



Communauté de Communes Terra Modana
Maison Cantonale
9 Place Sommeiller
73 500 MODANE

Procédure
Unique
RNT

Plan pluriannuel d'entretien de l'Arc à Avrieux

Procédure unique
Résumé non technique de l'étude d'impact



AE14-005

HYDRETTUDES

Novembre 2016

Emetteur

HYDRETUDES
815 route de champ Farçon
74 370 ARGONAY
Tél. : 04.50.27.17.26
Fax : 04.50.27.25.64



IV. - Dignes et petits barrages - études et diagnostics

NUMERO D'AGREMENT	DESIGNATION DE L'ENTREPRISE OU DE L'ORGANISME AGREÉ : dignes et barrages - études et diagnostics	AGREÉ JUSQU'AU
1-d	HYDRETUDES	10 juin 2017

V. - Dignes et petits barrages - études, diagnostics et suivi des travaux

NUMERO D'AGREMENT	DESIGNATION DE L'ENTREPRISE OU DE L'ORGANISME AGREÉ : dignes et petits barrages - études, diagnostics et suivi des travaux	AGREÉ JUSQU'AU
1-d	HYDRETUDES	10 juin 2017

Agréé digues et barrages

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

**MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE**

Arrêté du 15 novembre 2012 portant agrément d'organismes
intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques

NOR : DEP1208754A

Réf. affaire : AE14-005

Plan pluriannuel d'entretien de l'Arc à Avrieux

Titre

Procédure unique

Résumé non technique de l'étude d'impact

Indice	Date	Titre du document	Phase	Statut du document	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
07	Novembre 2016		Prise en compte remarques DDT (19/08/2016)	<input type="checkbox"/> Provisoire <input checked="" type="checkbox"/> Définitif	C.LAPERROUSAZ	L.LHOSTE	S. MARGUERON L.MARIN
06	Juillet 2016		Prise en compte remarques DDT (2/10/15)	<input checked="" type="checkbox"/> Provisoire <input type="checkbox"/> Définitif	C.LAPERROUSAZ	L.LHOSTE	S. MARGUERON

Chef de projet Laurent LHOSTE

Maître d'Ouvrage : **Communauté de Communes Terra Modana**



SOMMAIRE

PREAMBULE - CONTEXTE ET OBJECTIFS DES AMENAGEMENTS.....	5
PRESENTATION DES AMENAGEMENTS.....	7
ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET JUSTIFICATIONS DU PROJET RETENU	12
1. NE PAS AGIR.....	12
2. RETENTION DE MATERIAUX A LA SOURCE ET EN TRANSIT	12
3. RETRAIT DES ATERRISSEMENTS	13
ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	15
1. AVRIEUX.....	15
2. L'ARC	17
LES EFFETS SUR LE MILIEU ET MESURES PRECONISEES POUR LES EVITER, LES REDUIRE VOIRE LES COMPENSER	23
COMPATIBILITE DES AMENAGEMENTS AVEC LES SCHEMAS D'ORGANISATION	26
1. AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENTS ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN RHONE MEDITERRANEE	26
2. AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME	29
ESTIMATION FINANCIERE	30

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Localisation du projet sur la commune d'Avrieux, tronçon à entretenir (orange) et tronçons de raccord amont (rose) et aval (violet)(Fond Scan25 IGN)</i>	<i>7</i>
<i>Figure 2 : Localisation de l'accès amont</i>	<i>9</i>
<i>Figure 3 : Accès amont sur orthophotoplan - Source : Géoportail</i>	<i>9</i>
<i>Figure 4 : Localisation de l'accès aval.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 5 : Accès aval sur orthophotoplan - Source : Géoportail.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 6 : Localisation du contournement possible pour éviter les individus de Féтуque du Valais au droit de l'accès aval - Source : HYDRETUDES</i>	<i>10</i>
<i>Figure 7 : conditions hydrologiques de l'Arc à Bramans</i>	<i>14</i>
<i>Figure 8 : Emplacement de la zone d'activités - Source : Observatoire des Pays de Savoie</i>	<i>16</i>
<i>Figure 9 : profil en long de l'Arc (des Gorges de la Madeleine jusqu'à Valloirette).</i>	<i>17</i>
<i>Figure 10 : Les ouvrages traversant le lit de l'Arc - Source : orthophoto, Géoportail.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 11 : Carte des aléas liés aux inondations de l'Arc à Avrieux - Source : Cartorisque.prim.net.....</i>	<i>20</i>

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Récapitulatif des volumes curés</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 2 : Synthèse des effets et des mesures prises pour les aménagements</i>	<i>23</i>

PRÉAMBULE - CONTEXTE ET OBJECTIFS DES AMÉNAGEMENTS

❖ *Contexte*

Lorsque l'Arc arrive à Avrieux, le cours d'eau dépose ses matériaux solides. Le fond du lit s'élève au fur et à mesure des évènements de crue, ce qui a pour conséquence de :

- diminuer la capacité hydraulique du lit de l'Arc dans la traversée d'Avrieux,
- diminuer la capacité hydrauliques des ouvrages qui traversent le cours d'eau comme les ponts et les passerelles et donc,
- de favoriser les débordements en période de crue.

Or, des enjeux humains et matériels implantés le long de l'Arc, sont susceptibles d'être touchés par les débordements alors favorisés par l'engravement :

- les riverains et leurs habitations
- le pont de la RD215E, qui est l'accès principal à la commune
- les installations hydroélectriques EDF (canal de fuite, restitutions d'eau, usines) et les exploitants.

❖ *Objectif des interventions*

Depuis déjà quelques années, des travaux de curage sont engagés en urgence. Aujourd'hui, le maître d'ouvrage souhaite diminuer les risques pour les biens et les personnes en mettant en place un plan d'entretien qui permettra d'anticiper les interventions de curage.

Deux types d'intervention sont prévues :

- un curage initial, le volume de matériaux à extraire sera important, estimation à 23 000m³, car il s'agira d'extraire les matériaux qui se sont stockés depuis plusieurs années
- des curages d'entretien, le volume de matériaux sera plus faible, estimé à environ 7000m³, car les interventions pourront être déclenchées dès qu'une certaine cote sera atteinte et après validation des services de la police de l'eau.

❖ *Demande de Déclaration d'Intérêt Général*

L'entretien pluriannuel proposé dans le cadre de ce dossier va s'opérer sur des parcelles privées et publiques.

La DIG est une procédure qui permet aux collectivités publiques d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations présentant un caractère d'intérêt général, et situées sur des parcelles privées.

Ainsi au titre des articles L151-36 à L151-40 du code rural, L211-7 du code de l'environnement et des articles R214-88 à R 214-104 du code de l'environnement, **l'entretien pluriannuel, objet du dossier, est soumis à une demande de déclaration d'intérêt général. Cette demande est faite pour 5 ans.**

PRÉSENTATION DES AMENAGEMENTS

❖ *Linéaire concerné par le curage*

Le tronçon à entretenir est situé entre le pont de la RD215 (en orange sur la figure qui suit) et la conduite forcée auquel s'ajoute les tronçons de raccordement amont (en rose) et aval (en violet sur la figure qui suit), ce qui représente un linéaire d'environ 1200 mètres. Ces derniers permettent de se raccorder progressivement aux cotes naturelles du fond du cours d'eau pour créer une pente homogène sans surcreusement ni chute.

