Syndicat Mixte Eyrieux Clair

Étude du transport solide et plan de gestion et de hiérarchisation des actions sur le bassin versant de l'Eyrieux

3. Plan de gestion

FÉVRIER 2012

Syndicat Mixte Eyrieux Clair

Eaux, Torrents & Rivières de Montagne

S.A.R.L. E.T.R.M.
Vincent KOULINSKI
Chef Lieu
73700 Les Chapelles

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 1

2. PRINCIPES D'AMÉNAGEMENTS 2

2.1. BARRAGE DES COLLANGES 2
2.1.1. Objectif 2
2.1.2. Transparence hydraulique de l'ouvrage 3
2.1.2.1. Principe 3
2.1.2.2. Capacité de transport en charriage 3
2.1.2.3. Capacité de transport des sables et des fines 7
2.1.2.4. Réduction des dépôts en crue 8
2.1.2.5. Synthèse 9
2.1.3. Curage des apports amont 10
2.1.3.1. Principe 10
2.1.3.2. Volume et granulométrie souhaités 10
2.1.3.3. Modalités des prélèvements 13
2.1.3.4. Devenir des matériaux 13
2.1.3.5. Synthèse 16
2.1.4. Supression du barrage des Collanges 17
2.1.5. Synthèse 18

2.2. DESTRUCTION DE SEUILS 19

2.3. ACTIONS PONCTUELLES 20
2.3.1. Principe 20
2.3.2. Barrages du Nassier 20
2.3.3. Les Ollières 20
2.3.4. Dunière sur Eyrieux et St Vincent de Durfort 21

2.4. S^{T} FORTUNAT SUR EYRIEUX 21

2.5. ST LAURENT DU PAPE 22

2.6. COMMUNE DE BEAUCHASTEL 23

3. FICHES ACTIONS 25

1. Matériaux du barrage des Collanges 27
2. Transparence du barrage du Nassier 36
3. O1 - Captage des Ollières 42
4. D1 - Seuil du méandre de Baffie 44
5. D2 - Sondages en aval du confluent avec la Dunière 47
6. F1 - Érosion de la berge en amont du Pigeonnier 49
7. L1 - Sondages au droit de Royas 52
8. L2 - Digue Fougeirol 54
9. L1 - Sondages au droit de St Laurent du Pape 57
10. B1 - Anse d'érosion en amont des captages 59
11. B2 - Curage aval 66
12. B3 - érosion de la piste rive droite 68
13. Gestion foncière des divagations 70

4. GESTION DE L'EYRIEUX 71

4.1. PROFIL EN LONG OBJECTIF 71

4.2. OBSERVATOIRE 72

1. INTRODUCTION

L'Eyrieux présente deux tronçons très différents du point de vu du transport solide :

- L'amont du bassin versant (au-dessus des Ollières) avec des pentes fortes pour l'Eyrieux et ses affluents (Saliouse, Eysse, Dorne amont). Dans la partie amont, les cours d'eau drainent directement les hauts reliefs et – en particulier – le massif du Mézenc. Les cours d'eau "subissent" alors le relief général et les affleurements de substratum.
- Le cours aval de l'Eyrieux - surtout en aval du défilé de Pontpierre - correspond à sa plaine alluviale, jusqu'à la confluence avec le Rhône. La pente est faible et régulière et – fait unique dans le bassin versant – les affleurements de substratum disparaissent et n'ont plus aucun rôle sur le fonctionnement de la rivière.

Dans le cadre du second contrat de rivière, le syndicat Eyrieux Clair souhaite étudier le transport solide dans l'ensemble du bassin versant, analyser finement l'effet des barrages sur le transport solide et connaître le fonctionnement du secteur alluvionnaire qui a notamment subit des déséquilibres liés à des extractions de matériaux il y a quelques décennies.

Le diagnostic conduit à deux types de dysfonctionnement :

- L'arrêt des matériaux par le barrage des Collanges qui entraine un dépôt en amont et une pénurie en matériaux en aval. Ces phénomènes sont progressifs mais posent de sérieux problèmes à moyen et long terme.
- Des conflits ponctuels dans la zone alluvionnaire aval, essentiellement liés à des érosions de berges avérées ou potentielles. Hélas, le tronçon aval présente actuellement un fonctionnement équilibré et satisfaisant qui ne justifie pas une action phare de restauration des milieux sur l'Eyrieux aval.

Ce rapport est le 3ème de l'ensemble des documents de cette étude.

0. **Résumé**.
1. **Description du bassin versant**. Ce rapport est destiné à mettre en évidence le fonctionnement général du bassin versant à partir d'une reconnaissance de terrain le long de l'Eyrieux et de ses principaux affluents.
2. **Diagnostic du transport solide**. Ce document comprend l'ensemble des quantifications relatives au transport solide et permet un diagnostic du transport solide dans le bassin versant de l'Eyrieux.
3. **Plan de gestion**. Ce document regroupe les différents principes d'aménagement, le plan de gestion et l'observatoire de suivi de l'Eyrieux.
4. **Documents cartographiques**. Il regroupe l'ensemble des cartes et des photographies aériennes.

2. PRINCIPES D'AMÉNAGEMENTS

2.1. Barrage des Collanges

2.1.1. Objectif

Le Barrage des Collanges cristallise toutes les tensions sur le bassin versant. De plus, une action à son niveau impacte une large fraction du linéaire. Ainsi, la gestion de cet ouvrage est traitée spécifiquement.

Deux problèmes partiellement indépendants se posent :

- ⇨ Le dépôt en amont de l'ouvrage qui conduit à une réduction de la capacité de la retenue, avec sa disparition presque totale d'ici un demi-siècle en l'absence d'intervention. Dans ce cas précis, l'érosion étant modérée et disséminée dans le bassin versant, une réduction des apports solides par correction torrentielle ou reboisement peut être exclue. La seule solution consiste à évacuer, d'une façon ou d'une autre, les matériaux arrivant dans la retenue.
- ⇨ La pénurie de matériaux en aval, avec l'impact sur la morphologie du lit dans les gorges et - sur le long terme - l'enfoncement et le pavage du lit aval. Une "solution" pourrait consister à fixer le lit alluvionnaire aval par une série de seuils afin de prévenir un enfoncement du lit. Le coût - pas seulement financier ! - d'une telle intervention conduit à l'éliminer dès à présent.

La poursuite de l'inaction actuelle n'est pas acceptable sur le long terme, les analyses précédentes ayant montré les limites de cette politique qui est suivie depuis la construction de l'ouvrage.

Ainsi, trois solutions tranchées se dégagent :

1. Transparence hydraulique de l'ouvrage. L'objectif consiste à faire passer les matériaux à travers le barrage au moyen de la vanne de fond.
2. Curage des apports amont. Dans ce cas, les matériaux sont prélevés en amont de la retenue et sont soit valorisés, soit réinjectés dans le lit en aval.
3. Suppression de l'ouvrage. Cette solution consiste à supprimer l'ouvrage existant. Évidemment, elle impose le curage préalable de tous les matériaux déposés dans la retenue.

2.1.2. Transparence hydraulique de l'ouvrage

2.1.2.1. Principe

Il s'agit ici de réaliser des chasses afin de permettre le transit des matériaux provenant de l'amont. La solution généralement mise en œuvre dans un tel cas est l'effacement du barrage lors des crues. Cependant, cette solution n'est pas envisageable étant donnée la faible capacité de la vanne (~ 50 m^3/s en l'absence de remous de l'ouvrage). Ce débit est de l'ordre de celui de la mise en mouvement des matériaux grossiers.

D'autre part, une contrainte forte consiste à éviter une concentration excessive en aval lors de la chasse. En effet, on risque alors de graves dégradations du milieu dans le lit aval et le comblement des prises d'eau qi s'y trouvent.

2.1.2.2. Capacité de transport en charriage

L'approche concerne ici uniquement les matériaux transportés en charriage, qui sont prépondérants pour l'analyse de la morphologie. Il est possible d'estimer la capacité de transport des matériaux en fonction de la granulométrie et de la pente. La pente représentative pour le transport solide n'est pas la pente de fond, mais celle de la ligne d'énergie… c'est-à-dire la ligne de charge.

Les contraintes sur la vanne de fond imposent un débit de l'ordre de 50 m^3/s (au dessus, la formation d'un plan d'eau est indispensable ce qui bloque le transport solide, en dessous, la capacité de transport est trop faible). La figure suivante montre - en fonction de la pente de la ligne de charge - le débit solide (en m^3/s) pour un diamètre moyen de 6 centimètres et un débit liquide de 50 m^3/s :

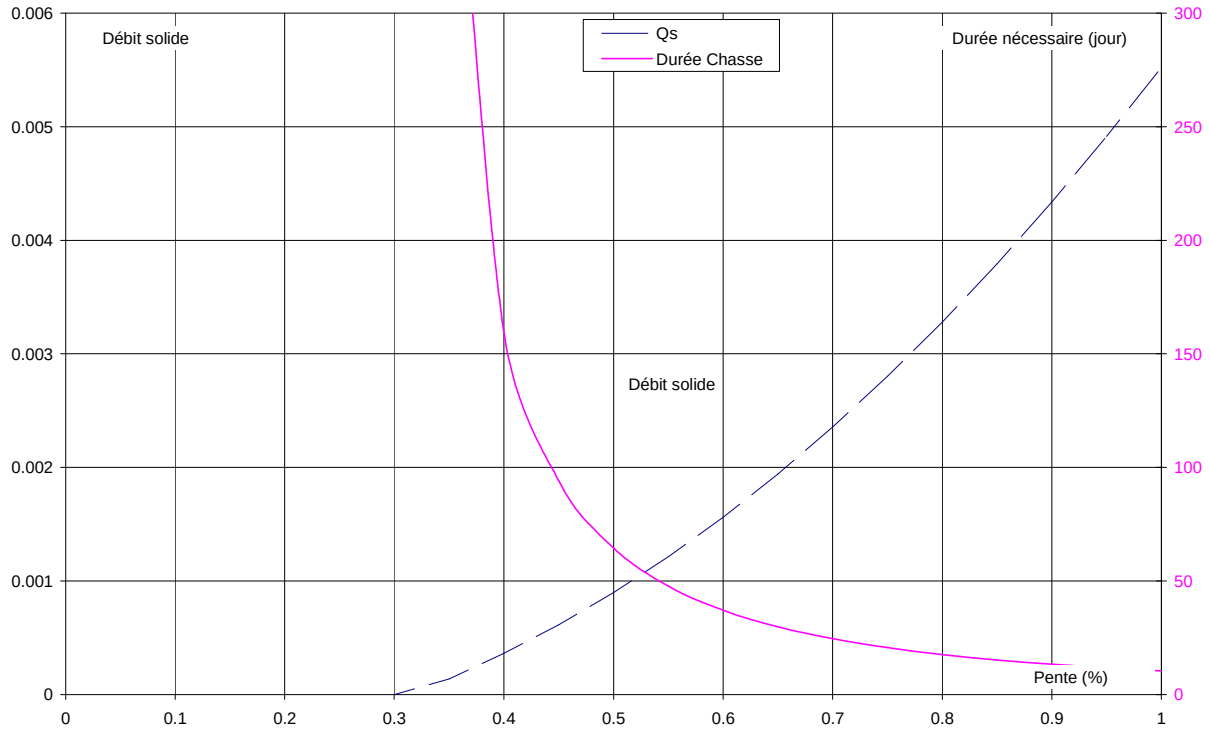


Figure 1 : Capacité de transport en fonction de la pente pour un débit liquide de 50 m^3/s.

Ces calculs montrent que pour une pente de 0.3 %, le seuil de début de transport n'est pas atteint. C'est l'ordre de grandeur des dépôts amont. Autrement dit, il est impossible d'assurer la continuité du transport solide par la vanne de fond, le transport des matériaux grossiers commençant pour un débit supérieur à la capacité de la vanne.

Le principe sera alors une "transparence" en deux temps :

- Un dépôt lors des crues avec un niveau d'eau supérieur à la cote nominale. Dans ce cas, le dépôt se produit en queue de retenue.
- Une reprise avec un débit liquide de l'ordre de 50 m^3/s, ce qui suppose une forte pente et implique la vidange de la retenue.

Le graphique précédent indique aussi la durée nécessaire à une chasse des 5 000 m³ de matériaux grossiers apportés chaque année. Pour une pente de 0.5 %, cette durée est supérieure à 60 jours. Elle n'est inférieure à 20 jours que pour une pente de 0.75 %.

Il est intéressant de rapprocher ces durées de la courbe des débits classés :

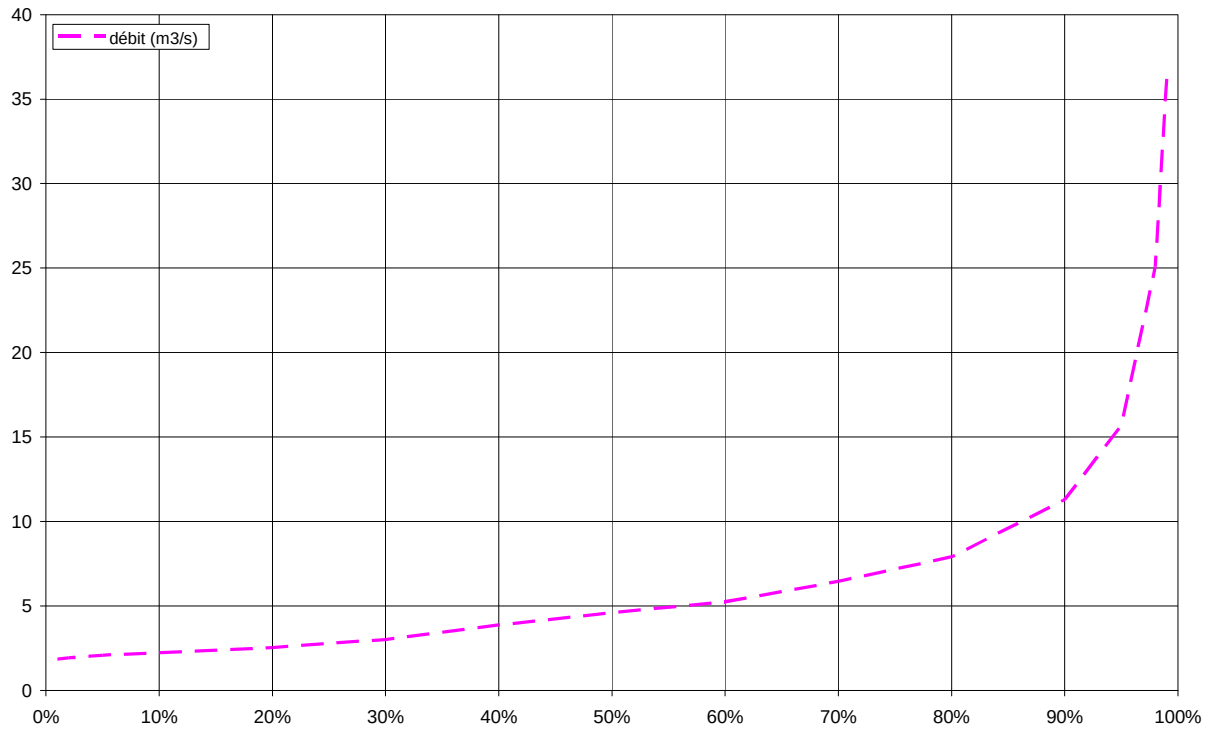


Figure 2 : Courbe des débits classés au Cheylard (Source Banque Hydro).

