographiés en galerie d'aulnes et saules blanc au DOCOB Natura 2000 et, sur la RD 13, d'une plantation de peupliers. Ces secteurs ont fait l'objet de demandes préalables spécifiques pour être réalisées dès l'hiver 2019-2020. Ces deux dernières décharges seront réalisées à l'automne hiver 2020-2021 (hors période sensible) et les abattages préalables en septembre octobre 2020. Par ailleurs, au vu des résultats obtenus sur la RD14, un passage géophysique sera réalisé en septembre 2020. Il permettra de préciser l'emprise des massifs et d'optimiser la campagne de débroussaillage puis de caractérisation. Ce sont au total, sur ces deux décharges, 10 sondages à la pelle mécanique qui sont prévu. Ces sondages représenteraient ainsi environ chacun 2500m² d'ouverture. La séquence ERC des sondages a déjà été précisée dans les dossiers réglementaires afférents, avec en particulier des mesures d'évitement des abattages des arbres jugés potentiellement intéressants pour les chiroptères par exemple (se reporter aux dossiers afférents). Par ailleurs, si les sondages confirment la nature des déchets, les secteurs seront ensuite amenés à se reboiser par eux même dans les secteurs sondés et la destination du sol ne serait pas changée.

5.3.2.3. Retrait de la décharge RD 9, capture des ballastières des îles de Clermont et caractérisation de la RD8

Une protection temporaire a été réalisée afin d'éviter la recapture des déchets de la RD9. Cette protection a néanmoins une durée de vie limitée, l'Arve tapant dans la berge en amont de la protection. Néanmoins, en 2018, une anse d'érosion en tête de décharge s'est recréée, pouvant conduire à une nouvelle éventration et un contournement de l'Arve. La première protection a ainsi été prolongée. Son effet reste néanmoins temporaire du fait de la courbe de l'Arve à l'amont, qui conduira, à terme à la dégradation de la protection et/ou au contournement de cette dernière.

Début 2019, cette décharge a été caractérisée ce qui permet aujourd'hui d'envisager son retrait. Cette solution optimale a été validée et inscrite dans le programme de travaux. Elle nécessite un effort financier conséquent du SM3A et de l'Etat, les travaux étant estimés à plus d'un million d'euros. Les travaux se réaliseront uniquement sur l'ancienne plateforme de concassage le la drague delecraz, restée très rudérale et qui ne présente pas, en son cœur, d'habitats d'intérêt communautaire. En 2018, une cartographie complémentaire plus fine de ce secteur a été commandée à mosaïque environnement dont voici le résultat :



Carte des habitats d'intérêt de la plateforme avec, en vert la localisation initiale de la RD9 (précisée depuis comme moins importante)

Par ailleurs, dans les secteurs graveleux décapés (mais perchés par rapport à l'Arve puisqu'il s'agit des remblais de l'ancienne drague), un couple de gravelot a été observé en 2019 à l'occasion du suivi ornithologique. Ce couple trouve ici un milieu de substitution à son habitat naturel qui sont les bancs de graviers.

Cette intervention présente donc un caractère d'urgence. Elle serait prévue dès l'automne 2020 pour l'ouverture des emprises chantiers (quelques arbres épars à déboiser) en vue d'une constitution d'une plateforme de tri de stockage de 500m² et fera l'objet d'un dossier à part. Les travaux de terrassement et de retrait des déchets sont prévus à l'hiver 2020-2021, pour éviter l'impact sur les espèces en reproduction. Ils ne nécessitent pas de travaux de délégalisation préalables. Le processus de retrait reste à préciser lors de la consultation des entreprises (la maîtrise d'œuvre sera choisie en juin 2020 et l'entreprise de travaux mandatée à la rentrée de septembre 2020): il s'agit en effet d'une opération novatrice où il va falloir récupérer des déchets en nappe et en mélange avec la matrice sablo graveleuse depuis plusieurs dizaines d'années. En phase chantier, des précautions devront être prises pour éviter le relargage de polluants (précisé dans la réponse de l'entreprise et par la maîtrise d'œuvre dans l'écriture des pièces du marché). Par ailleurs, le retrait va entraîner une création de fouille dans le lit de l'Arve. Il s'agira ensuite de reterrasser la plateforme pour favoriser sa reprise par l'Arve, ce qui favorisera la recharge solide et la création d'espaces pionniers. Les protections de berge ne seront, elles pas démontées avant l'hiver suivant (2021-2022) et feront l'objet du présent dossier. En plus du gain morphologique, un gain sur les milieux est attendu. Le retrait d'une source de pollution susceptible de provoquer des désordres au niveau de certains ouvrages hydrauliques aura également

un gain hydraulique, en plus du gain écologique (retrait d'une source de pollution susceptible de générer une contamination des milieux et gain de surface pour le lit actif, favorable au développement de bancs et d'habitats pionniers). Le retrait des enrochements et leur éventuelle utilisation –pour partie- pour faire une ligne d'arrêt en fond de plateforme pour protéger la RD11 (selon les résultats de la caractérisation à venir) permet également de réaliser une mesure de réduction du risque puisqu'à terme (plusieurs dizaines d'années peut être), cette ligne servira au besoin, de ligne d'alerte. Cette utilisation des matériaux sur place est également un gage d'optimisation des fournitures et allers et venues de camions.

Cette action 2021-2022 sera couplée à la réalisation d'un chenal de recapture dans la partie de la ballastière de Clermont, à l'aval de la RD9. Temporellement, cette réalisation serait réalisée dans le même temps que l'action ci-dessus (automne et hiver) afin de limiter l'impact et d'éviter tout dérangement en période de reproduction. Par ailleurs, la capture sur la partie aval ne sera favorisée que sur le secteur côté Arve et non sur la partie côté terre (séparée par une bande de terre) et qui présente des enjeux écologiques plus importants, avec la présence d'herbiers protégées. Si des abatages d'arbre sont nécessaires, ils seront réalisés en septembre - octobre 2021.