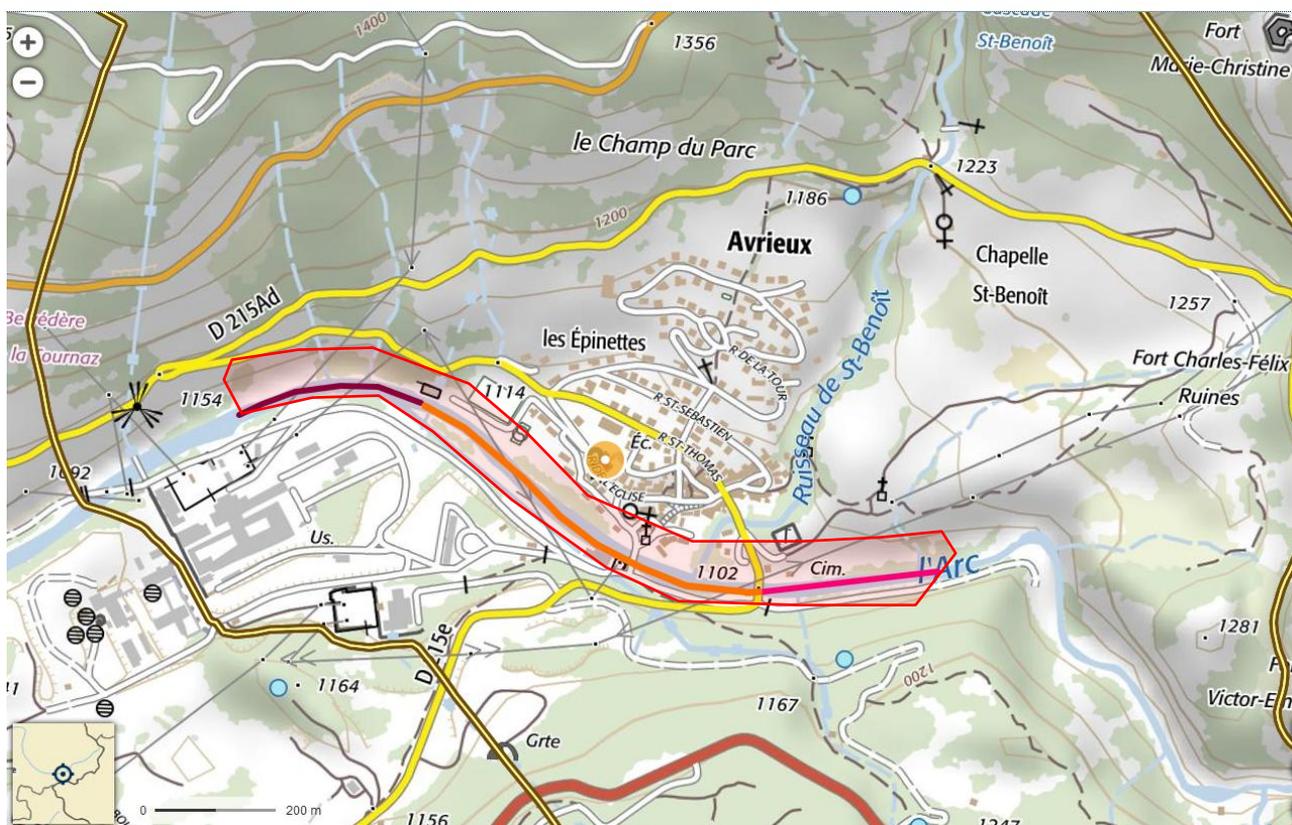


Figure 1 : Localisation du projet sur la commune d'Avrieux, tronçon à entretenir (orange) et tronçons de raccord amont (rose) et aval (violet)(Fond Scan25 IGN)

❖ *Périodicité et planning des interventions*

Les curages ne seront pas réalisés selon un planning figé.

Deux éléments principaux dictent le planning des travaux :

- enjeu piscicole : afin de ne pas nuire à la reproduction de la truite, les interventions se dérouleront en dehors de la période du 15 octobre au 1er avril,

- les résultats des contrôles de la hauteur d'engrèvement : des échelles limnimétriques seront placées en différents endroits de l'Arc à Avrieux. Dès que la hauteur des matériaux aura atteint une certaine hauteur (dite cote d'intervention haute), les interventions pourront être déclenchées.

❖ *Cotes d'intervention*

Deux cotes sont déterminées, une cote haute et une cote basse. Ces deux cotes seront matérialisées sur les échelles limnimétriques positionnées sur des supports stables : murs de protection et piliers de pont.

La photo ci-contre présente l'échelle qui est présente au niveau du pilier gauche du pont de la RD215.



Ces cotes de déclenchement ont été déterminées de manière à aménager une capacité hydraulique suffisante (ouvrages et lit) tout en permettant les dépôts par d'importantes crues.

Il est considéré qu'au dessus de la cote haute, les apports solides occasionnés par une crue centennale augmentent la ligne d'eau suffisamment pour qu'il y ait débordement en différents points du linéaire et mise en charge de la passerelle.

La cote inférieure constitue le niveau de fond objectif, c'est-à-dire le niveau en dessous duquel il ne faut pas descendre. Ce niveau est défini par rapport aux fondations des ouvrages qu'il ne faut pas déstabiliser. Ces cotes inférieures sont également définies de façon à ne pas déstabiliser l'équilibre du lit de l'Arc en amont et en aval du tronçon d'intervention.

❖ *Accès et circulation*

Deux accès sont disponibles en rive gauche de l'Arc, ils permettront respectivement d'atteindre les secteurs amont et aval.

- **Rampe d'accès amont** : elle est localisée entre le pont de la RD215 et l'usine EDF. Elle ne nécessite pas d'intervention particulière.



Figure 2 : Localisation de l'accès amont



Figure 3 : Accès amont sur orthophotoplan - Source : Géoportail

- **Rampe d'accès aval** : elle se trouve en aval immédiat du débouché du canal de restitution rive gauche de la centrale EDF. Cette rampe permet l'accès aux dépôts de matériaux situés le long du canal de restitution. **L'utilisation de cette rampe va nécessiter la mise en place d'un passage busé dimensionné de manière à permettre le bon écoulement du débit maximum restitué par la centrale. Ce passage doit donc être dimensionné en collaboration avec EDF.**



Figure 4 : Localisation de l'accès aval



Figure 5 : Accès aval sur orthophotoplan - Source : Géoportail

❖ Contournement d'une espèce végétale protégée : La Fétuque du Valais

La Fétuque du Valais est une espèce végétale qui est protégée, sa destruction/déplacement est interdite sinon une demande d'autorisation dérogeant à cette interdiction doit être formulée.