Ce graphique montre que le débit de 36 m^3/s est dépassé 1 % du temps soit trois jours par an, le débit de 50 m^3/s étant dépassé encore plus rarement. Il faudrait obtenir une chasse avec une pente de 2 % pour que la durée de chasse passe à deux jours, ce qui est tout juste compatible avec le débit de 50 m^3/s.

Or, il est essentiel que la charge en matériaux soit suffisamment faible pour ne pas poser de problème en aval. Le profil en long suivant montre que la pente en aval du barrage est de 0.71 % :

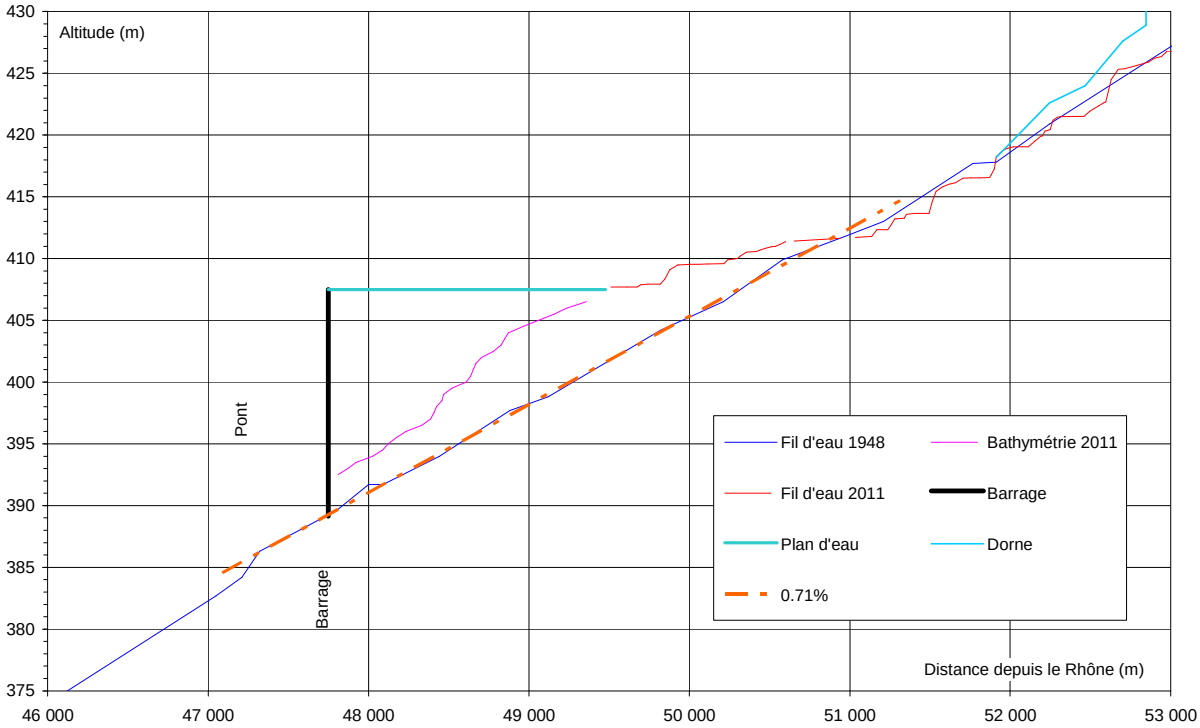


Figure 3 : Profil en long du lit en aval du barrage.

Pour une pente supérieure, le lit s'engrave en aval du barrage. Cette pente est encore plus faible en aval, ce qui nécessiterait une concentration encore plus faible.

Ainsi, pour évacuer les matériaux grossiers, une pente d'équilibre doit être :

- Supérieure à 2 % afin d'effectuer la chasse dans un délai compatible avec la présence d'un débit de l'ordre de 50 m^3/s.
- Inférieure à 0.71 % pour éviter un engravement massif du lit en aval.

Ces résultats montrent que la vanne actuelle présente une section beaucoup trop faible pour permettre la chasse des matériaux grossiers. Cette approche n'intègre pas le phénomène de pavage qui rend encore plus difficile l'évacuation des matériaux. Or, un pavage se formerait dans la retenue, réduisant encore la reprise des matériaux.

Le graphique suivant montre le résultat obtenu en considérant un diamètre moyen de 100 mm, de l'ordre du d_{90} :

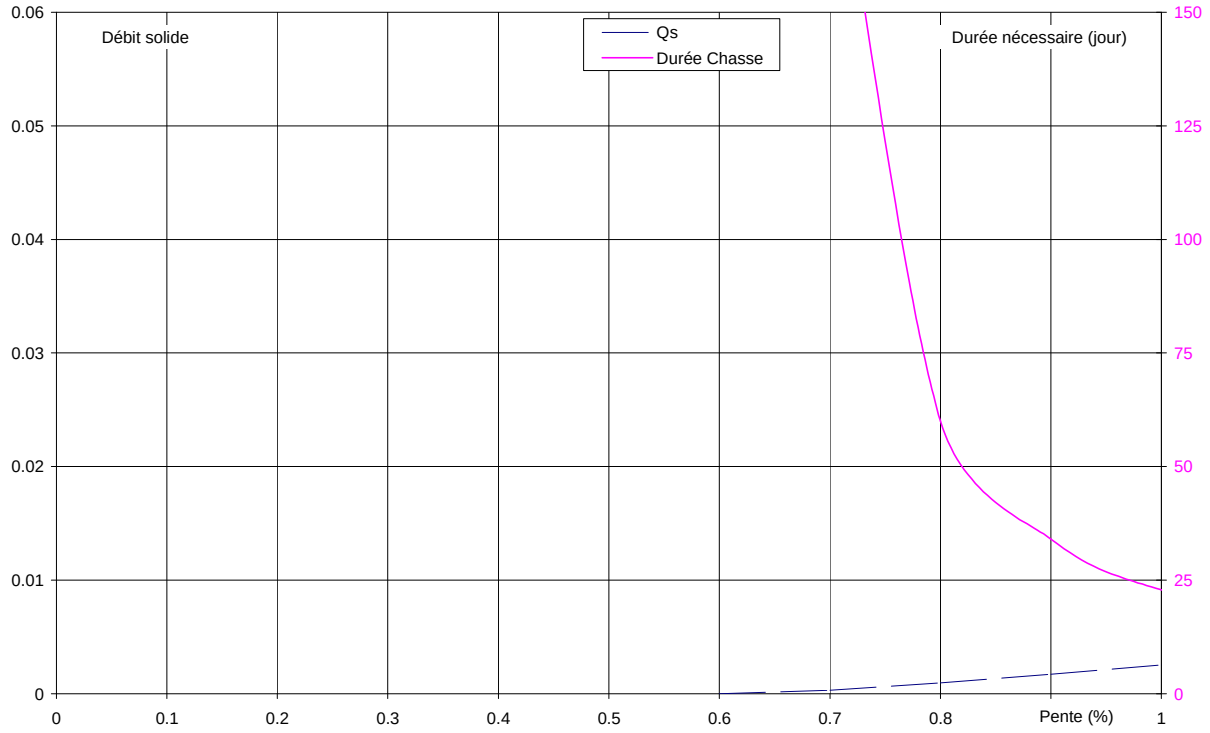


Figure 4 : Débit solide et chasse pour un diamètre moyen de 100 mm.

Ces calculs montrent que le transit des matériaux devient totalement incompatible avec les contraintes sur la pente des matériaux.

Il est possible d'approcher la capacité nécessaire en considérant une chasse efficace en 2 jours avec une pente de 0.5 %.

En première approximation, pour un lit pavé, cela conduit à la création d'une vanne permettant d'évacuer un débit de 600 m^3/s sans mise en charge, soit une capacité 12 fois supérieure à celle de la vanne actuelle.

2.1.2.3. Capacité de transport des sables et des fines

Dans ce cas, la capacité de transport est très supérieure. L'expérience accumulée sur les autres sites (barrages de Sarny ou du Nassier notamment), montre que le transit est très facile en l'absence de remous. Une chasse peut donc être obtenue sous réserve de vider le plan d'eau. La contrainte est alors d'éviter une surcharge en fines en aval.

Une telle gestion se heurte à deux difficultés :

- Pour obtenir une chasse avec des matériaux fins, une vidange presque totale de l'ouvrage est nécessaire, ce qui est contraignant, notamment du point de vue écologique, les dégradations des milieux en amont du barrage étant élevées, même s'il s'agit d'un milieu artificiel. Une vidange totale ne pose par contre pas de difficulté importante pour restaurer le remplissage complet de la retenue, un débit de 5 m^3/s écoulant le volume de 1.8 Mm^3 en 4 jours.
- Une dilution de l'eau chargée par de l'eau "claire", captée plus haut dans le réservoir n'est pas possible dans l'état actuel de l'ouvrage.

Si l'on considère une concentration de 3 g/l, alors, pour un débit de 50 m^3/s, l'évacuation de matériaux en aval serait de l'ordre de 6 000 m^3/jour. Les apports annuels estimés à 30 000 m^3 seraient évacués en 5 jours… durée bien supérieure à celle correspondant à des apports liquides de l'ordre de 50 m^3/s.

Cette solution ne peut être que partielle.

2.1.2.4. Réduction des dépôts en crue

Il est intéressant, lors des crues, d'ouvrir la vanne de fond. Cette gestion n'évitera pas la formation d'un plan d'eau à une cote supérieure à la cote nominale (écoulement sur le déversoir). Par contre, elle permet de réduire le dépôt des fines - et dans une moindre mesure des sables - lors des crues, minimisant les prélèvements ultérieurement nécessaires.

Pour les matériaux en suspension, la cohésion impose une contrainte de cisaillement - très élevée - de 15 Pa pour la mobilisation de matériaux cohésifs fortement consolidés. Pour des matériaux cohésifs non consolidés, la contrainte critique de cisaillement serait encore de l'ordre de 6 Pa. Par contre, le dépôt ne se produit que pour une contrainte de cisaillement inférieure à 0.2 Pa. Cette disproportion est directement liée à la cohésion des matériaux.

L'ouverture de la vanne de fond est importante pour les matériaux en suspension car lors de la crue elle permet la chasse des eaux proches du fond (qui sont beaucoup plus chargées que les eaux de surface qui déversent).

La figure suivante montre l'évolution des concentrations suivant la verticale dans un écoulement (d'après Vanoni 1946) :

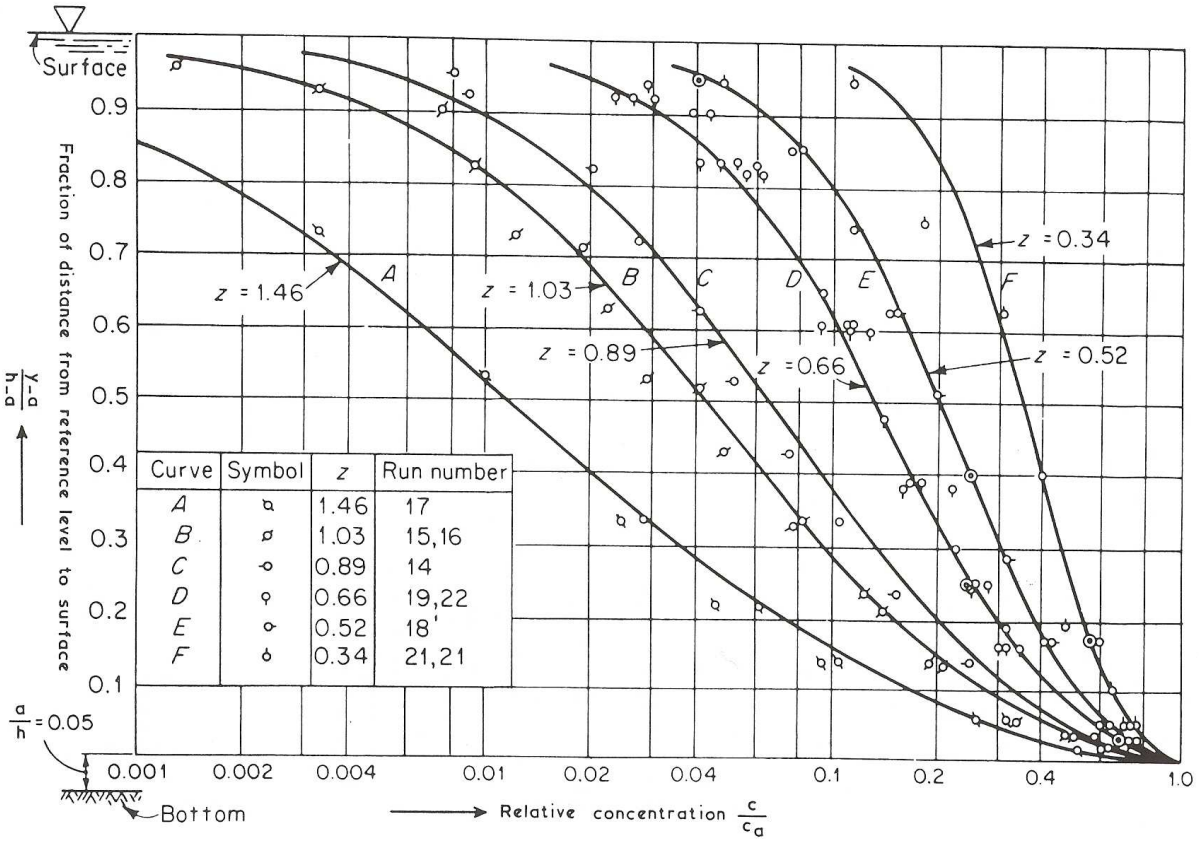


Figure 5 : Évolution de la concentration des matériaux transportés en suspension.

Cette figure montre que la concentration des matériaux transportés en suspension diminue très rapidement lorsque l'on s'éloigne du fond :

- A mi-hauteur, suivant les courbes (qui correspondent à des turbulences de l'écoulement différentes), la concentration est de seulement 1 à 35 % de la concentration sur le fond.
- Au cinquième de la profondeur (à proximité de la vanne) la concentration des fines est comprise entre 8 à 60 % de la concentration sur le fond liée aux apports naturels.