L'impact est jugé positif en raison de la disparition progressive d'habitats anthropisés d'eau stagnante (ballastière) et d'une restitution progressive de cet espace au lit actif de l'Arve.

Il nécessite néanmoins déboisement dans le chenal actif (0.2ha). Pour les 6000m³ de volumes de sédiments excavés, il est prévu de réinjecter les sédiments excavés pour tout ou partie (selon leur nature) dans les ballastières des Sablons (CF action associée). Leur réinjection dans l'Arve sera aussi confirmée par la maîtrise d'œuvre si les matériaux s'y prêtaient. A ce stade, on attend néanmoins beaucoup de matériaux vaseux qui partiront vers les ballastières des Sablons. Pour limiter l'impact de ces transferts, il sera étudié par la maîtrise d'œuvre en 2020 la possibilité l'Arve en s'appuyant sur la période d'étiage (les niveaux d'eau ne permettraient pas une traversée sur d'autres périodes) et sur le banc présent, tout en limitant l'impact sur les frayères potentielles (voir ci-après).

D'un point de vue hydraulique, l'impact est jugé très faible à nul : le déplacement du lit vers la rive droite devrait être compensé par des atterrissements en rive gauche. Néanmoins un merlon/digue existe aujourd'hui en rive droite du lit de l'Arve qui peut limiter l'extension de l'écoulement de la rive droite. La suppression de cette contrainte pourrait alors légèrement améliorer le ralentissement dynamique de la crue, créant un léger gain d'amortissement par une meilleure expansion de la crue en rive droite (incertain, à confirmer). Cette action favorisera la divagation du cours d'eau et créera des conditions favorables à la diversité d'habitats inféodés à l'Arve (habitats pionniers, boisements alluviaux humides, chenal secondaire).

Préalablement à l'ensemble de ces travaux, il est prévu la caractérisation du bout de la « décharge RD8 ». La partie aval est en effet capturable par l'Arve suite aux actions décrites ci-dessus. A priori, ce secteur ne comprend que des déchets inertes terreux et sablo graveleux qui s'apparentent aux alluvions de l'Arve : ce secteur ne nécessiterait ainsi pas de protection et serait recapturable en l'état par l'Arve (la caractérisation physique a été réalisée. Le SM3A est en attente des résultats des analyses chimiques). Il faut noter que les déchets toxiques d'Alcan alumino SPA considérés comme retirés de la décharge suite à décision préfectorale en 1988 ne sont pas concernés par la zone concernée par l'action et se situent à l'opposé, très à l'intérieur des terres et non du côté du cours d'eau. En dehors d'un risque de relargage de déchet et/ou de polluants durant la réalisation des sondages et d'un besoin, pour réaliser les points de sondages, de déboiser quelques arbres, l'impact serait nul et cette opération (ou la protection au besoin) est un préalable indispensable aux deux actions énoncées ci

avant : retrait des protections de la RD9 et création d'un chenal d'amorce dans l'étang des iles de Clermont.

D'un point de vue morphologique, une fois la décharge RD9 retirée, la reconnexion de la ballastière va se traduire par un élargissement du lit de l'Arve et l'alimentation plus régulière de milieux autrefois (plus) isolés. Le passage plus régulier des crues au sein de ce système devrait permettre, au moins dans un premier temps, de régénérer des habitats pionniers, en régression généralisée sur l'ensemble de l'Arve. Néanmoins, et comme précédemment, sans modification des caractéristiques actuelles du transport solide, il reste des doutes sur le maintien, à long terme, de nombreux habitats pionniers.

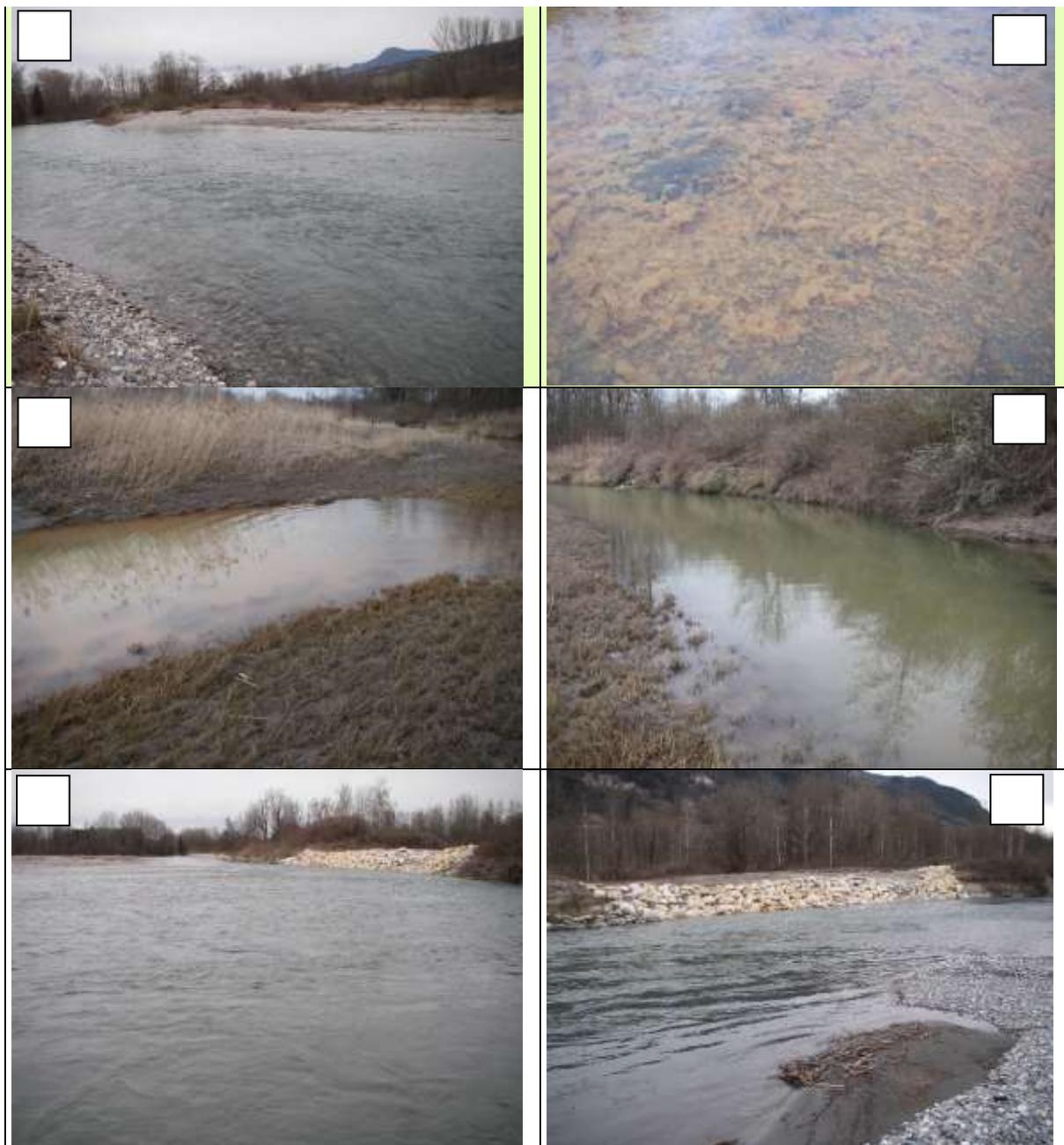
La ballastière a été jugée peu profonde suite à la bathymétrie réalisée dans le cadre de l'étude préliminaire (ces dernières ne peuvent donc pas constituer un piège pour les sédiments de l'Arve).