Actuellement, selon les inventaires réalisés en juin 2016, la Fétuque du Valais (non loin de l'accès aval) peut être évitée. Les individus devront être mis en évidence (mise en défens) et balisés pour éviter tout piétinement d'engins. Les individus seront contournés.



Figure 6 : Localisation du contournement possible pour éviter les individus de Fétuque du Valais au droit de l'accès aval - Source : HYDRETTUES

Toutefois, la station d'implantation de cette espèce n'est pas figée et la localisation des individus peut être amenée à évoluer. La recherche d'un nouvel accès pourrait être alors nécessaire.

C'est pourquoi une veille écologique (se reporter au paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) sera réalisée annuellement pour mettre en évidence l'espèce aux emplacements des emprises du chantier.

Si au cours de cette veille écologique, la localisation de l'espèce se révèle être inévitable, les individus devront être déplacés. Dans ce cas un dossier de déplacement d'espèce protégée devra être réalisé.

Sinon, les mesures d'évitement (localisation GPS, cartographie et balisage) seront mises en oeuvre.

❖ *Devenir des matériaux*

Restitution au cours d'eau

La restitution des matériaux au cours d'eau est envisageable. Cependant, cette solution devrait s'accompagner d'une réflexion de la gestion de l'équilibre sédimentaire à l'échelle du bassin afin de déterminer la dynamique du cours d'eau, ses capacités de transports et les zones de réinjection sur des tronçons déficitaires.

Le maître d'ouvrage ne peut porter une étude d'une telle envergure afin de résoudre un problème d'engravement très localisé sur le bassin de l'Arc.

Par ailleurs, des contraintes écologiques et humaines en aval direct du linéaire entretenu limitent les possibilités de réinjection des matériaux à l'aval direct du linéaire d'aménagement.

Enlèvement, stockage et valorisation des matériaux

L'extraction des matériaux sera confiée à une entreprise mandatée par la communauté de communes de Terra Modana. L'entreprise veillera à respecter le mode opératoire détaillé précédemment. Le stockage des matériaux pourra être confié à l'entreprise effectuant les travaux. Elle pourra envisager un stockage provisoire sur une zone définie par l'entreprise avec l'accord de la commune.

Les matériaux ne seront pas mis en décharge. La Communauté de Communes fera intervenir une entreprise de retrait des matériaux qui assurera la valorisation des matériaux.

ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET JUSTIFICATIONS DU PROJET RETENU

Ce chapitre présente l'ensemble des solutions d'aménagements qui s'offraient au maître d'ouvrage.

Les solutions ont été comparées et retenues en fonction des effets sur l'environnement et/ou des effets sur la santé humaine et/ou des effets sur le gain hydraulique et/ou du coût. Les paragraphes suivants évoquent donc l'ensemble des solutions qui auraient pu être mises en œuvre et justifient pourquoi elles n'ont pas été retenues et au contraire présentent les raisons qui ont mené le maître d'ouvrage à ne retenir que cette solution.

1. NE PAS AGIR

La Communauté de Communes de Terra Modana pourrait choisir de ne pas agir. Cette solution engendrerait de graves impacts matériels et humains en lien avec la rehausse progressive des eaux.

Cette solution augmenterait les effets liés aux écoulements torrentiels, les débordements seraient alors beaucoup plus conséquents et beaucoup plus ravageurs. Dans un premier temps, les ouvrages d'art présents pour la traversée de l'Arc pourraient être déstabilisés, comblés de matériaux puis être détruits. D'ailleurs, leur comblement participerait à augmenter les débordements vers les extérieurs et donc vers le centre de la commune d'Avrieux. La canalisation forcée traversant le lit de la rivière pourrait également être comblée voir détruite.

Les écoulements liquides et solides s'amplifieraient latéralement entraînant de graves dégâts humains et matériels détruisant ainsi le centre historique et culturel de la commune d'Avrieux.

Il est aujourd'hui inconcevable pour la Communauté de Communes de ne pas mettre en place ce plan pluriannuel d'entretien pour la sécurité des riverains, pour la sauvegarde d'un patrimoine culturel et architectural, pour le maintien des activités et pour les coûts liés à la réparations des dégâts.

2. RÉTENTION DE MATERIAUX À LA SOURCE ET EN TRANSIT

Le plan pluriannuel d'entretien propose une solution locale, dans le but de limiter les effets dus à l'engraissement du lit.

Deux autres principes combinés ou non pourraient être appliqués. Ils consisteraient à non pas agir sur les effets mais plutôt sur les sources de production des matériaux solides et/ou sur le transit des matériaux à Avrieux.

Agir sur les sources, reviendrait à vouloir contrôler les zones d'érosion du bassin.

Agir sur le transit reviendrait à aménager des zones de plages de dépôts sur l'amont du bassin et au niveau des cônes de déjection des torrents.

Contrôler les zones d'érosion dans un bassin comme l'Arc est tout à fait considérable. Les zones d'érosion sont tellement nombreuses, de grandes superficies et d'accessibilité mauvaise (gorges) qu'aucun aménagement simultané de toutes ces zones n'est envisageable.

Pour limiter le transit des sédiments jusqu'à Avrieux, il faudrait aménager de très nombreux pièges à matériaux, sur les affluents et/ou sur l'Arc et les conséquences liées à un curage ne seraient que déplacer vers l'amont. Le volume de matériaux à retenir serait considérable et il serait nécessaire de veiller au phénomène d'érosion lié à un déficit de matériaux jusqu'à l'entrée d'Avrieux. Par ailleurs, l'aménagement de plages de dépôts nécessite une surface suffisante pour la rétention des matériaux, ce qui est topographiquement difficile sur la partie amont du bassin du fait de la présence des gorges et administrativement non envisageable du fait d'interventions sur des communes situées en amont, autres que Avrieux.

L'entretien du lit de l'Arc est ainsi la seule solution qui peut aujourd'hui être retenue par le maître d'ouvrage.

3. RETRAIT DES ATTERRISEMENTS

Ce scénario est étudié pour les curages d'entretien. Durant les reconnaissances de terrain, des atterrissements ont été mis en évidence en rive droite au droit de la passerelle et en rive gauche en aval de la passerelle.

Il consiste à privilégier le retrait des atterrissements hors d'eau et représente ainsi un bénéfice certain pour la préservation des habitats aquatiques d'une destruction momentanée en intervenant uniquement sur des espaces hors d'eau.

Cependant le retrait des atterrissements présente les inconvénients suivants :

- liés aux débits : la présence des bancs n'est pas permanente sur l'Arc dans la traversée d'Avrieux ; ils se forment en période de basses eaux.

Le régime hydrologique de l'Arc est nival et les périodes de basses eaux évoluent du mois d'octobre au mois d'avril comme le montre le graphique qui suit (conditions hydrologiques de l'Arc à Bramans).