Ainsi, l'ouverture de la vanne de fond permettrait de chasser directement durant la crue les matériaux fins qui sont particulièrement concentrés dans la partie basse de l'écoulement. D'autre part, cette ouverture permettrait d'éviter la formation d'un culot fortement chargé en fines qui rend délicate l'ouverture de la vanne dans les conditions actuelles.

Les débits de crue garantissent alors une concentration en fine modérée en aval grâce à la forte dilution et à l'absence de reprise significative des fines consolidées.

Cette ouverture de la vanne en crue permettrait aussi l'évacuation d'une partie des sables. Il parait cependant très improbable de parvenir à une reprise alors que le plan d'eau dépasse la cote nominale. La concentration sera donc inférieure à celle des apports et ne pose donc pas de problème en aval, permettant de mettre en place un fonctionnement totalement automatique.

Ainsi, il apparaît que l'ouverture de la vanne de fond permet de réduire les dépôts de fines et - dans une bien moindre mesure - de sables sans impact en aval ni en amont de la retenue.

2.1.2.5. Synthèse

Les analyses précédentes conduisent aux conclusions suivantes :

- L'évacuation hydraulique des matériaux grossiers parait quasiment impossible à cause de la faible capacité de la vanne de fond existante et de l'hydrologie très contrastée de l'Eyrieux.
- L'évacuation des matériaux fins est possible pour des débits proches de 50 m^3/s. Trois difficultés se présentent alors :
  - ⇒ La gestion de la retenue est très délicate car il est nécessaire de la vider lors d'une période de hautes eaux.
  - ⇒ Le transit est relativement réduit et il parait très improbable de chasser tous les apports amont alors que la durée des débits proches de 50 m^3/s est faible.
  - ⇒ Un suivi rigoureux est nécessaire pour éviter une concentration excessive en matériaux en aval. Cela réduit encore la faisabilité de cette gestion car les débits ne sont proches de 50 m^3/s que durant quelques heures.
- L'ouverture de la vanne lors des crues (par exemple pour un débit liquide qui dépasse 200 m^3/s) parait une solution facile à mettre en œuvre et permettant de réduire significativement les dépôts de matériaux fins. L'efficacité n'est que partielle (réduction du quart des apports) mais parait bénéfique pour l'aval.

2.1.3. Curage des apports amont

2.1.3.1. Principe

Dans son principe, le curage de matériaux est trivial : il suffit de prélever dans la retenue les matériaux désirés. Cependant, plusieurs éléments doivent être discutés :

- Volume et granulométrie des matériaux prélevés.
- Localisation des prélèvements afin de minimiser l'impact tout en facilitant la mise en œuvre.
- Devenir des matériaux. Ce point est essentiel à long terme et il est évidemment prépondérant par rapport à l'équilibre économique de cette intervention.

Ces points sont donc discutés ci-dessous.

2.1.3.2. Volume et granulométrie souhaités

Le curage des matériaux dans la retenue doit s'inscrire dans une démarche à long terme. Il est donc nécessaire de définir des modalités de gestion à l'échelle de plusieurs décennies.

Une première solution consisterait à enlever l'ensemble des matériaux déposés dans la retenue depuis une trentaine d'années, soit environ 1.4 Mm^3. Une telle intervention en une ou deux campagnes ne parait pas souhaitable :

- Il s'agit de travaux de grande ampleur qui seront très impactants, en particulier pour le milieu naturel en queue de retenue.
- La plupart des matériaux sont situés sous l'eau. Il faut donc soit prélever les matériaux depuis la surface - avec la mobilisation des fines - soit vider presque intégralement la retenue.
- Les volumes prélevés, qu'ils soient valorisés ou rejetés dans l'Eyrieux en aval, seront très supérieurs aux besoins. Un stockage sur site est alors indispensable. A titre indicatif, un volume d'un million de m^3 représente un stockage de 10 mètres de hauteur sur une superficie de 10 ha.
- La reprise de tous les matériaux imposerait aussi le dégagement des matériaux les plus anciens... dont le traitement s'avèrerait pour le moins complexe et couteux s'ils étaient pollués.
- La retenue stocke d'autant plus les matériaux et une chasse est d'autant plus difficile qu'elle offre un vaste volume. Ainsi, un curage intégral maximiserait les dépôts par la suite. Au contraire, un remplissage partiel du fond maximiserait les possibilités de chasses - des fines - et donc la transparence de l'ouvrage.
- Avec la gestion actuelle, la capacité utile de la retenue parait largement suffisante. Il ne parait donc pas nécessaire de restaurer la capacité initiale de la retenue. Par contre, il va devenir de plus en plus nécessaire d'éviter la réduction de la capacité utile.

Ces considérations conduisent à deux conclusions :

- Dans tous les cas de figure, le prélèvement rapide de tout le volume de matériaux est loin d'être optimal.
- Sauf dans le cas où la destruction de l'ouvrage est projetée, le curage intégral de la retenue n'est ni nécessaire ni souhaitable mais plutôt contre productif car réduisant la possibilité de chasses des sables et des fines.

L'ampleur des prélèvements dépend beaucoup de la granulométrie des matériaux :

- **Les matériaux grossiers** (apport de l'ordre de **5 000 m³/an**) doivent être curés. En effet, le transit au travers du barrage n'est pas possible, sauf remplissage quasiment intégral de l'ouvrage. Ces matériaux sont actuellement déposés préférentiellement en queue de retenue.
- Les **sables** représentent l'essentiel des volumes déposés. (de l'ordre de **20 000 m³/an**). Ils peuvent transiter au travers du barrage mais dans de faibles proportions. Le curage des sables est donc nécessaire.
- Les **fines** représenteraient un volume de l'ordre de **10 000 m³/an**. Ces matériaux sont difficiles à prélever (mise en suspension de fines) et leur devenir est problématique : leur valorisation parait impossible et la restitution à la rivière est rapidement pénalisante pour le milieu si la concentration est élevée.

Ces valeurs correspondent à des moyennes annuelles. Elles sont très peu représentatives des apports naturels qui sont très variables en fonction de l'hydrologie. Ainsi, les apports solides peuvent être nuls certaines années et vraisemblablement dépasser 100 000 m³ lors des années particulièrement humides.

Cette variabilité n'est pas un obstacle ici : le stock de matériaux est considérable et la queue de retenue peut constituer un amortisseur très efficace. Il ne s'agit pas de prélever immédiatement les apports amont, mais d'intervenir à long terme pour assurer un équilibre.

Le prélèvement annuel d'un volume constant est donc la solution la mieux adaptée.

Le volume de prélèvement annuel correspondant aux apports moyens devrait donc être le suivant :

- 5 000 m³ de matériaux grossiers.
- 20 000 m³ de sables.
- Pas de prélèvement spécifique des matériaux fins. Cela signifie que lors des prélèvements, les fines extraites avec les sables ou les matériaux grossiers devront être exportés de la retenue. Pour un mélange homogène des matériaux, cela correspondrait aux apports annuels. Dans les faits, le tri granulométrique explique que les prélèvements seront très vraisemblablement inférieurs aux apports naturels, l'incertitude étant élevée. Cette faible fraction de fines s'explique par l'efficacité des chasses pour les fines avec la nouvelle gestion de la vanne de fond. Cette évolution n'est cependant pas assurée :

  ⇒ Si les chasses sont moins efficaces, une partie des fines va se déposer sur le fond… augmentant l'efficacité des chasses sur le long terme. Le barrage se dirige vers une transparence pour les fines.

  ⇒ Si les chasses sont plus efficaces, le taux de fines dans les dépôts devrait progressivement diminuer jusqu'à trouver un équilibre.

  Si la gestion de l'ouvrage n'est pas modifiée, il sera nécessaire de s'assurer qu'un volume de 10 000 m³ de fines est bien prélevé chaque année.

Les prélèvements réellement réalisés peuvent être différents de ce volume théorique :

⇨ Un prélèvement inférieur aux apports amont parait clairement insuffisant. Il revient à continuer - en le ralentissant seulement - le comblement de la retenue. Cette approche ne correspond en rien à une gestion durable de l'ouvrage. Elle n'est donc pas conseillée.

⇨ Un prélèvement de l'ordre de 25 000 m³ permettrait de stabiliser la situation actuelle. Rappelons qu'il ne s'agit que d'un ordre de grandeur. Un bilan, granulométrique et volumétrique, devra être réalisé d'ici une décennie. Lors de chaque intervention, les volumes prélevés dans chaque classe granulométrique seront connus et pourront être affinés par rapport à l'analyse actuelle.

⇨ Un prélèvement un peu supérieur aux apports permettrait une réduction du remplissage de la retenue, ce qui parait intéressant. Il permettrait un lent rattrapage de l'absence de gestion passée. Par exemple, le prélèvement d'un volume 50 % supérieur aux apports estimés permettrait de diminuer de 1/6ème le stockage de matériaux en une décennie. Une telle gestion est conseillée dans la mesure où elle permet de mieux prendre en compte les incertitudes sur l'estimation des apports amont. Les volumes prélevés restent encore très raisonnables pour la gestion des matériaux.

⇨ Un prélèvement très supérieur aux apports estimés (de l'ordre de 2 à 4 fois) permettrait de réduire fortement le volume de dépôt de la retenue. Comme exposé précédemment, cette forte réduction du volume stocké n'a un sens que si la destruction du barrage est envisagée. En première approximation, un volume double devrait permettre l'évacuation des matériaux déposés en une trentaine d'années alors qu'une décennie serait suffisante en prélevant un volume quadruple. Le prélèvement de matériaux sera de plus en plus difficile avec la réduction du volume de dépôt (abaissement de la zone de prélèvement, augmentation du taux de fins et de la part de matériaux anciennement pollués).

Le prélèvement annuel d'un volume de l'ordre de 50 000 m³ de sables et de matériaux grossiers parait la solution la plus adaptée, notamment car elle est pertinente que le barrage soit conservé ou non.

2.1.3.3. Modalités des prélèvements

La localisation des prélèvements doit prendre en compte les contraintes suivantes :

- ⇨ Minimiser l'impact sur les milieux, notamment en évitant la mise en mouvement des matériaux fins. Pour cela, des prélèvements hors d'eau paraissent nettement préférables.
- ⇨ Privilégier les matériaux grossiers et les sables. Cela conduit à un prélèvement plutôt en queue de retenue.
- ⇨ Accéder par des terrains émergés afin de faciliter les interventions et réduire les impacts.

Il est envisageable de préserver un cordon de matériaux entre la zone de prélèvement et le lac pour réduire la diffusion de fines. Les matériaux seront alors prélevés de l'aval vers l'amont, sur une épaisseur de l'ordre de 5 mètres. En effet, après prélèvement les matériaux seront recouverts de fines par les crues ultérieures, rendant plus difficile une nouvelle extraction sur le même site. Le principe est donc d'intervenir une seule fois dans la partie aval du dépôt actuel.

Ce prélèvement profond ne devrait pas entrainer d'érosion régressive problématique :

- ⇨ Le barrage forme un remous en crue qui s'oppose à l'érosion régressive (c'est pour cela que les matériaux se sont déposés).
- ⇨ Le substratum est très présent en amont.

Pour réduire l'impact, une seule campagne sera réalisée chaque année à une période qui sera fixée par l'étude environnementale.

2.1.3.4. Devenir des matériaux

L'arrêt des matériaux par la retenue des Collanges est évidemment problématique en aval. De façon schématique, il est possible de découper le lit aval en deux tronçons, le secteur entre les Ollières et Terra ayant un comportement intermédiaire :

- ⇨ Dans les gorges, l'arrêt des matériaux entraine une pénurie très importante. Cependant, naturellement le lit est largement en déficit d'apport amont, le substratum rocheux expliquant la géométrie du lit et des dépôts alluvionnaires dans les zones d'eau morte. La morphologie n'est donc pas très différente. Par contre, il est vraisemblable que la réduction des apports entraine une réduction préjudiciable du renouvellement des matériaux dans les zones d'eau mortes, notamment par rapport aux frayères. Le rétablissement d'un apport solide est donc souhaitable, mais la quantité de matériaux qui transitent est un paramètre secondaire. Les affluents en aval des Collanges apportent de faibles quantités de matériaux grossiers. Par contre, les apports de sables sont importants, surtout en aval de la Gluyère.
- ⇨ Dans le lit alluvionnaire aval, l'effet des prélèvements amont est très différent. Il est beaucoup plus lent, et de moindre ampleur. Par contre, il conduit à une modification de la morphologie avec une probable dérive vers le pavage. Pour éviter un enfoncement du lit à long terme, il est nécessaire de restaurer les apports amont de matériaux grossiers.

Ainsi, à long terme la restauration d'une partie du transport solide est nécessaire en aval du barrage. Elle dépend de la granulométrie :

- ⇨ Les matériaux grossiers interagissent fortement avec le lit. Il est alors incontournable de restaurer ce transit.
- ⇨ Les sables interagissent marginalement avec le lit. Par contre, ils participent au renouvellement du substrat. Ainsi, la restauration du volume initial de sable ne présente pas d'intérêt, ni dans les gorges, ni dans la zone alluvionnaire. Par contre, il est souhaitable que le sable soit présent dans le lit. Ainsi, il est proposé de restaurer le transit des sables avec un volume équivalent au transit des matériaux plus grossiers. Cette quantité est vraisemblablement très excédentaire par rapport à celle nécessaire au rétablissement d'une granulométrie équilibrée dans les zones de dépôt. Il est évidemment possible - mais inutile et couteux - de restaurer en aval des volumes très supérieurs.
- ⇨ Les fines ne présentent que peu d'intérêt en aval et un excès de MES est plutôt pénalisant. Par contre, ces matériaux sont très difficiles à employer par ailleurs. Ainsi, il est proposé de restituer en aval les fines prélevées.

Cependant, il n'est pas souhaitable de restaurer en aval un volume annuel très supérieur à celui transitant ordinairement. En effet, cela est très défavorable pour le milieu avec des risques de colmatage, mais aussi à causes des installations hydroélectriques en aval qui ne peuvent fonctionner avec un apport solide significativement supérieur à l'apport naturel. Il apparaît que les dépôts dans le lit en aval ne peuvent guère excéder le double des apports moyens estimés (soit le haut de la fourchette d'incertitude).