vue des bancs de graviers maintenus à un stade pionnier par l'activité hydromorphologique (résiduelle) de l'Arve

A noter cependant, en regard de ce secteur, la présence d'un banc maintenu à un stade pionnier. Ce banc semble s'être formé après la disparition du banc végétalisé rive gauche observé sur les photos aériennes du début des années 2000. Ce secteur de l'Arve est également riche en zones de frayères potentielles, aussi bien en rive gauche qu'en rive droite, en lien avec la présence de chenaux secondaires, bien alimentés aux faibles débits, et au sein desquels se sont déposés des sédiments grossiers (galets, graviers), relativement mobiles. La présence des frayères va être précisée par cartographie dans les prochaines semaines afin d'éviter les zones sensibles lors des traversées vers les ballastières des sablons.

Environ 1 000m² de frayères potentielles sont présentes au droit de la décharge RD9, mais localisées au centre du chenal (frayère typique du type « Radier »), ce qui réduit leur sensibilité vis-à-vis des travaux qui devraient être réalisés en rive droite. Plus en aval, le chenal secondaire, bien visible sur les photos aériennes, ne présente pas d'écoulement significatif lorsque les débits sont faibles. De plus, le lit du chenal commence à bien se végétaliser mais le développement reste limité pour le moment aux strates herbacées et arbustives. A noter au sein des zones en eau, la présence de nombreuses colonies bactériennes ferrugineuses qui pourraient être la conséquence du ruissellement depuis les décharges. Un merlon provisoire semble avoir été mis en place afin de protéger la décharge RD9 de l'érosion (voir vues e et f).



vues du chenal et de l'encrochement rive droite entre les pK 21 et 22 – Source :ARALEP

5.3.2.4. Capture des ballastières des Sablons 1,2, 3 et 4

L'objectif est de permettre la divagation de l'Arve en évitant une capture brutale des ballastières les plus profondes et qui entrainerait un déplacement brusque du lit de l'Arve au contact des décharges RG10, 11 et 12. Pour la ballastière à l'aval, une capture serait une opportunité de gagner en mobilité latérale : il est prévu d'ouvrir une brèche en rive gauche (10m de long, à la cote 431m) vers la ballastière la plus à l'aval –et moins profonde- pour favoriser une capture dont le risque morphologique est très limité (280m³ de sédiments piégeables au-dessus du lit actuel de l'Arve).