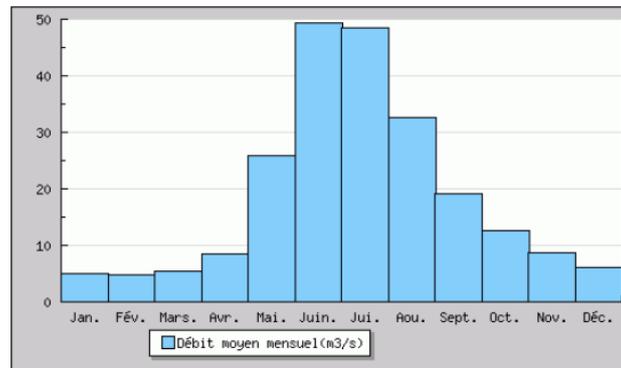


Figure 7 : conditions hydrologiques de l'Arc à Bramans

- calendaire : la période d'étiage favorable à l'apparition des atterrissements chevauche sur la période d'interdiction des travaux en cours d'eau, du 1er octobre au 1er avril les travaux en cours d'eau.
- hydraulique : le but étant de redonner un gabarit suffisant pour le transit d'une crue centennale, l'arasement des atterrissements seul pourrait s'avérer être insuffisants. Par ailleurs, l'arasement d'un banc aval n'aurait guère de bénéfice pour les écoulements situés en amont de l'arasement notamment au droit des passerelles.

Le retrait des atterrissements seuls restent envisageables et la décision pourra être prise avec les services de l'état. En cas d'intervention entre le 1er octobre et le 1er avril, des mesures très scrupuleuses devront être suivies pour éviter toute dégradation des habitats en eau et de celle de la qualité des eaux.

Seuls des bancs situés en bordure de cours d'eau et facilement accessibles pourront être retirés dans le cas contraire, le bénéfice pour le milieu serait moindre.

ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. AVRIEUX

Avrieux est une commune de la vallée de la Maurienne, située aux alentours de 1100 mètres d'altitude. En 2011, le recensement dénombrait 449 habitants.

Avrieux est séparée de quelques kilomètres de Modane, située plus en aval à l'Ouest. Modane est la dernière grande ville traversée par la D1006 avant de franchir le col du Mont Cenis qui permet d'atteindre l'Italie. Cette départementale est l'axe principal qui dessert la vallée de la Haute Maurienne. Localement et notamment à Avrieux, la D215 permet de franchir d'est en ouest la commune. Le centre du village est parcouru par des sous divisions de la D215 et notamment par la D215E qui s'inscrit au plus près de l'Arc et le traverse.

L'occupation des sols de la commune est dominée à 99% par des espaces naturels, seule l'extrême partie nord est artificialisée et correspond à l'implantation des habitations du centre communal. L'occupation des sols est régi par un PLU relativement récent approuvé le 10 octobre 2011.

D'ailleurs, la commune s'incère dans un paysage très naturel, dominé par les sommets qui s'élèvent abruptement en rive gauche et droite de l'Arc.

Le milieu naturel de cette commune est reconnu par des inventaires et programmes de protection. La commune fait notamment partie de l'aire d'adhésion du Parc Naturel de la Vanoise depuis 1963. Certaines pelouses et forêts présentes sur les montagnes, permettent d'accueillir des espèces très particulières qui sont remarquables sur les plans ornithologique et entomologique ainsi que de nombreux oiseaux.

Le centre communal se situe dans les alentours proches de l'Arc, le patrimoine lié au bâti y est riche et typique de cette région montagneuse. L'église du village ainsi que deux chapelles sont classées au titre des monuments historiques.

Notons également la présence du patrimoine liés aux édifices fortifiés du Fort de l'Esseillon visibles depuis le centre communal, témoignage du royaume de Piémont-Sardaigne. Les périmètres de protection de ce patrimoine historique est pris en compte dans le PLU de la commune.



Photo 1 : Vue vers l'amont depuis le pont de la RD215, l'Arc, les gorges, la forteresse et la ligne haute tension

Les activités économiques présentes sur cette commune mais également dans la vallée sont notables. L'implantation de EDF et de ses installations hydroélectriques façonnent le paysage de la vallée mais également les abords de l'Arc dans la traversée d'Avrieux. Le long de l'Arc les bâtiments, restitutions d'eau et les bruits émis par ces dernières témoignent de l'implantation de EDF.

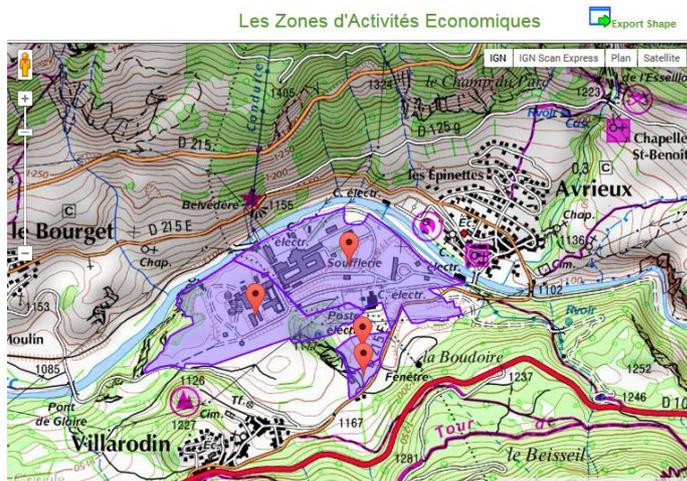


Figure 8 : Emplacement de la zone d'activités - Source : Observatoire des Pays de Savoie

1 zone d'activités économiques se situe sur le territoire communal, celle-ci est située à l'ouest de la commune. Il s'agit de la zone où sont recensés entre autres ONERA et EDF. Les limites de cette zone d'activités sont présentées en violet sur la figure suivante.

La zone d'activités s'étend également sur la commune limitrophe de Villarodin.

Le cadre géographique de la vallée permet le développement d'activités touristiques hivernales et estivales. Sans disposer de sa propre station de ski, Avrieux bénéficie de la présence de la station de ski nommée la Norma, située à quelques kilomètres de là et des autres stations de skis situées en amont de la vallée.

En été, la présence des falaises a permis l'installation de via ferrata et murs d'escalades.

L'activité agricole est présente et se tourne principalement vers l'élevage et/ou la production et transformation laitière.

2. L'ARC

❖ Généralités

L'Arc est le principal élément hydrographique de la vallée de la Maurienne qu'il traverse d'Est en Ouest. Il prend sa source à 2270 mètres et va se jeter dans l'Isère après un parcours de 127km.

Sur la commune d'Avrieux, l'Arc ne représente qu'une toute petite partie de la totalité de son linéaire. Cependant, la traversée d'Avrieux est marquée par un replat qui devient alors favorable aux dépôts des matériaux. La figure suivante, illustre le profil en long de l'Arc depuis les sources et montre la rupture de pente au droit de la traversée d'Avrieux.