Ainsi, les restitutions aval seront les suivantes :

- ⇨ Pour les matériaux grossiers (plus de 5 mm) tous les matériaux prélevés en queue de retenue seront déposés dans le lit en aval du barrage, dans la limite de 10 000 m³/an.
- ⇨ Pour les sables (0.1 à 5 mm), le volume déposé en aval sera égal à celui des matériaux grossiers. Pour éviter un colmatage du lit aval, le rejet annuel de sable ne doit pas être supérieur à 60 000 m³, soit le triple des apports annuels estimés.
- ⇨ Pour les fines, les matériaux prélevés en amont seront déposés en aval dans la limite de 20 000 m³/an.

Si les prélèvements présentent la même granulométrie que les apports, le volume de sable à valoriser annuellement serait de l'ordre de 30 000 m³ car le volume prélevé de sable serait de 40 000 m³. Cependant, la granulométrie des prélèvements dépendra fortement de la localisation précise des extractions et n'est guère prévisible.

Ces valeurs correspondent à des moyennes interannuelles.

Les matériaux excédentaires seront soit valorisés soit mis en décharge. La valorisation du sable permettra de réduire le coût de cette intervention.

Pour des prélèvements supérieurs au double des apports estimés, la gestion des matériaux deviendrait difficile avec des mises en décharge ou des valorisations massives.

Le graphique suivant synthétise cette préconisation de gestion :

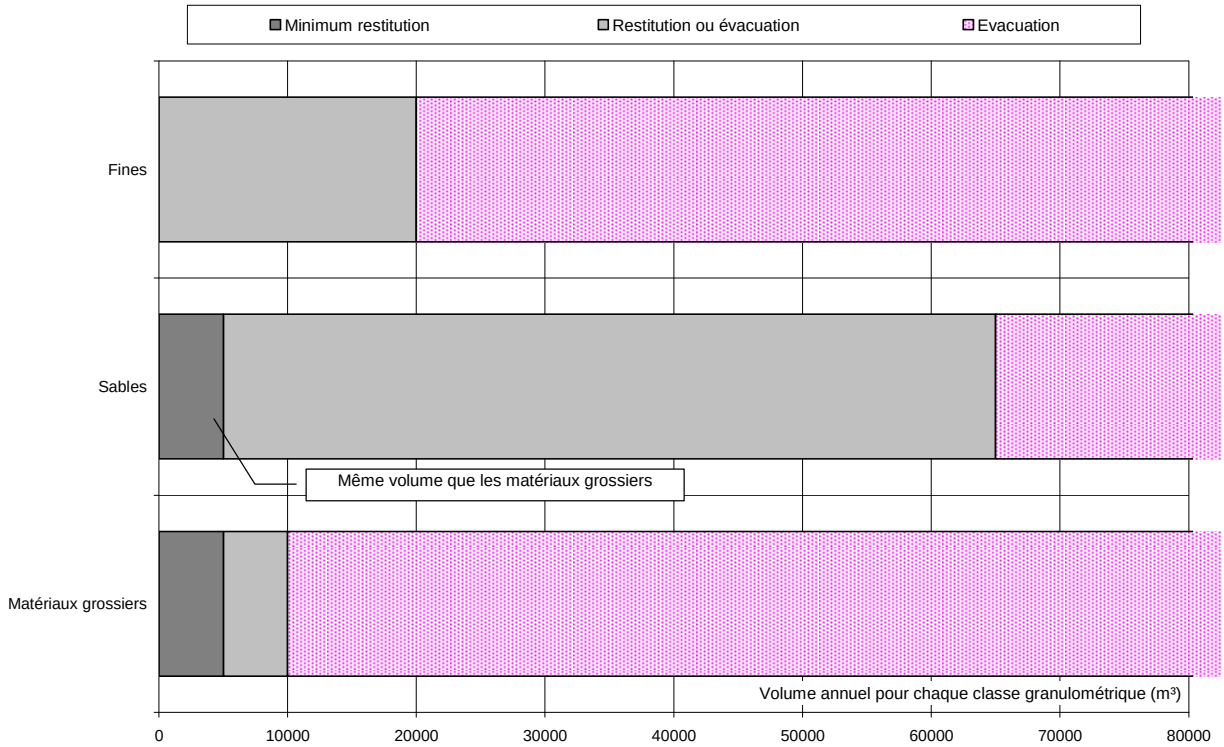


Figure 6 : Répartition des curages dans la retenue.

La localisation d'un point de restitution des matériaux doit répondre aux contraintes suivantes :

- ⇨ Être situé à proximité des Collanges pour réduire le coût - financier mais aussi environnemental - du transport. Surtout un rejet le plus en amont possible réduit le linéaire impacté par la réduction du transport solide.
- ⇨ Ne pas causer de surélévation ou le faire dans une zone où il n'y a pas de risque de débordement. Cela interdit notamment l'aval du barrage car une surélévation des niveaux pourrait entrainer une perte de production hydroélectrique et une augmentation des risques de débordement sur les aménagements entre le barrage et le pont.
- ⇨ Être éloigné des habitations pour éviter les nuisances.

Ces contraintes imposent une restitution située à plusieurs kilomètres en aval du barrage des Collanges. Il est alors préférable de déplacer le rejet en aval du barrage de Sarny pour ne pas créer de nouveaux problèmes de gestion des matériaux au droit de cet ouvrage. Un rejet à plus de 500 mètres en aval du barrage de Sarny, et au dessus du pont de Trouillet parait le meilleur compromis.

Lors de l'étude de 2000, il avait été évoqué la possibilité de déposer ces matériaux sur des terrasses, les matériaux étant repris lors des crues. Cette solution présentait l'avantage de minimiser l'impact sur les écoulements, notamment en évitant la reprise de fines à l'étiage et lors de l'apport des matériaux.

Au contraire, l'étude piscicole de 2005 recommande un dépôt directement dans le lit en eau pour permettre une reprise et un transport des fines à l'étiage. Le dépôt des matériaux est alors nettement plus simple. Il parait accessible dans ce cas de réaliser le dépôt des matériaux directement depuis le sommet du lit majeur, à proximité de la route, les matériaux étant rapidement repris. Cette solution permet de réduire considérablement le coût de cette intervention.

2.1.3.5. Synthèse

Il apparaît que le curage en queue de retenue d'un volume un peu supérieur aux apports annuels permettrait d'apporter une solution à long terme à l'arrêt des matériaux par le barrage des Collanges.

Les matériaux grossiers et une partie des sables et des fines seraient déposés au droit de St Barthélémy le Meil afin de rétablir le transport solide en aval. Ce transport solide aval ne serait pas supérieur au double du transport solide naturel.

Les sables excédentaires seraient valorisés.

2.1.4. Supression du barrage des Collanges

La destruction du barrage des Collanges est évoquée. Outre la disparition de services (soutien d'étiage, production hydro-électrique, développement touristiques, lâchers pour la pratique des sports d'eau vive…) qui devront être étudiés par ailleurs, les conséquences par rapport au transport solide doivent être abordées.

La suppression du barrage sans curage préalable entrainerait la reprise brutale des matériaux actuellement déposés dans la retenue. Là encore, le comportement dépendrait de la granulométrie :

- Pour les matériaux grossiers, des dépôts dans la zone du barrage sur plusieurs mètres de hauteur sont probables, augmentant considérablement les risques de débordement sur les bâtiments riverains et sur la station d'épuration. Un dépôt temporaire se produirait dans tous les secteurs connaissant une réduction de pente (comme au Bateau) puis dans le secteur de St Sauveur et des Ollières. En aval des Ollières, l'impact serait beaucoup plus lent et progressif (à l'image des enfoncements actuels).
- Pour les sables, le transit entrainerait un colmatage du lit sur l'essentiel du linéaire, avec des dépôts ponctuellement importants dans le secteur des Ollières. Au contraire du transport solide des matériaux grossiers, les évolutions seraient relativement rapides et se propageraient jusqu'au Rhône. Le volume de sable subitement libéré serait proche de 800 000 m³.
- Pour les fines, la concentration en MES augmenterait rapidement, avec une forte mortalité dans le lit aval et un colmatage.

Une telle évolution est d'autant moins acceptable qu'elle rendrait très difficilement exploitables les centrales hydro-électriques en aval.

Ainsi, le prélèvement par curage de tous les matériaux en amont du barrage est incontournable. Trois solutions sont envisageables :

- Un curage en une seule opération maximise les coûts et les impacts.
- Un curage sur une dizaine d'années avec mise en décharge partielle des fines et valorisation d'une partie des sables et des graviers pour prévenir une surcharge en matériaux en aval du barrage.
- Le curage sur une trentaine d'années, d'un volume double des apports, constituerait la solution la moins difficile à mettre en œuvre. Si des matériaux étaient pollués, leur exploitation pourrait s'avérée très problématique.

Après curage, le barrage pourrait être détruit, rétablissant le transit du transport solide avec les conséquences suivantes :

- Un transport solide naturellement déficitaire dans les gorges, mais moins que dans l'état actuel. Les évolutions inverses de celles observées jusqu'alors sont prévisibles (augmentation des dépôts dans les zones d'eau morte et - vraisemblablement - renouvellement plus important des substrats).
- Dans la zone alluvionnaire aval, aucune évolution remarquable ne serait perceptible. Par contre, l'enfoncement et le pavage du lit auraient été évités.

2.1.5. Synthèse

Les analyses précédentes conduisent aux résultats suivants :

- Les possibilités de **chasse hydraulique** sont très réduites (vanne de faible section, écoulement sur le déversoir lors des crues, faibles fréquences des débits capables de transport solide, volume de la retenue encore important…). Il parait accessible, en ouvrant la vanne de fond lors des crues, de réduire le dépôt des fines et d'accroitre un peu le transit des sables. Cette gestion n'ayant pas d'impact négatif identifié, elle doit être mise en œuvre au plus tôt.
- Le **curage des matériaux** constitue la seule solution pour les matériaux grossiers et l'essentiel des sables. Elle est donc incontournable à moyen terme. Elle est "facile" à mettre en œuvre pour des volumes annuels compris entre les apports naturels et leur double. Dans ce cas, la gestion vise une baisse du volume des dépôts dans la retenue à long terme. Les matériaux grossiers ainsi qu'une partie des fines et des sables doivent être déposés en aval de Sarny. Une partie des sables serait valorisée. Le coût annuel de cette gestion est de quelques centaines de milliers d'euros.
- La **destruction du barrage** reste une possibilité avec la disparition des services actuellement rendus par l'ouvrage. Elle doit être précédée d'un curage progressif de la retenue pendant quelques décennies. L'effet sur le lit aval est donc peu différent que celui correspondant au curage des matériaux, pour un coût très supérieur à court et moyen terme… mais nul à long terme.

Cette approche ne dégage quasiment aucune alternative. D'ici une décennie, les actions suivantes doivent être entreprises :

- Mise en place de la nouvelle gestion de la vanne de fond pour réduire le dépôt des fines durant les crues.
- Extraction des matériaux dans la retenue et dépôt partiel en aval. Un choix est possible pour le volume à prélever. Le prélèvement d'un volume double des apports amont, avec les modalités définies précédemment parait optimal :
  - La gestion des matériaux reste "facile" avec la restauration d'un transport solide relativement intense - mais non problématique - en aval. Elle faciliterait un retour à un nouvel équilibre en aval.
  - Une diminution sensible du volume de dépôt permettrait de restaurer une partie de la capacité utile et de la superficie de la retenue.
  - La réduction des dépôts dans la retenue reste compatible avec la destruction du barrage à moyen terme.

A l'issue d'une décennie d'intervention, un bilan pourra être dressé en se basant notamment sur une connaissance bien meilleure des volumes et des granulométries des apports dans la retenue. Un suivi du lit aval est aussi indispensable à une approche rationnelle.

2.2. Destruction de seuils

Il est envisagé de détruire des seuils dans le bassin versant. Du point de vue du transport solide, ces seuils sont transparents et leur impact se limite à la création très locale d'une zone "alluvionnaire".

Ces seuils sont très anciens pour la plupart. Ils stockent des matériaux alluvionnaires qui - depuis très longtemps - ne font plus partie du bilan du transport solide de l'Eyrieux et de ses affluents. La destruction de ces seuils ne modifie en rien l'équilibre du lit et du transport solide sur le long terme, la tendance générale dans le bassin versant étant à une pénurie naturelle en matériaux et à la présence de lit pavé. Il convient cependant de s'assurer qu'il n'y a pas d'ouvrages - plus récents que le seuil - qui aurait été fondés sur le dépôt formé par le seuil. Dans ce cas, une étude détaillée avec des sondages permettant de connaître les niveaux de fondation est indispensable dans tous les cas de figure.

Temporairement, la libération d'un volume important de matériaux peut causer des dégâts en aval avec notamment un colmatage des substrats par les sables et surtout les fines, et un dépôt éventuel dans les secteurs à faible pente (concrètement le remous d'un seuil). Ainsi, une étude détaillée est nécessaire si une zone de dépôt est identifiée à moins de 2 kilomètres en aval du seuil à détruite.

S'il n'y a ni fondation sur les dépôts ni zone de dépôt en aval, alors deux cas peuvent être distingués :

+ Le seuil présente une hauteur de chute supérieure à 2 mètres. Dans ce cas, une étude de détail est indispensable. Il est très probable que les dépôts en amont du seuil doivent être curés (au moins partiellement) et pourront alors être valorisés. Une solution complémentaire qui peut être intéressante est la destruction seulement d'une partie de la largeur du seuil. Cette situation doit rester transitoire car ce type d'ouvrage retient les matériaux durant les fortes crues et les libèrent à la décrue, ce qui cause une perturbation du transport solide. La figure suivante schématise ce type d'intervention :

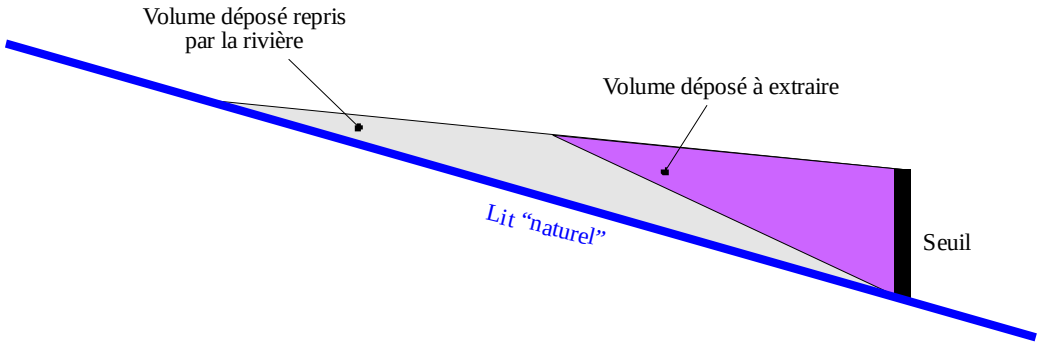


Figure 7 : Vue schématique d'une suppression de seuil.