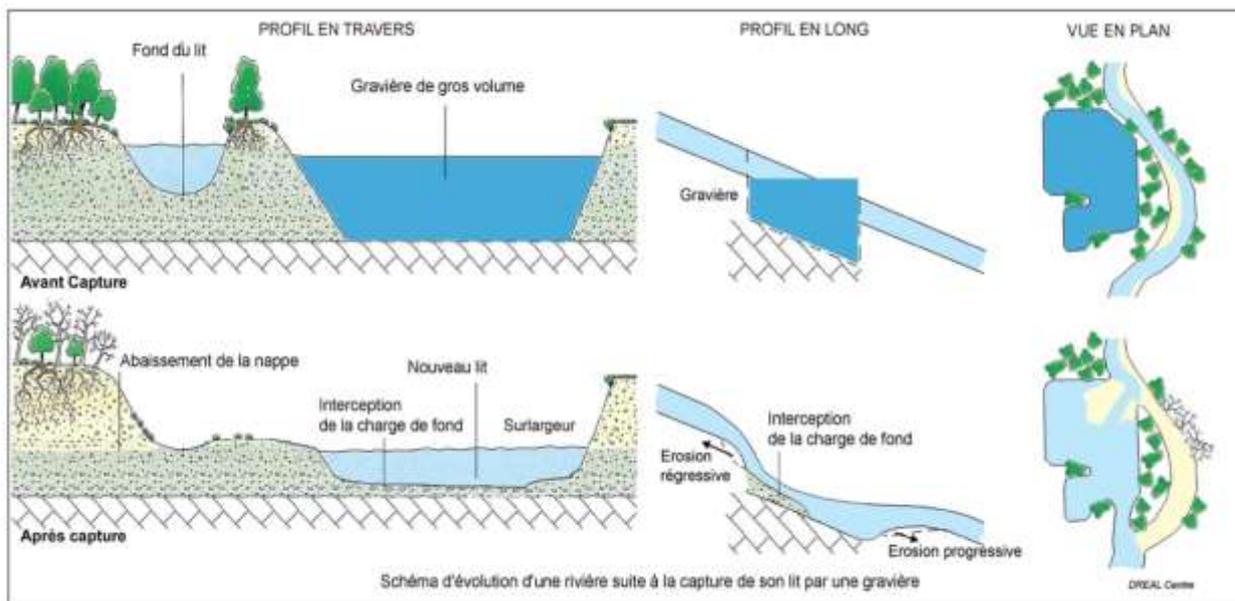
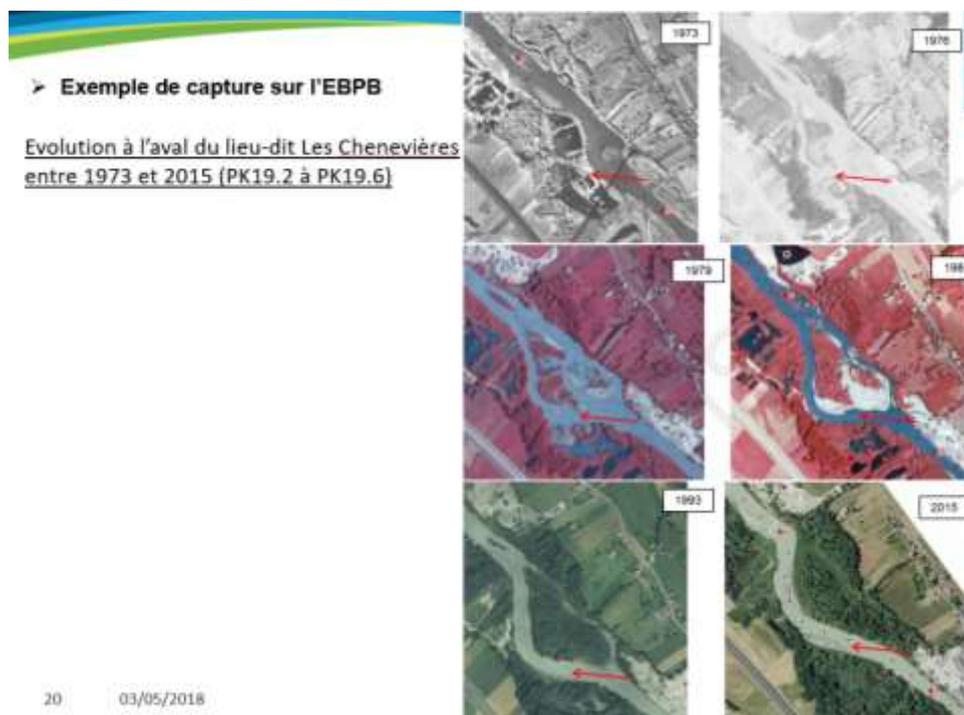


Schéma d'une capture de ballastière (source : DREAL centre)



Le comblement préconisé des ballastières jusqu'à la cote NGF 433m correspond au niveau de la crue décennale mais surtout au niveau du terrain naturel au droit des trois décharge, dans un but avant tout d'éviter les départs de décharge vers le cours d'eau. Les volumes ainsi envisagés sont :

Sablon 4 (la plus à l'amont) : 40 000m³

Sablons 3 : 19 500m³

Sablons 2 : 36 500m³

Le comblement de ces gravières serait réalisé au grès des autres opérations et utilisé comme une destination de matériaux pour d'autres opérations. Ces opérations vont donc être ponctuelles et l'opération globale s'étaler sur un temps long.

L'ordre de remplissage des ballastières sera choisi par le bureau d'étude en charge du suivi réglementaire et scientifique. Pour cela il s'appuiera sur les critères suivants :

- Urgence d'intervention par rapport à d'éventuelles dégradations dans les protections de berge existantes entraînant un risque de recapture préférentiel de certaines ballastières.
- Volume adapté aux cubes rapportés et précisés par les maitrises d'œuvre des différents projets (en particulier sur la RD14 et sur le chenal en aval de la RD9) et permettant : le stockage de matériaux contaminés en fond de ballastière et la finition en surface avec des matériaux sains, exempts d'espèces invasives afin d'éviter toute nouvelle colonisation.
- Contenu supposé des décharges à l'arrière d'après les données bibliographiques
- Intérêt écologique des ballastières

L'impact de ce comblement est jugé positif en raison de la disparition progressive d'habitats anthropisés d'eau stagnante.

Préalablement aux opérations, il sera nécessaire de réaliser une pêche de sauvetage. Au vu de la situation dans la nappe alluviale, il est impossible de réaliser une vidange totale de la ballastière préalablement. Aussi, cette pêche de sauvetage permettra de récupérer un maximum de poissons sans toutefois récupérer l'ensemble des individus présents. Après plusieurs opérations de remblaiement il sera possible de réaliser soit une pêche électrique, soit une pêche au filet.