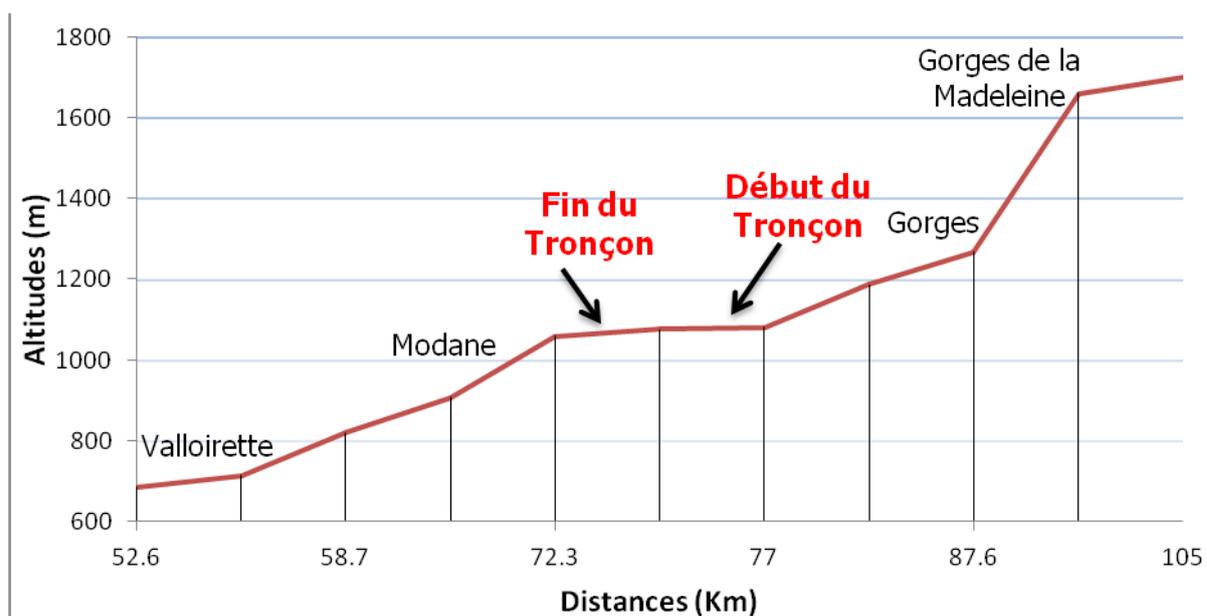


Figure 9 : profil en long de l'Arc (des Gorges de la Madeleine jusqu'à Valloirette).

Cette rupture de pente crée une perte d'énergie qui entraîne le dépôt des matériaux en transit.

❖ Usages hydroélectriques



De nombreux ouvrages hydroélectriques interceptent les écoulements et jonchent les abords de l'Arc. Notamment, les eaux de la retenue du barrage de Bramans en amont d'Avrieux, sont acheminées puis turbinées par la centrale hydroélectrique d'Avrieux présente en rive gauche de l'Arc, en aval de la passerelle "bois" repérée par le cercle rouge sur la figure ci-contre.

Photo 2 : La centrale hydroélectrique d'Avrieux - Source : Hydrétudes

❖ Ouvrages de traversée

Par ailleurs, le long de la traversée d'Avrieux, l'Arc passe au dessous de trois ouvrages :

- la canalisation forcée de EDF
- la passerelle bois
- le pont de la RD215e.



Figure 10 : Les ouvrages traversant le lit de l'Arc - Source : orthophoto, Géoportail

❖ *Les berges*

Les berges de l'Arc ne sont généralement pas naturelles dans la traversée de la commune. Des enrochements libres ou des murs bétons protègent les berges et les constructions présentes sur les abords du cours d'eau.

En amont et en aval direct de la commune, les écoulements de l'Arc se font au sein de gorges.

❖ *Débits liquides et débits solides*

D'un point de vue hydrologique, l'Arc est caractérisé par un régime hydrologique nivoglacière. C'est-à-dire un faible débit en hiver et une augmentation des débits en été en lien avec la fonte des neiges. Cependant au droit d'Avrieux, les débits moyens sont régulés par le barrage de Bramans qui laisse s'écouler alors un débit réservé.

En ce qui concerne les crues, on remarque que :

- les crues moyennes se produisent au cours du mois de Juin, en raison de l'augmentation des températures et de la fonte des neiges.
- les périodes de fortes crues se situent principalement en Juin-Juillet, et Septembre-Octobre.

Les événements de crues passés montrent que les crues de l'Arc peuvent être dévastatrices du fait des écoulements torrentiels à l'origine de très forts débits liquides mais aussi solides, provoquant des laves torrentielles.

Ces événements hydrologiques charrient une forte quantité de matériaux, dont une partie est stoppée au niveau d'Avrieux. D'ailleurs, les relevés comparatifs et les nombreuses visites sur le site du village d'Avrieux effectuées depuis les crues, confirment un net engravement du lit, diminué grâce aux travaux de curage. Le tableau suivant synthétise l'historique des travaux les plus récents.

Dates	Distances	Volumes extraits
2008	Curage suite à la crue de Mai 2008	entre 20 000 et 30 000 m ³
2010	Curage du pont RD jusqu'au milieu du terrain de foot (environ 400ml)	6 700 m ³
Août 2014	Curage du pont de la RD215 à la passerelle bois	2 000 m ³

Tableau 1 : Récapitulatif des volumes curés

L'avant dernier curage a été réalisé suite à la crue de 2010, le volume extrait était de 6 700m³, sur un linéaire de 400ml environ de la confluence du ruisseau Saint-Benoît (entre le pont RD215 et la passerelle), jusqu'à hauteur du terrain de foot. Cependant, dans d'autres conditions ces curages peuvent représenter un volume de 12 000 m³ (sur le linéaire allant du pont de la RD215 à l'exutoire du canal de restitution).

Le curage effectué en août 2014 est un curage préventif, qui a été validé par les services de la Police de l'Eau.

L'étude du transport solide dans la traversée d'Avrieux a permis d'estimer qu'environ 15 000 m³ de matériaux sont apportés lors d'une crue décennale. Ce volume peut s'élever à 40 000 m³ lors d'un événement centennal. Cette estimation est confirmée par les historiques de curage. En effet, suite à la crue de 2008 (événement de période de retour 30 ans), un curage de 30 000 m³ a été réalisé.

Par ailleurs, annuellement, entre 6000 à 8000 m³ de matériaux se déposent sur le secteur selon les estimations.

L'aléas inondation de l'Arc est pris en compte dans un atlas des zones inondables de l'Arc diffusé le 01/12/2003.

La carte ci-dessous est un extrait de cet atlas au droit de la commune d'Avrieux, elle présente donc l'aléas inondation sur cette commune en lien avec les débordements de l'Arc.