+ Le seuil présente une hauteur de chute inférieure à 2 mètres. Sa destruction semble pouvoir être envisagées sans analyse de détail.

Si plusieurs seuils doivent être détruits sur un même tronçon, une étude de détail globale est nécessaire dans tous les cas.

2.3. Actions ponctuelles

2.3.1. Principe

Il s'agit ici d'aborder les principes d'interventions des actions liées au transport solide. Ces actions sont évidemment situées quasi exclusivement dans la partie aval du bassin versant sur l'Eyrieux. Elles sont présentées par commune.

Une fois les principes validés, chaque action fera l'objet d'une fiche détaillée.

Les points nécessitant une intervention sont repérés par un code (lettre dépendant de la commune et numéro d'ordre). Ce code est reporté :

- Dans la description du lit (document 1). On y trouvera notamment des photos relatives à ces points critiques.
- En tête des fiches actions (document 3).
- Sur les photographies aériennes de l'atlas cartographique (document 4).

2.3.2. Barrages du Nassier

Ce barrage - presque plein de matériaux - présente actuellement un fonctionnement satisfaisant. Des curages - exceptionnels - seront probablement nécessaires en cas d'engravement et de pavage.

Il est probable que l'augmentation du transport solide amont impose une augmentation de la fréquence des chasses mais aussi des curages. Dans ce cas, tous les matériaux curés seraient déposés quelques centaines de mètres en aval du barrage.

2.3.3. Les Ollières

O1 - Captage des Ollières

En aval du pont des Ollières, l'Eyrieux développe un vaste dépôt lié à un élargissement. Un captage d'eau est implanté au centre du lit majeur. La protection de ce captage n'est pas souhaitable et parait largement illusoire.

Une solution intéressante consisterait à réaliser un captage exploitant une ressource totalement différente afin de sécuriser l'alimentation en eau de la commune.

A défaut, la solution la plus adaptée consiste à réaliser un nouveau captage, toujours dans la nappe d'accompagnement, mais nettement en retrait, la vallée formant ici un élargissement très favorable.

2.3.4. Dunière sur Eyrieux et St Vincent de Durfort

D1 - Méandre de Baffie

En amont de la Plaine des Avallons, un seuil permettait l'alimentation en eau d'un canal. Ce seuil est largement détruit, et le canal a été érodé sur un linéaire important de part et d'autre du confluent avec la Dunière. Le seuil n'a donc plus aucune utilité et n'a plus d'influence significative sur l'hydraulique et le transit des matériaux. Par contre, il peut augmenter les érosions en rive gauche, menaçant la protection de la plaine des Avallons et le captage.

L'intervention la plus adaptée serait la suivante :

- Détruire le seuil en rive droite pour réduire les contraintes en rive gauche et éviter une érosion en direction de la plaine des Avallons et de son captage. Cette destruction n'augmente pas les contraintes en rive droite en intrados, le méandre étant très marqué.
- En rive gauche, les risques d'érosion en direction de la station de pompage seront réduits en disposant les restent du seuil - provenant de la rive droite - le long de la berge.

D2 - Confluent avec la Dunière

L'élément prépondérant dans la plaine des Avallons est le déplacement du lit au droit du confluent avec la Dunière. Cette situation étant déjà sensible il y a près de 150 ans et le recul en une décennie n'est que de quelques mètres. Les enjeux sont ici très réduits et le seuil sur la Dunière s'est cassé.

Aucune intervention n'est nécessaire à ce niveau.

En aval de la confluence, des sondages peuvent être prévus pour vérifier la tenue des berges et éventuellement procéder à des confortements.

2.4. St Fortunat sur Eyrieux

F1 - Érosion de la berge en amont du Pigeonnier

En amont du verrou du Pigeonnier, la rive gauche est érodée dans une zone naturellement très divaguante. Or, une conduite longe une piste routière… aujourd'hui à quelques mètres seulement du lit mineur.

La mise en place d'une protection de berge, dans une des rares zones de divagation de l'Eyrieux, serait préjudiciable au fonctionnement de la rivière. De plus, sa fiabilité est discutable, la terrasse rive gauche étant facilement submersible.

Ainsi, le déplacement de la conduite le long du versant constitue le meilleur compromis avec :

- Un impact négligeable sur la dynamique de l'Eyrieux,
- Un niveau de protection élevé en cas de fondation sur le rocher,
- Un coût inférieur à celui d'une protection de berge.

2.5. St Laurent du Pape

L1 - Protection de Royas

Aucune protection n'est visible au droit du village de Royas alors qu'un recul de la berge causerait des dégâts importants.

Il est probable que des protections hétérogènes ou des affleurements rocheux soient en place. Dans le cas contraire, des sondages pourraient être réalisés.

En cas de crue, le risque d'érosion de berge doit être pris en compte et les riverains avertis du risque. L'évacuation doit être organisée et mise en œuvre en cas de recul de la berge.

L2 - Digue Fougeirol

La digue Fougeirol protège la terrasse en amont de St Laurent. Au contact de l'Eyrieux, un épi très offensif avance grandement dans la rivière, créant des courants secondaires d'autant plus considérables que cet ouvrage est aujourd'hui directement dans l'axe du courant.

L'érosion est alors très active, en amont comme en aval de l'épi. Ainsi, les fondations de la digue sont totalement déstabilisées en amont de l'ouvrage et ont glissé dans le lit. Elles offrent encore une protection, mais celle ci risque de se révéler insuffisante en cas de forte crue. On risque alors la rupture de la digue avec une submersion brutale des terrains en retrait qui sont agricoles puis urbanisés. Ces digues sont submergées pour des débits inférieurs au débit centennal,

Cet épi constitue donc une protection beaucoup trop offensive. Les opérations suivantes doivent être prévues :

- Détruire l'épi en ne conservant qu'une longueur de 10 mètres environ. Depuis 10 ans, l'ouvrage s'est dégradé en l'absence d'intervention.
- Réaliser un perré sur environ 100 mètres de longueur et bien fondé devant la digue.
- Recalibrer le lit afin de faciliter le changement de direction de l'Eyrieux. Ce résultat peut être obtenu par recul de la berge rive droite en décaissant les terrains jusqu'au fil d'eau d'étiage.
- Conduire des sondages le long de la digue en aval de l'épi. La comparaison entre le niveau de ces sondages et le niveau du lit pourra éventuellement conduire à la mise en œuvre de protections de berge.

L3 - Traversée de St Laurent

De nombreux murs protègent des habitations dans la traversée de St Laurent. Or, les niveaux de fondation de ces ouvrages ne sont pas connus. Le cas est particulièrement net en rive gauche en aval du pont où des murs sur des terrasses risquent d'être affouillés en cas de déplacement du lit mineur.

Ainsi, des sondages sont nécessaires. S'il s'avère que les murs sont calés trop hauts, des protections de berge devront être mises en place. Ces protections seront disposées au pied des murs existants. Elles ne doivent donc pas réduire la largeur du lit de l'Eyrieux.

2.6. Commune de Beauchastel

B1 - Anse d'érosion en amont des captages

Une anse d'érosion active est visible en amont des ponts en rive droite. Ces évolutions sont évidemment préjudiciables pour les agriculteurs riverains. Surtout, trois enjeux importants se dégagent en aval :

1. Un pylône d'une ligne moyenne tension en aval immédiat de l'épi et donc de l'anse d'érosion.
2. Le captage d'eau de Beauchastel implanté en retrait et qui serait détruit en cas de poursuite du recul de la berge. Il s'agit de la seule alimentation en eaux de la commune.
3. Cette anse d'érosion facilite un retour de l'écoulement sur la digue rive gauche avec un angle important et donc avec des contraintes hydrauliques particulièrement élevées. Si la situation actuelle parait encore acceptable, la poursuite - probable - du développement de cette érosion, avec reptation vers l'aval et augmentation de l'amplitude - doit être évitée.

Une première solution consiste à déplacer le pylône et les captages. A défaut, les enjeux sont ici assez importants pour imposer la mise en œuvre d'une protection de berge, tout en préservant un lit suffisamment large. Dans un tel contexte, des épis paraissent préférables pour maximiser la connectivité entre le lit et les terrasses hautes. De plus, ils réduisent les risques de renvoi sur la berge opposée.

Ainsi, une série d'épis sera construite en fonction de l'évolution du lit. Ces épis seront perpendiculaires à la direction générale de l'écoulement (et donc à la digue rive gauche).

Trois épis sont immédiatement nécessaires, le plus aval renforçant l'épi actuel en amont du pylône. Les autres épis pourront être construits en cas de poursuite de l'érosion de berge.

Cette disposition permet d'obtenir un lit mineur de 80 mètres au droit du pylône existant et une largeur de 200 mètres en amont, entre les épis en rive droite et la digue rive gauche.

Il est peu probable que l'ensemble des épis indiqués ici soient nécessaires.

B2 - Dépôt dans le remous du Rhône

La tendance au dépôt est très importante en aval des ponts de Beauchastel.

La seule solution (outre la restauration des divagations du Rhône) est le curage des matériaux qui arrivent dans ce secteur. La CNR réalise déjà de tels curages dans la zone de la concession. Ces curages permettent de prévenir les dépôts en amont, car ils augmentent localement la pente en amont du curage, permettant le transit des matériaux vers la zone curée.

Cependant, ce secteur est particulièrement sensible car les débordements y sont très importants. Ainsi, un engravement – a priori transitoire – peut être observé sous les ponts. Il est alors nécessaire de le curer, un dossier ICPE ayant été établi en 2007 à partir des bases suivantes :

- Pour déclencher les dragages, la mise en place d'une échelle peut être envisagée sur la pile de l'un des ouvrages.
- Le curage sera mis en œuvre pour un niveau du fil d'eau d'étiage supérieur à 92.5 NGF, un curage peut être envisagé sur une épaisseur de 1 mètre maximum[1], soit jusqu'à la cote 91.5 NGF.
- Ce secteur fait l'objet d'un profil en long objectif permettant de déclencher un curage en amont. Ce curage ne devra pas être conduit à moins de 10 mètres des berges.

B3 - Érosion de la piste rive droite

Le secteur des ponts correspond à une zone de dépôt. En rive droite, la berge, en intrados, est moins sollicitée et des terrasses permettent le passage d'une piste routière sous les ponts. Elles ne bénéficient pas d'une réelle protection de berge. Ces terrasses ont donc été érodées essentiellement lors de la petite crue de novembre 2006, emportant la piste routière. La piste a été rétablie en retrait de la nouvelle berge.

Cette érosion présente l'avantage d'augmenter la section sous les ponts, ce qui est favorable dans une zone densément urbanisée. Une protection doit être envisagée à long terme si cette piste doit être pérennisée. Elle devra alors permettre le recul maximum de la berge. Le recul de la piste le long des culées des ponts parait la première intervention à réaliser.

Cette démarche permet de maximiser la largeur disponible pour le lit mineur.

[1] Il est nécessaire de vérifier auprès des gestionnaires des ouvrages qu'un tel abaissement du lit ne pose pas de problème pour la tenue des piles et des protections de berge.

3. FICHES ACTIONS

Les différentes fiches actions sont indiquées ci-dessous. Elles développent les principes d'aménagements présentés ci-dessous et validés par le comité technique.

Les fiches sont présentées - et numérotées - de l'amont vers l'aval.

Les points nécessitant une intervention sont repérés par un code (lettre dépendant de la commune et numéro d'ordre) dans le titre de la fiche action. Ce code est reporté :

- Dans la description du lit (document 1). On y trouvera notamment des photos relatives à ces points critiques.
- Dans les principes d'aménagement et en tête des fiches actions (document 3).
- Sur les photographies aériennes de l'atlas cartographique (document 4).

Le numéro de repère - une lettre pour la commune et un numéro d'ordre sont aussi repris.

Une estimation des coûts est réalisée sommairement. Il convient de noter ici qu'il s'agit de coûts moyens susceptibles de fortes variations en fonction des conditions économiques locales au moment des travaux et des conditions de réalisation.

Le coût du foncier ou des aménagements annexes - réseaux, pistes… - n'est pas pris en compte ici.

Le tableau suivant regroupe les différentes propositions d'aménagement et de gestion (le cas du barrage des Collanges n'est pas développé dans ce tableau).

Les niveaux d'urgence vont de 1 (très urgent) à 3 (non urgent).

Urgence	Site	Enjeux	Objectif	Aménagement proposé	Coût approximatif
Impor-tant mais non urgent	**Barrage des Collanges**	**Dépôt en amont** **Pénurie de matériaux en aval**	**Rétablissement de la transparence**	**Maximisation des chasses** **Curage avec réinjection en aval**	
	Barrage du Nassier	**Fonctionnement du barrage** **Dépôt et d'inondation en amont**	**Rétablissement de la transparence**		
3	Captage des Ollières	Alimentation en eau potable	Pérenniser l'AEP	Nouveau captage ou déplacement	
3	Seuil du méandre de Baffie	Érosion de la rive gauche (captage)	Favoriser les divagations en rive gauche	Destruction partielle seuil et renfort berge	30 k€
3	Aval du confluent avec la Dunière	Habitations en retrait de la berge	Vérification de la résistance de la berge	Sondages	20 k€
1	**Amont Pigeonnier**	**Conduite d'eaux usées menacée**	**Protection conduite**	**Déplacement conduite**	**100 k€**
3	Royas	Affouillement du village	Vérification de la résistance de la berge	Sondages	30 k€
1	Digue Fougeirol	Érosion terrasse en retrait (agriculture et urbanisation)	Pérenniser la protection	Raccourcissement de l'épi Protection de pied	200 k€
3	St Laurent du Pape	Affouillement des bâtiments riverains	Vérification des niveaux de protection	Sondages	40 k€
1	**Érosion Colombier**	**Pylône et captage AEP en rive droite**	**Protection des captages**	**Série d'épis évitant l'érosion**	**200 k€**
	Remous du Rhône	Dépôt et augmentation des risques d'inondation	Conservation du niveau du lit	Continuation des curages.	
3	Ponts de Beauchastel	Piste longeant l'Eyrieux	Préservation de la route et de la dynamique de l'Eyrieux	Recul de la piste	
	Plaine aval	Érosion des terrains agricole	Animation foncière		

1. Matériaux du barrage des Collanges

1. Situation

L'effet du barrage des Collanges - en aval du Cheylard - sur le transport solide a fait l'objet de longs développements dans cette étude qui ne sont évidemment pas repris ici.

La vue suivante permet de situer cet ouvrage :



2. Niveau d'urgence

Cette action n'est pas urgente, le problème n'ayant pas été traité depuis la mise en eau de l'ouvrage en 1980. Elle constitue cependant un point essentiel pour la gestion du transport solide sur l'ensemble du bassin versant, ce qui lui confère un importance particulière.