Sur la ballastière aval, afin de réaliser la création de la brèche, il sera nécessaire de réaliser un déboisement (action au-delà des 3 ans et du présent programme de travaux), dans des déboisements d'aulne et de saules blanc (habitat DH 91EO). Ce déboisement favorisera par ailleurs la capture progressive par érosion régressive. Ces opérations permettront à terme une ouverture de l'espace de mobilité de l'Arve vers la rive gauche et donc la création de conditions favorables à la mise en place d'une diversité d'habitats inféodés à l'Arve (pionniers, forêt alluviale...). A long terme, ce remplissage aura également un effet positif sur la limitation de risques de transferts de polluants avec les décharges RG 10, 11 et 12. Il permettra également de trouver une solution locale aux secteurs déboisés.

Par ailleurs, si les remblais sont affectés par de la renouée, leur enfouissement profond dans la ballastière permettra d'éradiquer le problème. Pour éviter tout risque de dissémination des rhizomes lors des déversements, par remontée de certains des matériaux et déplacement vers les berges, il est prévu, lors de chaque opération de remplissage, d'installer des barrages flottants. Cette technique a été utilisée sur l'Isère et a démontré son efficacité. Les modalités pratiques de ces barrages seront précisées par le bureau d'étude en charge du suivi écologique.

Bien évidemment, en fin de remblaiement de ballastière (ce qui ne devrait pas arriver dans la première tranche de travaux), seuls des matériaux nobles seront utilisés afin de garantir, à terme des milieux de qualité. Pour cela, il pourra être décidé, dans certaines opérations pas trop loin du comblement de la ballastière de stocker ces matériaux avant déversement (modalités de stockage restant à définir opération par opération).

Se pose la question de la gestion des poissons présents au sein de ces gravières, la Police de l'Eau demandant à ce qu'une pêche de sauvetage soit réalisée en préalable à chaque opération d'injection de sédiment au sein de ces gravières. Les informations recueillies par ailleurs font état de la présence

d'un petit nombre d'espèces (poisson-chat, perche, black-bass), en densités faibles, et le plus souvent introduites par les pêcheurs (M. Rivolet, SM3A, comm. pers.). Il n'est cependant pas exclu que ces gravières puissent abriter de petites populations de brochet, seule espèce de poisson susceptible à la fois de coloniser ces milieux annexes et de faire l'objet de mesures de protection. Il reste encore des interrogations sur la cote du fond de ces ballastières, sur l'encombrement des fonds (végétation aquatique, embâcles, détritiques, ...) et sur le fait de savoir quel est leur mode d'alimentation. Les informations fournies par le SM3A semblent montrer que la nappe alluviale de l'Arve alimente ces annexes. Dans ces conditions, il ne serait pas possible de les vidanger avant une éventuelle intervention visant à capturer les poissons. Avant d'envisager une éventuelle intervention, il conviendrait de compléter l'état des lieux avec :

- un sondage par pêche électrique le long des berges et au niveau des secteurs où la profondeur est < 1m, associé éventuellement à la pose de un ou deux filets maillants dans les zones de plus grande profondeur, afin de déterminer les espèces présentes ;
- des essais de vidange de ces plans d'eau pourraient éventuellement être tentés afin d'essayer de faire baisser au maximum le niveau de l'eau, facilitant ainsi les opérations de retrait des poissons.



Aperçus du petit bras rive gauche localisé au droit des gravières des sablons – Vue vers l'aval (gauche) et de l'extrémité amont depuis l'aval (droite)

En fonction des résultats obtenus, il serait ensuite plus facile de discuter d'un éventuel abandon de ces pêches de sauvetage avec la police de l'eau (DDT), notamment dans l'hypothèse où les ballastières n'abriteraient que des espèces non protégées et/ou introduites.

Si ces pêches devaient être maintenues, compte tenu des dimensions importantes de la gravière, tant en surface qu'en profondeur, associé au fait qu'il n'est a priori pas envisageable de baisser le niveau de l'eau de façon significative, la seule technique utilisable est celle faisant appel à l'utilisation d'un filet type senne de plage, afin de récupérer un maximum d'individus. Sachant que, sous réserve de validation, la seule espèce « cible » est le brochet, les autres espèces pouvant être relâchées directement dans l'Arve, ou alors détruites (poisson-chat, perche-soleil). Les brochets pouvant ré-introduits dans d'autres ballastières du secteur. La principale contrainte vis-à-vis de la mise en œuvre de cette technique est la propreté des fonds, le filet devant être tiré dans la masse d'eau, en passant au plus près possible du fond. Tout obstacle devenant alors une accroche pour le filet.

Concernant les enjeux frayères, **ils sont importants dans le cadre de cette opération**, compte tenu du fait **que le petit bras rive gauche situé entre le banc et la digue séparant les ballastières de l'Arve abrite plusieurs centaines de m² de frayères potentielles (pour un total d'environ 600 m²)**. Des précautions devront donc être prises en phase chantier afin de ne pas perturber ce milieu ni modifier

les conditions d'écoulement au sein de ce bras. Si l'option d'une reconnexion complète de la ballastière à l'Arve était retenue, il est fort probable qu'une partie de ces frayères potentielles soit supprimée. L'impact est à nuancer dans la mesure où ces frayères pourraient se reconstituer au sein des nouveaux bras qui ne manqueraient pas de se créer, et qu'actuellement, ce type d'habitat n'est pas limitant sur ce secteur de l'Arve.