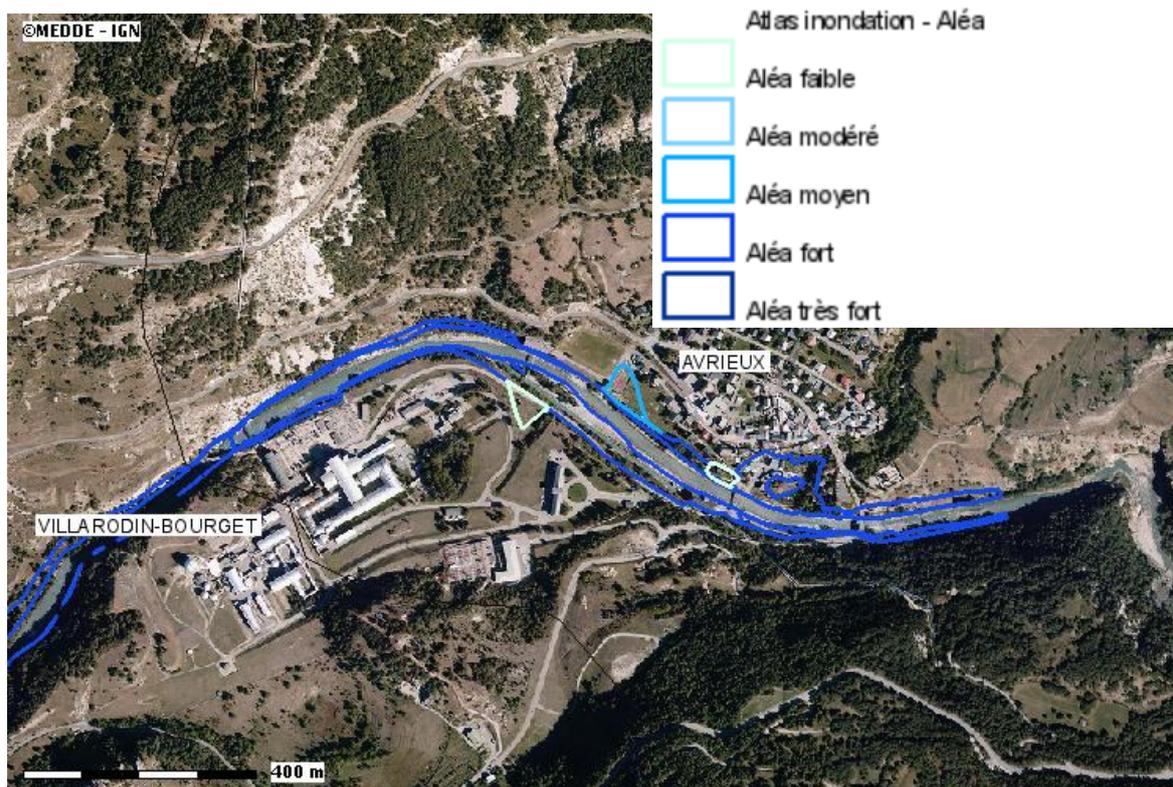


Figure 11 : Carte des aléas liés aux inondations de l'Arc à Avrieux - Source : Cartorisque.prim.net

Le calcul de la capacité hydraulique du pont RD 215E dans l'étude Atlas des zones inondables de l'Arc en 2001 montre que l'ouvrage permet le passage d'une crue centennale avec un débit estimé à plus de $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, mais avec un fort risque de mise en charge.

La passerelle a une capacité semblable à celle du Pont RD 215E, le constat est donc le même. Mais elle est tout de même plus exposée aux risques de mise en charge pour une crue centennale avec sa configuration (treillis métallique), et augmente le risque de submersion à l'amont surtout en rive droite.

❖ *Aspects biologiques*

L'Arc est un cours d'eau de première catégorie, ce qui signifie que son peuplement piscicole dominant est constitué de salmonidés et notamment ici de truite commune et d'ombres commun.

Les inventaires départementaux ont classé l'Arc à Avrieux dans les linéaires de frayère (secteur de reproduction) de la truite. Les deux espèces mentionnées ci-avant se reproduisent au sein du linéaire à entretenir.

La végétation en rive est peu présente le long de l'Arc dans sa traversée d'Avrieux, puisque de nombreux enrochements ou pavages des berges limitent le développement de la végétation. En revanche, ponctuellement et notamment en rive droite, la ripisylve a été maintenue. Elle est composée de saules, de peupliers, de frênes et de pins. L'absence d'espèces invasives est à souligner.

La taille de ces espèces est variable même si l'on ne rencontre pas de très jeunes individus.

Les berges sont colonisées sur leur partie haute. La végétation est en effet absente en pied de berge.

En ce qui concerne la qualité physico-chimique des eaux, celle-ci est plutôt bonne, les eaux sont bien oxygénées et l'analyse des nutriments ne montre pas de contamination particulière.

De plus, la qualité des habitats aquatiques apparaît assez diversifiée malgré la présence du barrage de Bramans en amont et de celles des protections de berge. Du fait de la présence du barrage, les débits sont artificialisés, et peuvent subir de fortes variations en lien avec des lâchés du barrage. Les débits moyens artificiels sont plus faibles que les débits moyens naturel, ce qui provoque une baisse de la qualité des habitats aquatiques.

En aval direct du linéaire à curer, il y a deux restitutions EDF qui engendrent des gonflements soudains du débit des eaux. Ces fortes variations rapides du débit, limitent la qualité des habitats aquatiques.

Des analyses métallique sur sédiments sont effectuées régulièrement à Freney (environ 8500 mètres en aval d'Avrieux). Les résultats ne mettent pas en avant de contamination significative en comparaison des seuils réglementaires.

❖ *La Fétuque du Valais*

Il s'agit d'une espèce floristique protégée en région Rhône Alpes. Elle est présente non loin de l'accès aval. Sa présence représente un enjeu majeur, elle devra être évitée au moment des travaux.

LES EFFETS SUR LE MILIEU ET MESURES PRÉCONISÉES POUR LES EVITER, LES REDUIRE VOIRE LES COMPENSER

Les effets et les mesures prises pour en diminuer les conséquences sont présentés dans le tableau qui suit. Les abréviations suivantes sont utilisées :

- ME : Mesure qui Evite les impacts
- MR : Mesure qui Réduit les impacts

Tableau 2 : Synthèse des effets et des mesures prises pour les aménagements

Paramètres	Thèmes	Effets des travaux	Mesures d'évitement/réduction des impacts	Effets après curage	Mesures d'évitement/réduction des impacts
L'ARC et le milieu naturel	Aspects qualité et quantité des eaux	- Risque de contamination des eaux par les matières en suspension qui pourraient provoquer une très forte baisse du taux d'oxygénation des eaux et donc entraîner une mortalité accrue des poissons	MR : les travaux se feront en assec par travaux en demi-tronçon (mise en assec de la rive droite pour curage de la rive droite puis basculement des eaux, pour mise en assec de la rive gauche et curage de la rive gauche)	- Sans impact direct sur la qualité des eaux	Aucune mesure
			MR : Contrôle des teneurs en oxygène en aval du secteur curé : en cas de teneurs trop faibles, les travaux cesseront momentanément	- Redonne momentanément les capacités suffisantes au pont et à la passerelle pour le passage d'une crue. Les effets sont momentanés car lors des crues de nouveaux dépôts de matériaux viendront de nouveau exhausser le fond du lit	Lorsque de nouveaux matériaux se seront déposés et atteindront les cotes de déclenchement, un nouveau curage aura lieu
		- Risque de contamination accidentelle par des fuites hydrocarbures ou d'huile en provenance des engins et de la zone de stockage de matériaux.	MR : Intervention d'engins aux normes MR : Stockage du matériel utile au chantier en dehors d'une zone inondable		
	Habitats aquatiques et peuplement piscicole	- Risque de mortalité accrue du peuplement piscicole	MR : Réalisation d'une pêche électrique de sauvegarde avant le début des interventions	- Dégradation de la qualité des habitats sur près de 1200m : Étalements lame d'eau Baisse de la diversité des habitats pour les peuplements Mais la reconstitution naturelle des habitats reste	MR : curage du lit avec adoption d'un profil en V pour concentrer les eaux lors des faibles débits et créer de la diversité MR : Mise en place de blocs de