3. État actuel

Le Barrage des Collanges cristallise toutes les tensions sur le bassin versant. Deux problèmes partiellement indépendants sont liés à cet ouvrage :

- ⇨ Le dépôt en amont de l'ouvrage qui conduit à une réduction de la capacité de la retenue, avec sa disparition presque totale d'ici un demi-siècle en l'absence d'intervention.
- ⇨ La pénurie de matériaux en aval, avec l'impact sur la morphologie du lit dans les gorges et - sur le long terme - l'enfoncement et le pavage du lit aval.

4. Objectifs

L'objectif est de restaurer une transparence du transport solide au droit de l'ouvrage. Les principes ont été validés en comité technique. D'ici une décennie, les trois actions suivantes doivent être entreprises :

- ⇨ Mise en place de la nouvelle gestion de la vanne de fond - ouverture durant les crues - pour réduire le dépôt des fines durant les crues.
- ⇨ Extraction des matériaux dans la retenue, particulièrement des matériaux grossiers et des sables. L'objectif est de réaliser le prélèvement de matériaux grossiers d'un volume double de celui des apports naturels estimés.
- ⇨ Dépôt partiel en aval afin d'y restaurer le transport solide.

A l'issue d'une décennie d'intervention, un bilan pourra être dressé en se basant notamment sur une connaissance bien meilleure des volumes et des granulométries des apports dans la retenue. Un suivi du lit aval est aussi indispensable à une approche rationnelle. Une analyse intermédiaire sera réalisée au bout de cinq ans afin d'adapter les procédures à ce premier retour d'expérience.

Il s'agit assurément d'une opération phare de restauration du transport solide à l'échelle du bassin versant. De nombreuses études sont encore nécessaires avant de passer en phase opérationnelle.

Ainsi, il ne s'agit pas ici de définir totalement cette opération mais seulement de mettre en évidence les seules contraintes liées à l'hydraulique et au transport solide. Les autres contraintes seront définies par chacune des études en fonction des enjeux correspondant.

Cette démarche - qui vise à minimiser les contraintes - permet d'éviter des contradictions avec les études à venir.

5. Intervention proposée

5.1. Modification de la gestion de la vanne

5.1.1. Gestion à long terme

L'ouverture de la vanne de fond permettrait de chasser - directement durant la crue - les matériaux fins qui sont particulièrement concentrés dans la partie basse de l'écoulement. D'autre part, cette ouverture permettrait d'éviter la formation d'un culot fortement chargé en fines qui rend délicate l'ouverture de la vanne dans les conditions actuelles.

Les débits de crue garantissent alors une concentration en fine modérée en aval grâce à la forte dilution et à l'absence de reprise significative des fines consolidées.

Cette ouverture de la vanne en crue permettrait aussi l'évacuation d'une partie des sables. Il parait cependant très improbable de parvenir à une reprise alors que le plan d'eau dépasse la cote nominale. La concentration en matériaux sera donc inférieure à celle des apports amont et ne pose donc pas de problème en aval, permettant de mettre en place un fonctionnement totalement automatique.

La gestion de cette vanne serait relativement simple :

- ⇨ Pour un débit liquide qui excède - par exemple - 200 m^3/s la vanne est totalement ouverte. L'ouverture doit être progressive pour éviter tout sur débit en aval et pour prévenir une surcharge en matériaux à l'ouverture[2]. Cette valeur de débit peut être modifiée mais doit être aussi faible que possible - pour maximiser la fréquence et la durée - et donc l'efficacité - des chasses mais significativement supérieure à la capacité de la vanne qui est de l'ordre de 150 m^3/s pour la cote nominale.
- ⇨ Pour un débit liquide inférieur à 150 m^3/s environ, la vanne sera rapidement refermée - en minimisant l'impact sur les débits en aval. La décrue surversera sur le barrage, permettant notamment un nettoyage du lit par des eaux claires.

[2] Ce point ne devrait pas être pénalisant, l'ouverture régulière de la vanne lors des chasses permettant d'éviter la formation d'un culot de vase, le transit de fine étant relativement faible sur l'Eyrieux.

5.1.2. Période transitoire

Un culot de vase s'est probablement formé en amont de la vanne en l'absence de chasse régulière. La première ouverture peut être critique. Une solution intéressante consisterait à mesurer les concentrations en aval et à ajuster l'ouverture de la vanne. Cette solution est particulièrement difficile à mettre en œuvre étant donnée l'hydrologie très contrastée de l'Eyrieux. Elle risque de repousser l'ouverture de la vanne de plusieurs années, rendant cette ouverture de plus en plus difficile.

Une solution facile à mettre en œuvre est donc proposée. La procédure sera la suivante :

- En cas de dépassement d'un débit amont de l'ordre de 200 m^3/s, la vanne sera très faiblement ouverte (pour un débit de l'ordre de 2 m^3/s, ce qui assure une dilution de l'ordre de 100 en aval). Ce débit sera conservé durant une demi-heure.
- La vanne sera ensuite progressivement ouverte le débit étant doublé toutes les demi-heures jusqu'à l'ouverture totale qui interviendrait 3 h 30 après le début de la crue.
- La vanne sera refermée lorsque le débit entrant devient inférieur à 150 m^3/s environ.

Si la crue est trop courte pour permettre le déroulement de toute la procédure, celle-ci devra être recommencée entièrement.

La figure suivante montre les débits sur le déversoir et dans la vanne de fond pour un débit entrant constant de 200 m^3/s :

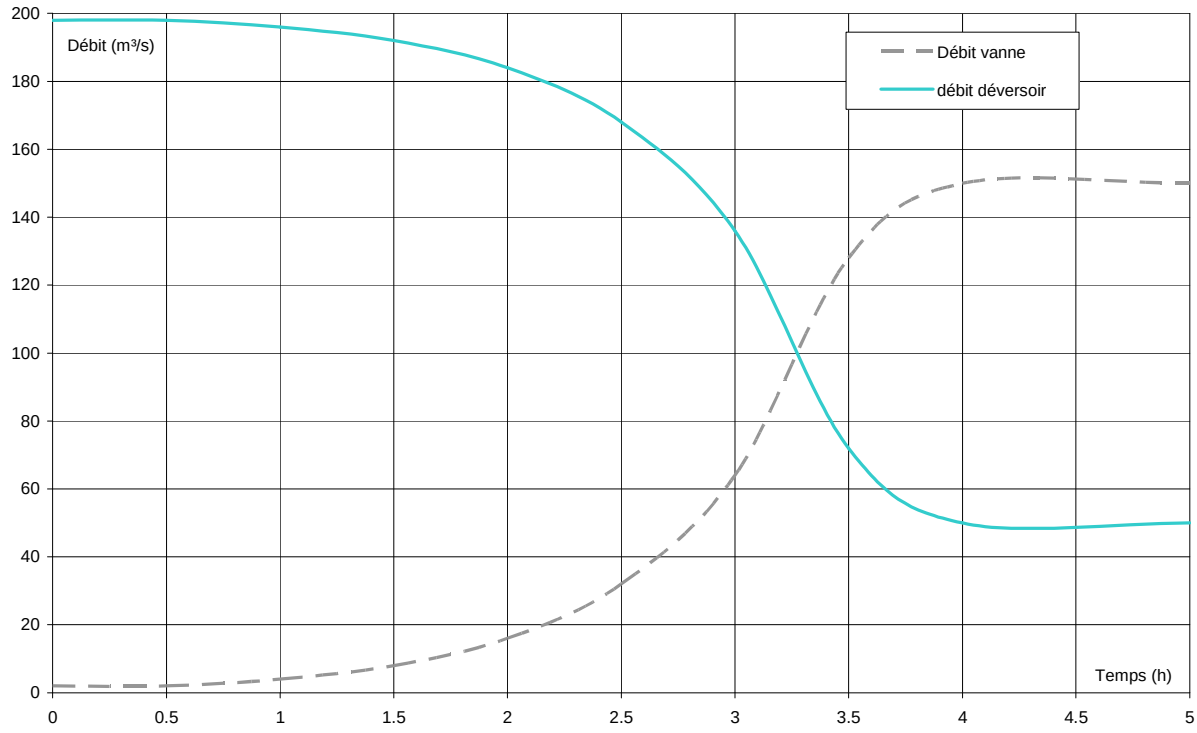


Figure 8 : Gestion de la vanne lors de la première chasse.

5.2. Prélèvement de matériaux en amont

5.2.1. Volumes moyens annuels

Le prélèvement annuel sera le suivant :

- 10 000 m³ de matériaux grossiers (plus de 5 mm).
- 40 000 m³ de sables. Cette valeur peut varier de ± 5000 m³ chaque année.
- Un volume indéterminé de fines en fonction des terrassements réalisés. Les fines prélevées ne seront pas restaurées à la retenue mais évacuées.

Le choix de la localisation des prélèvements dans la retenue permettra d'assurer la proportion de entre les sables et les matériaux grossiers.

Ces prélèvements peuvent être réalisés en une campagne annuelle ou regroupés en une campagne de plus grande ampleur et plus rare. Des mesures de granulométries seront réalisées régulièrement.

Ces volumes seront indépendants des apports solides et de l'hydrologie, l'important étant le respect d'un volume annuel. Par contre, les prélèvements seront arrêtés si les dépôts aval ne sont pas repris (voir § 5.3.2.).

5.2.2. Modalités de prélèvement

Une dizaine de mesures de la granulométrie seront réalisés pour chacune des campagnes.

Les prélèvements seront réalisés plutôt en queue de retenue, sur les terrains émergés. La vue aérienne suivante montre - à titre indicatif - la zone de prélèvement, qui devra évidemment tenir compte des conclusions de l'étude environnementale qui devra être réalisée :

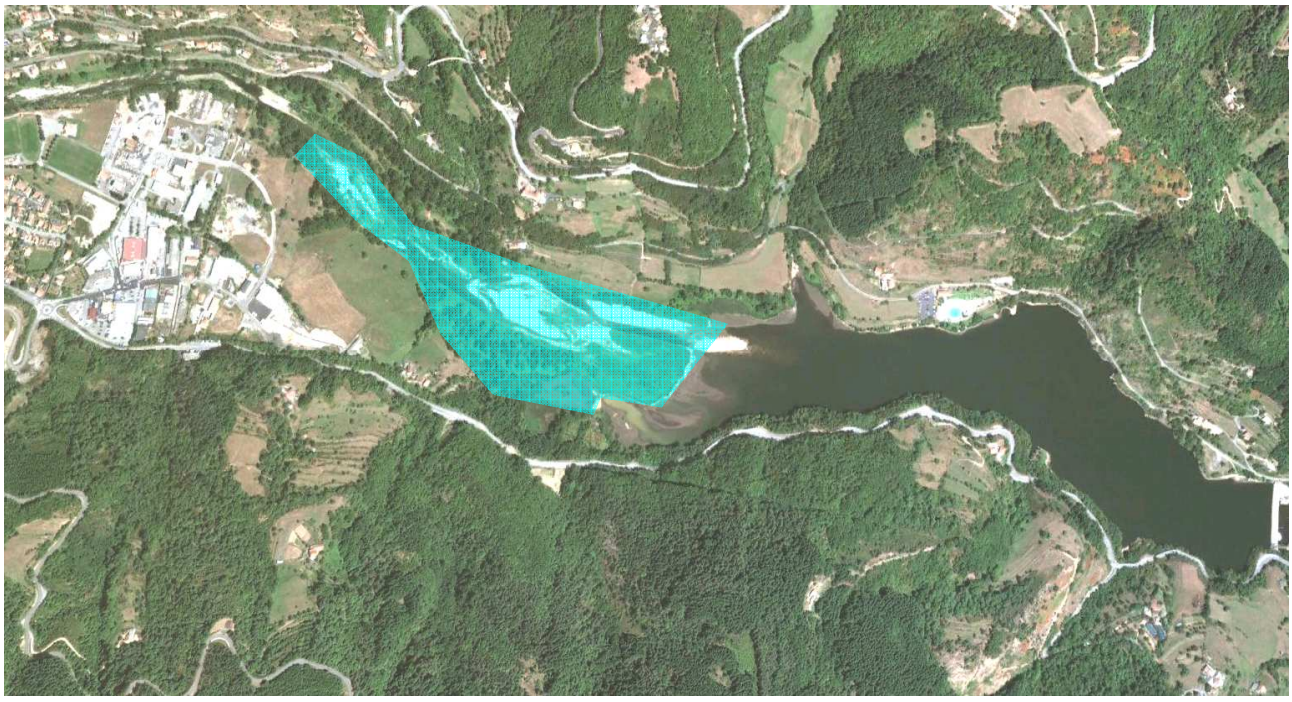


Figure 9 : Localisation des prélèvements par curage.

L'étude environnementale est ici prépondérante pour définir la localisation et les modalités des prélèvements.

5.3. Devenir des matériaux

5.3.1. Volumes moyens annuels

Le dépôt de matériaux dans le lit aval, pour restaurer un équilibre, sera la suivant chaque année :

- 10 000 m³ de matériaux grossiers (plus de 5 mm).
- 10 000 m³ de sables (entre 0.1 et 5 mm). Le solde du volume de sable (30 000 m³ en moyenne interannuelle) n'est pas nécessaire dans le lit aval et pourra être valorisé.
- Le volume de fines prélevé en amont. Une valorisation de l'ensemble des fines est possible par rapport au lit aval (les fines transitant essentiellement pas la vanne) mais parait très peu probable.

Pour permettre une recharge régulière en matériaux, cette restitution sera réalisée chaque année (sauf en l'absence de reprise des matériaux - voir § 5.3.2.).

5.3.2. Modalités de restitution

La localisation d'un point de restitution des sables doit répondre aux contraintes suivantes :

- Être situé à proximité des Collanges pour réduire le coût - financier mais aussi environnemental - du transport. Surtout un rejet le plus en amont possible réduit le linéaire impacté par la réduction du transport solide.
- Ne pas causer de surélévation ou le faire dans une zone où il n'y a pas de risque de débordement. Cela rend difficile un dépôt à l'aval du barrage car une surélévation des niveaux pourrait entrainer une perte de production hydroélectrique et une augmentation des risques de débordement sur les aménagements entre le barrage et le pont.
- Être éloigné des habitations pour éviter les nuisances.

Deux sites se dégagent :

1. Un rejet à plus de 500 mètres en aval du barrage de Sarny, et au dessus du pont de Trouillet parait le meilleur compromis. Cette restitution peut être réalisée en un ou plusieurs points. Les modalités précises seront définies par les études environnementales et piscicoles.
2. Un rejet aval immédiat du barrage des Collanges qui présente l'avantage d'être plus économique et d'assurer la maitrise foncière. Dans ce cas, une étude hydraulique complémentaire sera nécessaire pour prendre en compte la majoration du risque d'inondation dans ce secteur. De plus, le barrage de Sarny devrait faire l'objet de la même gestion que celle proposée au barrage du Nassier (chasses lors des crues et curage au droit du barrage si nécessaire).