5.3.2.5. *Arasement du banc médian*

Cette action aura lieu au-delà des 3 premières années de travaux afin de décaler l'intervention par rapport aux scarifications des bancs du tronçon amont et au droit de la RD14 et ainsi limiter l'impact cumulé en phase chantier. L'objectif est d'éviter la fixation des bancs en retirant la végétation (parties aériennes et racines) et araser les matériaux des bancs pour atteindre une côte favorable à leur remobilisation. Cette action permettra à court terme d'accompagner la remobilisation des bancs et de favoriser le développement d'habitats pionnier et à moyen terme de favoriser la dynamique fluviale dans ce secteur, actuellement en régression (chenal unique). Ce banc, situé en APPB, est par ailleurs séparé de la rive par un chenal artificiel illicite entretenu par une entreprise locale et relié à la rive par un remblai). Son exhaussement est le produit des curages dudit chenal. 17 000m³ (soit 2125 camions de 8m³) sont à extraire. Contaminés fortement par la renouée, un enfouissement au fond de gravière, à des niveaux assez profonds toujours en eau, pourrait être bénéfique pour le traitement de ces terres souillées par ailleurs. Cette intervention nécessite un débroussaillage préalable dans un secteur cartographié en galerie de saule et d'aulne mais dont l'habitat a presque disparu suite aux interventions récurrentes de l'entreprise pour laisser place à un secteur monospécifique à renouée et buddleias. L'intervention est prévue en basses eaux, hors période de pics de pollutions. Cette action permettra néanmoins à terme d'augmenter la capacité de transport de débits liquides dans le lit mineur, d'entretenir et restaurer le lit actif, de favoriser le retour d'habitats pionniers...

Comme précédemment, l'arasement du banc présente, à court terme, un intérêt évident vis-à-vis des milieux naturels du fait des habitats pionniers qu'il va créer, habitats en régression à l'échelle du secteur du fait de la chenalisation de l'Arve. A moyen terme, si rien n'est fait pour modifier les caractéristiques du transport solide, les conditions d'auto-entretien de ce banc dans un stade pionnier sont a priori liées à l'augmentation de l'espace de divagation de l'Arve au-delà de 100 m de largeur. La mise en œuvre de l'action précédente (reconnexion ballastière des Sablons n°1) et de la suivante (création d'un chenal secondaire), sont de nature à atteindre cette valeur, et donc à améliorer la persistance de cette forme alluviale, bien que ces opérations soient distancées dans le temps.

Sur ce secteur, en rive droite de l'Arve, nous n'avons pas relevé de frayères potentielles. La sensibilité de ce type d'habitat vis-à-vis de cette action est donc très faible voire nulle.

5.3.3. Tronçon aval

5.3.3.1. *Creusement d'un chenal secondaire*

L'objectif est de creuser un chenal secondaire afin de favoriser la dynamique latérale de l'Arve dans un secteur étroit et actuellement peu mobile. Cette action permettra de restaurer la présence d'annexes hydrauliques intéressantes pour la faune piscicole et actuellement en régression sur l'Arve et plus particulièrement sur le tronçon de l'Espace Borne Pont de Bellecombe. Les contraintes hydrauliques seront également limitées en rive droite, ce qui protégera les enjeux socioéconomiques qui y sont liés. Le déboisement dessouchage de cette partie où les arbres ont plus de 40 ans aura un impact. Le déboisement sera limité au strict nécessaire (accès et chenal soit environ 0.5ha (galerie de saules et

d'aulne mais dont la cartographie va être reprécisée par la mise à jour à venir). 10 000m³ de matériaux seront extraits (1250 camions de 8m³) (300m de chenal sur 15 m en pied de berge avec des pentes de 2H/1V et transportés, en fonction de leur nature, soit vers les ballastières des sablons (à proximité directe, ne nécessitant qu'un faible prolongement de piste pour limiter l'impact en phase chantier), soit pourront être réinjectés dans l'Arve via les emprises ouvertes vers l'amont ou l'aval. Ce secteur est touché par les invasives (pieds de berce du Caucase qui sont traités annuellement) ainsi, au niveau de la confluence avec le Nant de Sion par d'importantes populations de renouée du Japon. Il est envisagé de les enfouir sous dans les ballastières des sablons, à proximité. Une étude de modélisation hydrosédimentaire est envisagée pour préciser les dimensions du chenal. Les ouvertures seront réalisées en septembre octobre et l'arasement en hiver, hors pic de pollution. L'impact se fera en phase travaux, avec destruction des habitats dans la zone de travaux et au niveau des voies d'accès. A terme, cela aura néanmoins des gains avec des capacités de transport de débits liquides accrus dans le lit mineur, la remobilisation de ce secteur gains en termes de diversité d'habitats pour la faune piscicole et de restauration morphologique de l'Arve. Le chenal sera creusée à partir d'un point central puis vers l'amont et l'aval, ceci afin de le connecter uniquement en fin de travaux et de limiter l'impact du chantier sur le cours d'eau.

En fin de chantier, le prolongement de piste (temporaire) créé sera reboisé en essences locales pour favoriser un retour de la naturalité. Les essences seront définies conformément aux caractéristiques du secteur.

La création du chenal apparait comme une mesure pertinente afin de réduire la pression qui s'exerce en rive droite. Elle pourrait s'accompagner d'un « nettoyage » plus important de la tête de banc rive gauche (parcelle située entre le futur chenal et l'extrémité aval de la gravière qui a vocation à être reconnectée) afin de favoriser l'élargissement du lit. De la même façon, compte tenu du fait que l'Arve aura, dans le contexte actuel, des difficultés à entretenir ce type de structure, il pourrait être envisagé d'essarter puis d'arasement les abords du futur chenal (sur 10 à 20 m de largeur de chaque côté), afin de faciliter les processus d'érosion.

Cette action fera l'objet d'un suivi scientifique fin afin d'étudier sa pertinence dans le contexte de l'Arve et sa reproductibilité. C'est pour cette raison qu'elle a été placée dans la première tranche de travaux.

Par ailleurs, et comme évoqué précédemment, le maintien des sédiments sur place, et leur régala de façon à être repris par les crues de l'Arve est à privilégier dès que possible (selon nature des matériaux et absence d'EEE).