Paramètres	Thèmes	Effets des travaux	Mesures d'évitement/réduction des impacts	Effets après curage	Mesures d'évitement/réduction des impacts
		- Destruction totale des habitats aquatiques sur près de 1200 mètres linéaires et notamment des frayères (sites de reproduction des poissons) - Risque de perturbation des espèces aux stades jeunes et lors de la migration	MR : Extraction du volume strictement nécessaire et validation avant par les services de l'Etat MR : Prise de contact avant travaux des services en charge de la protection des milieux aquatiques pour association durant la phase travaux MR : Aucune divagation des engins en dehors de la zone à curer ne sera permise afin de concentrer les impacts au seul linéaire à curer MR : Si possible, les interventions d'entretien extrairont les atterrissements situés en dehors des eaux MR : Favoriser les interventions en dehors des périodes les plus sensibles, privilégier les interventions entre fin juillet et septembre pour réduire les effets sur les peuplements piscicoles	possible au fur et à mesure des crues	diversification au sein du cours d'eau favorables au peuplement piscicole
	Milieu naturel	- Risque de destruction de la Fétuque du Valais sur les emprises de l'accès aval	ME : Formation des intervenants avant le début de l'intervention sur les enjeux de cette espèce protégées ME : Repérage et protection des individus de la Fétuque du Valais pour évitement par les engins		
		- Risque de contamination du site par des espèces invasives	ME : Formation des intervenants avant le début de l'intervention sur les risques de contamination par les espèces invasives et sur les modalités à mettre en œuvre ME : Déploiement des moyens par l'entreprise pour éviter tout risque de contamination		
Paramètres physiques et humains de la commune d'AVRIEUX	Les usages	- Intervention en aval du barrage de Bramans et à proximité de nombreux ouvrages hydroélectriques (usines, restitution)...	MR : Signature d'une convention avec EDF	-Risque d'incision du lit qui pourrait déstabiliser les ouvrages présents en bord de cours d'eau	Voir suivi (paragraphe ci-après).
		- Mise en place d'un passage busé au niveau de l'extrémité de la restitution du canal EDF pour permettre l'accès au cours d'eau	MR : Dimensionnement du passage busé en collaboration avec EDF		
	- Activité halieutique suspendue au droit des aménagements et probablement contrainte quelques centaines de mètres en amont et en aval du secteur curé	Sans mesure			
Sécurité et nuisances		-Augmentation du trafic de poids lourds sur la RD215 et la voie d'accès menant à la zone d'activités entraînant alors une augmentation du risque d'accidents avec des usagers véhiculés ou à pieds	MR : Disposition de signalétique en bordure de route pour avertissement entrées/sorties des engins	- Répond momentanément aux objectifs de sécurisation d'Avrieux	Lorsque de nouveaux matériaux se seront déposés et atteindront les cotes de déclenchement, un nouveau curage aura lieu

Paramètres	Thèmes	Effets des travaux	Mesures d'évitement/réduction des impacts	Effets après curage	Mesures d'évitement/réduction des impacts
		- Emissions de bruits, de poussières et de vibrations constituant des nuisances pour les riverains	MR : Communication à mettre en oeuvre pour acceptation des travaux par les riverains	- Limite les coûts qui seraient engendrés par une restauration ou une reconstruction d'un pont qui se serait effondré ou endommagé à la suite d'un fort événement torrentiel.	
		- Intervention en aval du barrage de Bramans et au droit des installations EDF, risque lié aux variations soudaines de débits	-MR : Mise en place d'une Convention d'Informations Réciproque entre le maitre d'ouvrage et EDF MR : Retrait des engins du cours d'eau tous les soirs		

Le plan d'entretien ne présente aucun effet négatif à terme. Aucune mesure compensatoire n'est de ce fait proposée.

Le suivi

Afin de veiller à l'évolution des milieux, aussi bien biologique, naturel que physique, un suivi sera mis en place.

Ce suivi concernera :

- l'évolution physique de l'Arc, notamment au regard du risque d'enfoncement du lit à l'aval et au regard des risques de dégradations des ouvrages et aménagements latéraux (protection de berge, ponts...)
- l'évolution du milieu aquatique, notamment au regard du peuplement piscicole et des fonctionnalités qu'offrent l'Arc en terme d'habitats à ces espèces (reproduction essentiellement)
- l'évolution des milieux terrestres et surtout des espèces végétales avec la recherche de la Fétuque valais et mise en évidence des espèces indésirables qui pourraient s'être implantées

Les objectifs de suivi seront de mettre en évidence les éventuels effets du plan d'entretien sur ces composantes afin d'en proposer des adaptations pour réduire ces effets.

COMPATIBILITÉ DES AMÉNAGEMENTS AVEC LES SCHÉMAS D'ORGANISATION

1.AVEC LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENTS ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN RHONE MEDITERRANEE

Ce schéma définit 9 grandes orientations "objectifs". La compatibilité du projet avec ces orientations est recherchée tout au long de l'élaboration du projet. La compatibilité du plan d'entretien de l'Arc à Avrieux , avec les 9 orientations fondamentales du SDAGE est analysée dans le tableau ci-dessous :

Objectifs du SDAGE RMC	Compatibilité des futurs aménagements
OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique	<p>La compatibilité des aménagements avec les orientations fondamentales 1, 2, 5, 6 et 8 et les mesures de suivi mises en oeuvre qui permettront d'adapter les niveaux et les modalités d'intervention permettent d'identifier le plan d'entretien de l'Arc à Avrieux comme étant compatible avec cette orientation fondamentale.</p>
OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	<p>La mise en oeuvre d'un plan d'entretien répond parfaitement à cette orientation qui favorise l'anticipation. Il s'agit en effet d'anticiper les phénomènes d'inondation dont les effets pourraient être accrus, autant pour les biens et les personnes, sans intervention préventive consistant à gérer la hauteur des fonds de l'Arc.</p> <p>Cet entretien permet ainsi d'éviter des surcoûts liés à la réparation des dégâts matériel qui pourraient être occasionnés par une crue (pont, passerelle, aménagement hydroélectrique...) mais également d'éviter tout préjudice moral lié à des dégâts "humains".</p>
OF2 : Concrétiser la mise en oeuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	<p>L'état initial de l'Arc dans la traversée d'Avrieux atteste d'un milieu aquatique relativement altéré et homogène. Toutefois, l'ensemble des mesures permettant de réduire les effets pour le milieu sont prises et seront mises en oeuvre durant la phase travaux. Ces mesures consisteront principalement à l'adaptation du planning (en dehors des périodes de reproduction de la Truite), à la mise en oeuvre de dispositif permettant de réduire le départ des matières en suspension vers l'aval.</p> <p>Par ailleurs, l'entretien fera adopté un profil en V en fond de lit afin de concentrer les écoulements; de limiter le phénomène d'étalement de la ligne d'eau et pour diversifier les écoulements.</p> <p>Les recommandations de l'Onéma seront appliquées le cas échéant.</p>