Les modalités précises seront définies par les études environnementales et piscicoles.

Lors des crues, les matériaux seront progressivement repris. Par contre, il n'est pas acceptable de stocker plus de 40 000 m³ de matériaux dans les gorges afin d'éviter une surcharge en matériaux lors de la crue suivante. La démarche serait la suivant :

- Avant chaque campagne de restitution - et vraisemblablement de prélèvement en amont - Le volume des dépôts dans les gorges pourra être estimé, par exemple au moyen d'un levé LIDAR terrestre.
- Si le volume de dépôt en place est supérieur à 20 000 m³, alors le volume apporté lors de la campagne sera limité de façon à ne pas dépasser la limite de 40 000 m³. Dans ce cas, une limitation des prélèvements amont parait acceptable.
- Si le volume dépôt en place est supérieur à 35 000 m³, alors la campagne sera annulée.

5.4. Études complémentaires

Cette opération phare impose la réalisation d'une série d'études préalables :

⇒ Étude des milieux dans les gorges suivant la méthode des micro-habitats afin de mettre en évidence l'intérêt de l'opération en disposant d'un état initial.

⇒ Étude environnementale des sites de prélèvements et de dépôt, notamment en vue de l'étude d'impact. Elle permettra notamment de préciser les modalités d'intervention par rapport aux nombreux enjeux autres que le transport solide et particulièrement au milieu particulièrement riche de la queue de retenue.

⇒ Étude économique pour la gestion des matériaux et l'optimisation de leur valorisation. Cette étude devra réaliser une caractérisation des matériaux à prélever et de leur éventuelle pollution.

⇒ Étude ICPE et réalisation de dossiers complémentaires.

⇒ Étude socioéconomique du barrage des Collanges et analyse coût / bénéfice.

⇒ Levé topographique des zones de prélèvements (y compris une bathymétrie) et des zones de dépôts. Ces levés devront être réalisés juste avant les premières interventions et sont indispensables pour réaliser des bilans de volume. Étant donnée la lourdeur des dossiers, ces levés seront vraisemblablement significativement différents des levés actuels.

⇒ Un levé du fil d'eau d'étiage sur l'ensemble du linéaire en aval des Collanges parait souhaitable si les interventions débutent après 2015.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues

Des surélévations ponctuelles et temporaires du niveau d'eau en crue sont possibles dans les gorges au niveau du point de restitution. Elles devraient être sans conséquences.

Abaissement des niveaux en queue de retenue des Collanges.

6.1.2. Propagation de la crue

Sans effet.

6.1.3. Transport solide

Stabilisation des niveaux du lit de l'Eyrieux en amont des Collanges.

Restauration des milieux dans les gorges en aval du barrage.

Prévention de l'enfoncement du lit alluvionnaire aval.

Préservation du volume utile de la retenue.

6.1.4. Milieu

Restauration des milieux dans les gorges en aval du barrage.

6.2. Suivi

Ce point est essentiel, car les données accumulées permettront de définir les modalités de gestion de la retenue à long terme. Les mesures suivantes doivent être réalisées chaque année :

⇒ Volume de dépôt dans le lit aval avant et après chaque campagne,

⇒ Volume et granulométrie des matériaux prélevés dans la retenue.

⇒ Durée et débits d'ouverture de la vanne de fond.

Au bout de 5 ans, un pré-bilan doit être établi. La gestion initialement envisagée pourra alors être adaptée au retour d'expérience. Il analysera notamment l'évolution des points suivants :

⇒ Bilan de volume des apports et des reprises pour chaque tranche granulométrique. Cela impose un levé bathymétrique de la retenue.

⇒ Topographie dans le lit aval (profil en long à lever).

⇒ Analyse écologique avec notamment le suivi des habitats dans le lit aval.

⇒ Gestion des centrales hydroélectriques aval.

Un bilan global sera réalisé 5 ans plus tard en vue de la définition d'une gestion durable de cet ouvrage.

6.3. Estimation du coût

Le coût des études et des levés préliminaires et de l'ordre de 150 000 €.

Le coût du suivi annuel - du point de vu du seul transport solide - est de l'ordre de 20 000 €/an.

Le coût des travaux est extrêmement difficile à déterminer à l'état actuel car la nature et les modalités des travaux ne sont pas totalement définies et que les coûts unitaires sont très dépendants du contexte économique.

Le coût global correspond à l'équilibre entre :

⇒ Le prélèvement et le déplacement de 25 000 m³/an (en retenant arbitrairement 5 000 m³ de fines) soit 625 k€/an pour un coût unitaire de 25 €/m³.

⇒ La valorisation de 30 000 m³/an de sable, soit 450 k€ pour une valorisation unitaire de 15 €/m³. Ce coût est très dépendant des conditions économiques.

Étant donné les incertitudes sur les coûts, la détermination de ce bilan n'est pas possible aujourd'hui.

6.4. Étalement des travaux

Réalisation annuelle.

6.5. Cadre administratif

Dossiers ICPE et loi sur l'eau. Évaluation d'incidence.

6.6. Maître d'ouvrage

SDEA.

2. Transparence du barrage du Nassier

1. Situation

Le barrage du Nassier est situé en aval du village du Bateau au niveau d'un verrou rocheux, comme le montre la photo suivante issue du Géoportail :



Ce barrage est situé sur les communes de Beauvène et Chalencon, l'Eyrieux constituant la limite de commune.

Une telle intervention n'est pas nécessaire sur le barrage de Sarny car les matériaux doivent être restitués en aval de cet ouvrage.

Il peut être intéressant de coupler cette action avec celle sur le barrage des Collanges non seulement pour le calendrier mais aussi pour les études préliminaires.

2. Niveau d'urgence

Cette intervention doit être mise en œuvre en même temps de la restitution de matériaux en aval du barrage des Collanges.

3. État actuel

De nombreux curages ont été réalisés par le passé. L'ouvrage présente une vanne de 4 m² de section qui est régulièrement ouverte en période de basses eaux. Pour le moment, cette vanne permet le transit des faibles volumes de matériaux arrivant dans la retenue. Le pavage du lit et l'augmentation des apports risque d'entrainer un dépôt de matériaux. La restauration du transport solide en aval des Collanges va accroitre les risques de dépôt de matériaux.

Si l'augmentation du transport solide est évidente par rapport à la situation actuelle, elle est plus discutable par rapport à l'état naturel car le volume de transit global serait sensiblement réduit :

⇒ Les apports des matériaux grossiers seraient de 10 000 m³/an contre 5 000 m³/an estimés à l'état naturel.

⇒ Les apports de sables seraient de 10 000 m³/an contre 20 000 m³/an à l'état naturel.

⇒ Les apports de fines ne devraient pas être fondamentalement modifiés.

4. Objectifs

Assurer la transparence du barrage aux apports de matériaux.

5. Interventions proposées

5.1. Principe

Dans l'état actuel, la retenue présente un volume d'eau très limité. Lors des crues, une forte fraction des apports solides amont passe sur le barrage suivant un mécanisme proche de celui expliquant la formation de la pelle. Il n'y a donc aucun intérêt à chercher à vider la retenue de ses matériaux, le volume d'eau n'ayant aucune utilité pour la gestion de l'ouvrage.

Trois interventions sont proposées :

1. Ouvrir la vanne de fond lors des crues afin de maximiser le transit de matériaux lors des crues.
2. Curer les matériaux dans la zone des prises d'eau afin d'assurer le bon fonctionnement de l'ouvrage.
3. Curer les dépôts éventuels au droit du Bateau.

5.2. Ouverture de la vanne de fond

L'ouverture de la vanne de fond permet de maximiser le transit des matériaux lors des crues. L'exploitant craint cependant l'obstruction de cette vanne par les flottants et limite actuellement sont ouverture aux périodes d'étiage… qui ne sont évidemment pas les plus efficaces pour les chasses.

Ainsi, l'ouverture de la vanne de fond est conseillée lorsque les crues permettent une lame déversant d'au moins 1.5 mètres sur la crête du barrage (soit un débit liquide de l'ordre de 150 m^3/s). Dans ce cas, le risque de blocage de la vanne - nettement sous le niveau d'eau - par les flottants devient très faible.

A la décrue, lorsque la hauteur d'eau sur le seuil devient inférieure à 1 mètre, la vanne peut être refermée.

Cette gestion impose la mise en œuvre d'une vanne motorisée et automatique.

Les chasses à l'étiage doivent être poursuivies pour maximiser le transit des matériaux. Cette gestion permet de minimiser les curages nécessaires, mais son efficacité ne sera que très partielle.

5.3. Curage des matériaux près du barrage

Il s'agit ici de curer les matériaux à proximité du barrage afin d'assurer son fonctionnement. Ce curage comprend la proximité immédiate du barrage et le lit mineur sur 50 mètres en amont du barrage, essentiellement pour limiter un éventuel pavage. L'intégralité des matériaux curés devront être réinjectés dans le lit en aval du barrage et seront repris lors de la prochaine crue.

L'intérêt de l'intervenant est de limiter l'ampleur de ces curages :

- Le coût de l'opération est directement proportionnel au volume déplacé.
- Un prélèvement excessif ralenti l'écoulement en aval du barrage et y facilite le dépôt. Une gestion optimisée correspond donc au barrage le plus rempli de matériaux… sans gène pour son exploitation.

Ainsi, ces opérations de curages pourront être déclenchées une fois par an et après chaque crue, sans nécessiter de levé topographique.

5.4. Curage des matériaux au droit du Bateau

Il est possible qu'un dépôt se forme au droit du Bateau, y augmentant les risques d'inondations. Ce dépôt n'est pas forcément lié au barrage du Nassier mais peut découler - par exemple - de la rupture du seuil, très dégradé - situé en amont.

En cas de dépôt, un curage est nécessaire sous réserve de l'observation d'un engravement du lit. Ainsi, un levé topographique devra être réalisé en cas de suspicion d'engravement, ou tous les 5 ans.

Le niveau du fil d'eau d'étiage (débit inférieur à 10 m^3/s au Collanges) sera alors comparé au niveau des profils en long objectif :

⇒ Pour un niveau du fil d'eau d'étiage inférieur au niveau maxi, aucune intervention ne doit être autorisée.

⇒ Pour un niveau supérieur sur un linéaire d'au moins 100 m, un curage est nécessaire suivant les modalités ci-dessous :

- Le curage sera réalisé sur l'ensemble du linéaire pour lequel le fil d'eau d'étiage dépasse le niveau maximum. Il sera prolongé en aval avec une pente de 1 ‰ jusqu'à rejoindre le fil d'eau d'étiage avant intervention pour éviter les eaux stagnantes et leur échauffement. Aucune intervention n'est nécessaire en amont, une petite érosion régressive se développant naturellement.
- Les prélèvements seront réalisés dans la partie centrale de la rivière mais pas sur les berges. Cette bande de non intervention correspondra au 1/10ème de la largeur du lit le long de chaque berge.
- Afin d'éviter un étalement du débit d'étiage, le lit après prélèvement présentera une section transversale en forme de V avec une pente transversale de 1 % pour éviter l'étalement du débit d'étiage et le réchauffement de l'eau. Le lit retrouvera rapidement une morphologie plus naturelle à la première augmentation du débit liquide.

La figure suivante illustre une telle coupe type :

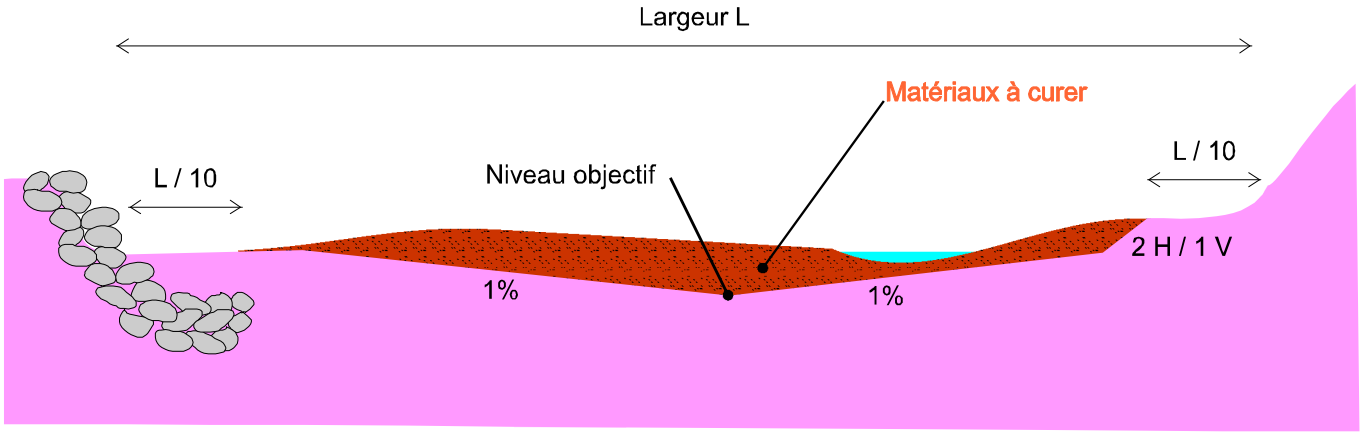


Figure 10 : Coupe schématique d'un curage.