Concernant les frayères potentielles, des zones intéressantes et de surfaces relativement importantes sont présentes aussi bien au niveau de l'extrémité amont (225 m²) qu'au niveau de l'exutoire aval (100 m²) du futur chenal. Des précautions devront donc être prises afin de limiter l'impact des travaux sur ces habitats. Cependant, comme mentionné précédemment, l'impact est à nuancer dans la mesure où ces frayères pourraient se reconstituer au sein du nouveau bras qui serait créé, et qu'actuellement, ce type d'habitat n'est pas limitant sur ce secteur de l'Arve.

Les surfaces de frayères potentielles susceptibles d'être impactées par les travaux **sont de l'ordre de 325 m²**.

5.3.3.2. *Capture des ballastières de Chenevière*

Prévue au-delà de la première tranche de travaux, l'objectif est de restaurer la mobilité et la divagation de l'Arve vers la rive gauche en favorisant la capture de ballastières.

Une modélisation hydrosédimentaire préalable sera réalisée pour évaluer l'efficacité du remplissage par l'aval et de la reconnexion conjointe amont et aval. La confluence du nant Sion pourrait être incluse dans l'opération.

La partie de la ballastière située en dessous du niveau de l'Arve serait comblée en ouvrant, dans un premier temps, une brèche sur l'Aval jusqu'à la côte NGF 428.5, via l'apport des matériaux excavés dans le chenal. Dans un second temps, une ouverture / brèche par l'amont pourrait être envisagée pour dynamiser le processus. Le tracé des connexions suivra au mieux le point bas des terrains. Le volume du déblai issu du creusement des chenaux (4000m³) est comparable aux volumes de remblai nécessaire (environ 3500 m³). L'opération pourrait ainsi être réalisée en une seule fois sous réserve que des études hydrodynamiques complémentaires confirment le dimensionnement des chenaux proposés. Les volumes à déboiser correspondent à 0.2ha à l'aval (accès par le dessous de la ligne électrique : saussaie préalpine et forêt galerie de saules et d'aulne blanc), puis, dans un second temps à 0.1ha à l'amont (forêt galerie de saules et d'aulne blanc). Ce secteur est très envahi par la renouée sur les berges de l'Arve et est géré annuellement pour quelques pieds de berce du Caucase.

L'ouverture des boisements serait réalisée en septembre octobre puis le creusement des chenaux en période de basses eaux hivernales.

L'objectif est de redonner les zones de ballastières d'origine anthropique à l'Arve ce qui permettrait un gain au niveau du lit actif et donc des habitats et espèces associées. Le déboisement aura lui un impact limité. Une telle opération entraînerait un déplacement du lit de l'Arve dans les anciennes terrasses déjà très basses par rapport au niveau du lit de l'Arve.

D'importants gains hydromorphologiques sont attendus avec des conditions favorables à une diversité d'habitats inféodés à l'Arve (habitats pionniers, boisements alluviaux humides, chenal secondaire).

5.3.3.3. *Caractérisation partielle de la décharge RG7*

L'objectif est de caractériser la RG7 (partie en bord immédiat du cours d'eau) pour évaluer la stratégie à adopter : érosion naturelle, protection, voire retrait. Cette caractérisation a été réalisée en mars 2020 et faisait l'objet d'un dossier à part où les risques environnementaux de l'opération ont été appréciés et des mesures prises, notamment pour éviter le dérangement du castor. Les résultats de la caractérisation physiques sont encourageants puisque très peu de déchets (quelques plastiques et ferrailles épars) ont été découverts, le reste de la décharge semblant uniquement constitué d'inertes. Les résultats des analyses chimiques sont encore attendus à ce jour. L'objectif est, à terme, d'éviter tout risque de relargage de polluants vers l'Arve en choisissant la technique la plus adaptée au contexte local (protection uniquement si les déchets ne sont pas considérés comme inertes).

5.3.3.4. *Creusement d'un chenal secondaire et capture d'une ballastière AVA_04*

Prévu au-delà de la première tranche de travaux, l'objectif est de creuser un chenal secondaire en se basant sur l'ancien tracé du cours d'eau de 1973 pour favoriser la dynamique alluviale dans ce secteur très peu mobile. Une modélisation hydrosédimentaire de la zone en 2D est envisagée pour optimiser le tracé et assurer sa pérennité dans le temps. Ces travaux nécessitent déboisements et dessouchage sur 0.4ha dans des habitats de galeries d'aulne et saule blanc (cartographie des habitats à confirmer

par les études prévues en 2020). L'ancienne ballastière est aujourd'hui en grande partie colonisée par de la phragmitaie sèche et plus haute que le lit de l'Arve. Il est envisagé en partie d'évacuer les matériaux vers la ballastière des Sablons et en partie de stocker sur place les matériaux excavés (15 000m³ au total soit 1875 camions de 8m³). Cette zone ne répertorie pas de décharge. Il est néanmoins envisagé, par mesure de précaution, de vérifier lors de l'avancement des travaux qu'aucun déchet n'a été mis sur le tracé et, si c'était le cas, d'arrêter les travaux de reconnexion et de réévaluer la situation. Enfin, pour limiter les risques en phase chantier, la connexion au cours d'eau (amont et aval) se fera en fin de creusement uniquement.

5.3.3.5. Creusement d'un chenal secondaire et capture d'une ballastière AVA_05

Cette action est également prévue au-delà de la première tranche de travaux. L'objectif est de restaurer une largeur suffisante par déboisement et dessouchage de végétation ayant une vingtaine d'années puis excavation des matériaux alluvionnaires. En effet, le diagnostic montre que, sur ce secteur de l'Arve, une largeur de 100m permet de restaurer la mobilité du lit. Cette action devrait donc favoriser la mise en place d'habitats pionniers favorables aux espèces inféodées à la dynamique alluviale. La surface déboisée est d'environ 0.6ha d'habitats qualifiés à phragmitaie dans la cartographie des habitats du site Natura 2000. Il est envisagé d'évacuer les matériaux excavés (17 000m³ soit 2125 camions). La problématique tient au fait que la zone est potentiellement très humide et nécessitera l'intervention de matériel à basse pression adaptée aux milieux humides. Une destruction de zones boisées (aulnaies –la cartographie des habitats sera confirmée cet été 2020-) est attendu dans les accès travaux mais ces travaux permettront d'importants gains en terme d'hydromorphologie, d'hydraulique et écologiques (reprise des berges qui favorisera l'érosion, la remobilisation de la terrasse et au final la mobilité latérale. Il est donc attendu un retour des bancs et des espèces qui y sont liées. Le retour de la biodiversité est difficile à évaluer et sera directement fonction de la capacité de l'Arve à éroder. Ce secteur n'est pas concerné par des enjeux chiroptères.