Objectifs du SDAGE RMC	Compatibilité des futurs aménagements
<p>OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement</p>	<p>Orientation non concernée</p>
<p>OF4 : Renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau</p>	<p>Se reporter à la compatibilité de l'orientation fondamentale 6.</p>
<p>OF5 : Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé</p>	<p>Seule la phase d'intervention est concernée par cette orientation, l'entreprise en charge de l'entretien mettra l'ensemble des moyens en oeuvre pour réduire le risque accidentel de contamination des eaux.</p> <p>Par ailleurs, le maître d'ouvrage a fait réaliser des analyses sédimentaires (teneurs en métaux). Les teneurs en métaux ne montrent pas de contamination.</p>
<p>OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides</p>	<p>La gestion des sédiments de l'Arc dans la traversée d'Avrieux, permet de remédier à un dysfonctionnement du transport des sédiments mettant en cause la sécurité civile.</p> <p>Cet entretien est se rend alors conforme aux prescriptions de l'arrêté du 30 mai 2008.</p> <p>La question du devenir des matériaux a été soulevée et les enjeux de la réinjection de ces derniers abordés.</p> <p>Cette étape a permis de mettre en évidence un fonctionnement de l'Arc relativement complexe sur le plan de l'équilibre sédimentaire majoré par les équipements nombreux hydroélectriques jonchant son cours.</p> <p>Le maître d'ouvrage, EDF, concessionnaire des installations hydroélectriques ainsi que les auteurs des études consultées s'accordent sur le fait que seule une étude globale, comprenant l'analyse des phénomènes hydrologiques et géomorphologiques et la définition d'un plan de gestion global du transit sédimentaire est en mesure de répondre à la problématique de réinjection des sédiments dans le milieu.</p> <p>Sans une telle étude globale, la réinjection des matériaux pourrait être susceptible de générer des impacts non maîtrisés et préjudiciables pour les infrastructures, les installations et les tiers présents à l'aval.</p>

Objectifs du SDAGE RMC	Compatibilité des futurs aménagements
	<p>Le SDAGE vise à assurer la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau telle que définie à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.</p> <p>Ces objectifs multiples requièrent une gouvernance spécifique à l'eau, permettant de définir avec les nombreux acteurs concernés (élus, usagers de l'eau, services de l'État) les objectifs communs à atteindre. Cette gestion équilibrée nécessite de concilier l'exercice d'usages avec la préservation de la qualité de l'eau et de sa vie biologique, garante de sa capacité à satisfaire ces usages dans la durée, tout en protégeant les populations contre les inondations.</p> <p>C'est alors dans ce cadre qu'une réflexion de la gestion sédimentaire à l'échelle du bassin versant de l'Arc pourrait être menée et pourrait aboutir à identifier de façon plus sécuritaire les secteurs de réinjection probable des matériaux.</p> <p>Cette approche, est également soutenue par EDF qui demande que la gestion coordonnée de la problématique sédimentaire de l'Arc soit élaborée pour aboutir à un plan de gestion sédimentaire globale à l'échelle du bassin.</p> <p>En attendant cette réflexion, la problématique du risque d'inondation à Avrieux est traitée par une gestion locale, d'un secteur présentant une cohérence hydrographique, par la communauté de communes Terra Modana pour garantir la sécurité des biens et des personnes riverains de l'Arc dans la traversée d'Avrieux.</p>
<p>OF7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir</p>	<p>Le plan d'entretien ne vise pas cette orientation.</p>
<p>OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau</p>	<p>L'existence du plan d'entretien est justifié pour lutter contre les inondations et ainsi réduire les risques pour les biens et les personnes riverains de l'Arc dans la traversée d'Avrieux.</p> <p>Il permet de dégager un gabarit hydraulique suffisant pour le passage d'une crue centennale.</p>

2. AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

Les interventions vont interférées plusieurs zones du PLU :

- l'accès aval interfère une zone UE : Zone urbanisée destinée aux activités artisanales et industrielles,
- le reste de l'intervention (accès amont et curage) interfère une zone N : Zone naturelle définissant les zones de la commune, équipées ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

En zone N sont soumises à conditions, les constructions, installations, équipements et ouvrages nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, à condition qu'ils ne compromettent pas la vocation de la zone.

Les interventions sont temporaires et ne remettent pas en cause les vocations des deux zones du PLU.

Les aménagements sont compatibles avec les documents d'urbanisme de la commune d'Avrieux.

ESTIMATION FINANCIÈRE

Le coût des travaux s'élèvent sur 5 ans à 455 900 euros HT.

Ce coût comprend :

- le curage initial de 23 000m³
- un curage d'entretien de 7000m³
- le suivi du cours d'eau (aquatiques, espèces, berges, profils...)



HYDRETUDES

Ingénierie de l'eau - Maîtrise d'oeuvre

Siège social – Centre technique principal

815, route de Champ Farçon
74 370 ARGONAY
Tél : 04.50.27.17.26
Fax : 04.50.27.25.64
E.mail : contact@hydretudes.com

Agence Alpes du Nord

Alpespaces
50, Voie Albert Einstein
73 118 FRANCIEN

Tél : 04.79.96.14.57
Fax : 04.70.33.01.63
E.mail : contact-savoie@hydretudes.com

Agence Alpes du Sud

Bât 2 – Résidence du Forest
d'entraîs
25, rue du Forest d'entraîs
05 000 GAP

Tél : 04.92.21.97.26
Fax : 04.92.21.87.83
E.mail : contact-gap@hydretudes.com

Agence Dauphiné-Provence

9, rue Praneuf
26 100 ROMANS SUR ISERE

Tél : 04.75.45.30.57.
Fax : 04.75.45.30.57.
E.mail : contact-romans@hydretudes.com

Agence Grand Sud-Pyrénées

Immeuble Sud América
20, bd. de Thibaud
31 100 TOULOUSE

Tél : 05.62.14.07.43
Fax : 05.62.14.08.95
E.mail : contact-toulouse@hydretudes.com

Agence Océan Indien

« Les Kréolis »
8-10, rue Axel Dorseuil
97 410 SAINT PIERRE

Tél : 02.62.96.82.45
Fax : 02.62.32.69.05
E.mail : contact-reunion@hydretudes.com