5.3.3.6. Creusement d'un chenal secondaire et capture des ballastières de la tullière AVA_07

Prévu au-delà de la première tranche de travaux, cette action est une alternative à l'action décrite ci-dessus. L'objectif est de connecter plusieurs ballastières au lit de l'Arve en creusant un chenal secondaire. Cette action donnera lieu à une forte dynamique alluviale et favorisera la création d'habitats pionniers. Elle nécessite, après modélisation préalable, déboisement et dessouchage de boisements supérieurs à 60ans (0.8ha) puis excavation de matériaux jusqu'à atteindre la cote cible sur 20m de large (environ 23 000m³). Ce secteur présente d'importantes contraintes vis-à-vis des espèces invasives. Un export massif des matériaux vers les ballastières des sablons est donc attendu. L'intervention se fera en hiver. L'impact attendu sur l'environnement est positif en raison de la disparition progressive d'habitats anthropisés d'eau stagnante et de la restitution progressive de cet espace au lit de l'Arve, avec retrait de boisements de type chânaie charmaie qui fixe les berges en lieu et place de boisements alluviaux. Espace de mobilité accrue, capacités hydrauliques renforcées, création de conditions favorables à la mise en place d'une diversité d'habitats sont les principaux effets positifs attendus sur ce secteur. Quelques arbres à cavités favorables aux chiroptères (4 à 7) pourraient être touchés, en fonction du tracé final qui sera retenu après modélisation. En fonction du tracé définitif, des gîtes artificiels pourraient être posés en cas d'atteinte aux arbres repérés.

5.3.3.7. Reprise des berges AVA_08

Toujours prévu au-delà de la première tranche de travaux, l'objectif est d'élargir le lit de l'Arve par le biais d'un retrait de la strate arborée et d'un décaissement des berges. Le diagnostic montre que, dans ce secteur, de l'Arve, une largeur de 100m permet la mobilité du lit et en particulier la formation de bancs. Cette action devrait donc favoriser la mise en place d'habitats pionniers favorables aux espèces inféodées à la dynamique fluviale de l'Arve.

Cette action nécessite un déboisement et un dessouchage de la surface sur une végétation d'âge supérieur à 60 ans sur 2.4ha puis un terrassement de 60 000m³ de matériaux avec stockage des matériaux en partie dans la ballastière des sablons et en partie laissés sur place pour reprise par la rivière. Cette zone est pressentie comme fortement inondée et nécessitera l'utilisation d'engins de chantier adaptés aux zones humides ainsi que de la gestion des espèces exotiques envahissantes (dont la renouée). L'ouverture des emprises se fera à partir de septembre octobre et le remodelage des berges en hiver. Si les travaux auront un impact de destruction des habitats boisés dans la zone de travaux et au niveau des voies d'accès, ils permettront un réel gain hydromorphologique, favoriseront l'apparition de bancs et des espèces associées... Ce secteur présente des arbres à cavités favorables aux chiroptères qui ont été repéré. Une quinzaine d'arbres devrait être détruit par l'opération et pourraient être compensé, en retrait dans la forêt alluviale, par des gîtes artificiels. Cette destruction ne menace pas l'équilibre global du site.

Conclusion

Si des éléments méritent encore d'être précisés pour affiner la séquence ERC et les travaux à mener, les actions sont désormais bien définies (a minima divers scénarii sont envisagés) et leurs impacts potentiels pris en compte. **La séquence ERC de ce projet a réellement été pensée dès la conception de ce projet ambitieux de restauration des milieux naturels.** Cette restauration doit permettre un gain fort pour des milieux alluviaux aujourd'hui fortement menacés à l'échelle de l'Arve mais également aux échelles régionales, nationales et biogéographiques. En plus de la réflexion à l'échelle globale, chaque action bénéficie de sa propre réflexion sur la séquence ERC.

Le suivi de chantier puis le suivi scientifique associé au projet et, en particulier à la première tranche de travaux, apportent des garanties sur l'évaluation finale des actions et permet, au besoin, des réajustements d'actions à venir, tant en phase chantier que pour la suite de la programmation. Il ne faut par ailleurs pas perdre de vue que cette restauration s'étale sur un temps long, destiné à suivre le temps de la rivière et sa capacité à se « saisir » des amorces créées par les actions. L'objectif de ce projet est bien, à terme, d'arriver à un système qui s'auto entretient en tenant compte de la situation actuelle de la rivière et de la vallée.

Enfin, les autres fonctions de cet espace n'ont pas été mises de côté dans le projet mais réellement intégrées au projet, que ce soit le rôle d'optimisation des crues, le rôle d'accueil du public (promeneurs pêcheurs...) ou encore le rôle de support de la biodiversité ordinaire (corridor, zone refuge d'ampleur, rare aujourd'hui à l'échelle de la vallée...) ou plus extraordinaire (rôle des ballastières pour l'avifaune par exemple). La qualité de l'air, grand enjeu de la vallée de l'Arve, est d'ores et déjà bien prise en compte dans les actions proposées, afin de réduire au maximum l'impact de la phase chantier sur les particules fines.