Les niveaux maximum et minimum sont définis dans le graphique ci-dessous et dans le tableau qui suit :

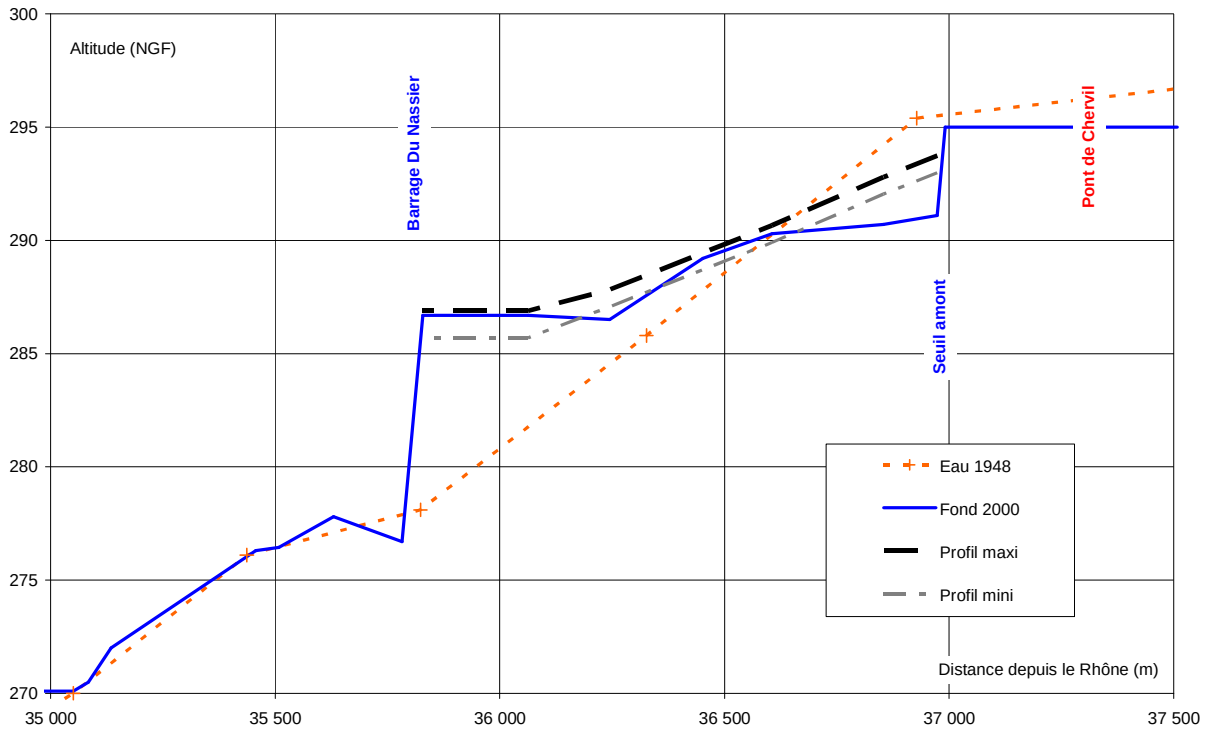


Figure 11 : Profil en long d'équilibre dans le secteur du Nassier.

Distance depuis le Rhône (m)		Profil maxi (NGF)	Profil mini (NGF)
Pied du seuil amont	36 974	293.74	292.99
	36 854	292.8	292.05
	36 605	290.66	289.91
	36 452	289.46	288.71
	36 245	287.83	287.08
	36 063	286.89	285.70
Barrage du Nassier	35 829	286.89	285.70

Comme précédemment, les matériaux seront rejetés dans le lit en aval du barrage.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues

Amélioration en évitant un engravement au droit du village du Bateau.

6.1.2. Propagation de la crue

Sans effet.

6.1.3. Transport solide

Restauration de la transparence de l'ouvrage.

6.1.4. Milieu

Fort renouvellement des milieux en cas de dépôt.

Curage d'ampleur limité, surtout en cas d'optimisation de la vanne.

6.2. Entretien

Curages à réaliser régulièrement, en fonction des apports et de la gestion de la retenue.

6.3. Estimation du coût

Coût de l'ordre de 10 €/m³.

6.4. Cadre administratif

Dossier loi sur l'eau pour les curages. Arrêté préfectoral. Évaluation d'incidence.

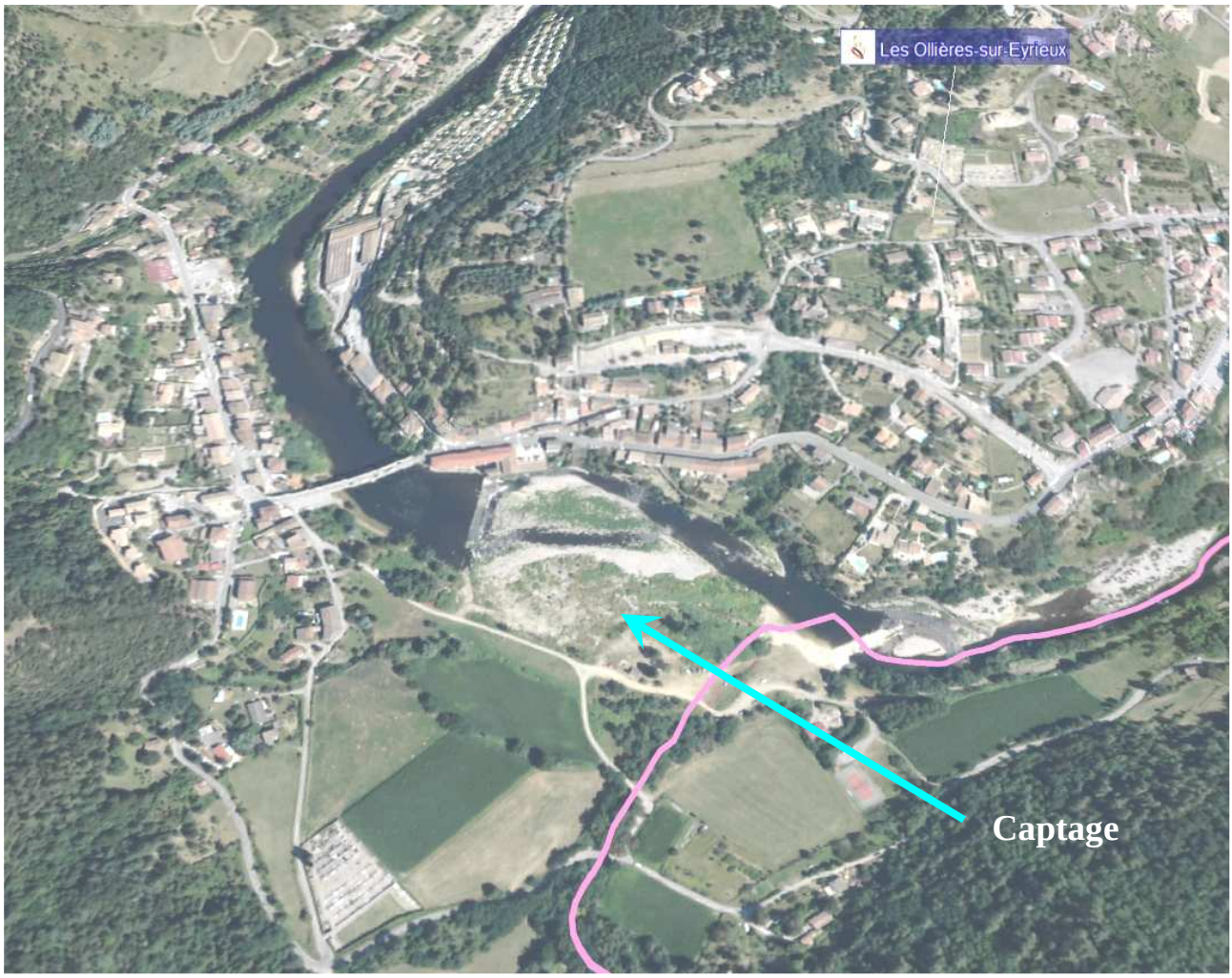
6.5. Maître d'ouvrage

À définir.

3. O1 - Captage des Ollières

1. Situation

Le captage est implanté dans le lit mineur de l'Eyrieux au niveau de l'élargissement en aval du village des Ollières, comme le montre la vue suivante issue du Géoportail :



2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

Captage très exposé en cas de crue.

4. Objectifs

Assurer l'alimentation en eau potable même en cas de crue.

5. Interventions proposées

Une protection du captage n'est pas adaptée, l'ouvrage étant au centre du lit. Deux solutions sont envisageables :

⇒ Réaliser un captage exploitant une ressource totalement différente afin de sécuriser l'alimentation en eau de la commune.

⇒ Réaliser un nouveau captage, toujours dans la nappe d'accompagnement, mais nettement en retrait, la vallée formant ici un élargissement très favorable.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues

Majoration insignifiante de la section d'écoulement.

6.1.2. Propagation de la crue

Sans effet.

6.1.3. Transport solide

Préservation des possibilités de divagation.

6.1.4. Milieu

Préservation des - faibles - possibilités de divagations.

6.2. Entretien

Plus d'entretien nécessaire par rapport à l'Eyrieux.

6.3. Estimation du coût

Travaux sans rapport avec l'Eyrieux. Très dépendant des solutions choisies.

6.4. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.5. Cadre administratif

Très dépendant des solutions choisies.

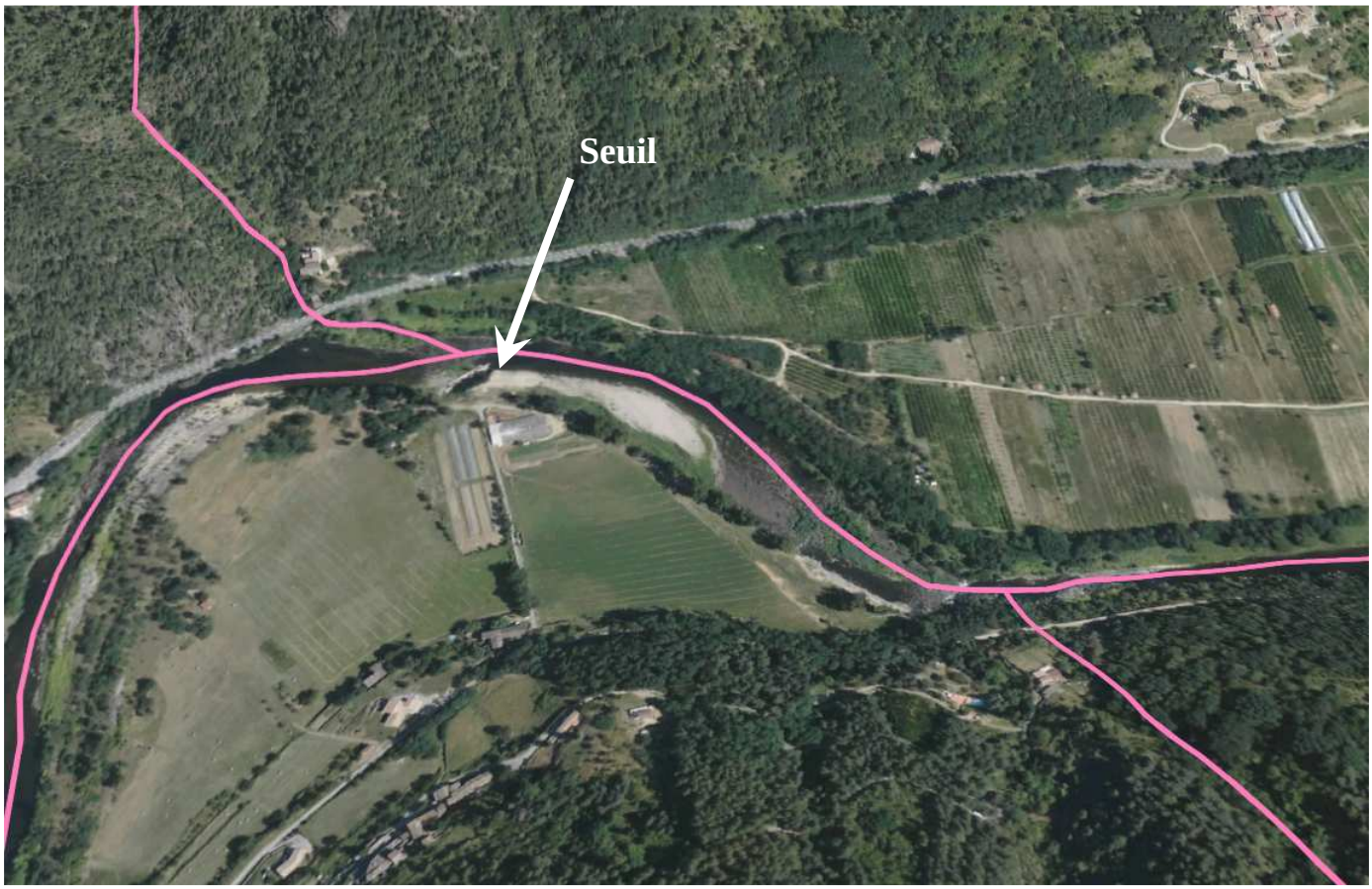
6.6. Maître d'ouvrage

Commune.

4. D1 - Seuil du méandre de Baffie

1. Situation

Ce seuil est situé en amont de la Plaine des Avallons. Il permettait l'alimentation en eau d'un canal mais est largement détruit. La vue suivante - issue du Géoportail - permet de le situer et indique les limites de commune :



Ce seuil est construit à frontière entre les communes

⇒ des Ollières en amont,

⇒ de Dunière en rive gauche,

⇒ de St Vincent de Durfort en rive droite.

2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

Ce seuil n'a plus d'utilité car le canal a été érodé sur un linéaire important de part et d'autre du confluent avec la Dunière. Il n'a plus d'influence significative sur l'hydraulique et le transit.

Par contre, cet ouvrage peut augmenter les érosions en rive gauche, menaçant la protection de la plaine des Avallons et le captage très exposé en cas de crue. De plus, il réduit les faibles possibilités de divagations en rive droite.

4. Objectifs

Restaurer les divagations en rive droite et Réduire les risques d'érosions de la rive gauche.

5. Interventions proposées

Cette intervention doit être réalisée en trois phases :

1. Détruire l'ensemble de l'ouvrage en rive droite à l'exception des 5 mètres ancrés dans la berge, soit un linéaire de 40 mètres environ.
2. Détruire une partie du seuil en rive gauche afin de laisser un linéaire de 10 mètres par rapport à la berge.
3. Déposer les matériaux en pied de berge rive gauche sur 10 mètres en amont du seuil et 40 mètres en aval afin de réduire **faiblement** les risques d'érosion.

Lors de la destruction, il est souhaitable de préserver des blocs de béton d'un poids de 0.5 à 5 tonnes en vue de leur réemploi en rive gauche.

Les photos suivantes montrent l'ouvrage en rive droite et la berge à conforter en rive gauche :





Le volume de matériaux est de l'ordre de 500 m³.

La recherche d'une protection parfaitement pérenne en rive gauche imposerait des protections beaucoup plus massives et couteuses.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues

Majoration insignifiante de la section d'écoulement (renforcement rive gauche).

Minoration insignifiante de la section d'écoulement (suppression du seuil).

6.1.2. Propagation de la crue

Sans effet.

6.1.3. Transport solide

Préservation des possibilités de divagation.

Pas d'augmentation des risques d'érosion en rive droite (intrados de méandre).

Réduction probable de la plage de sable.

6.1.4. Milieu

Suppression de la fosse en aval du seuil en rive droite.

6.2. Entretien

Pas d'entretien nécessaire par rapport à l'Eyrieux.

6.3. Estimation du coût

De l'ordre de 30 k€.

6.4. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.5. Cadre administratif

Dossier loi sur l'eau. Évaluation d'incidence.

6.6. Maître d'ouvrage

Communes :

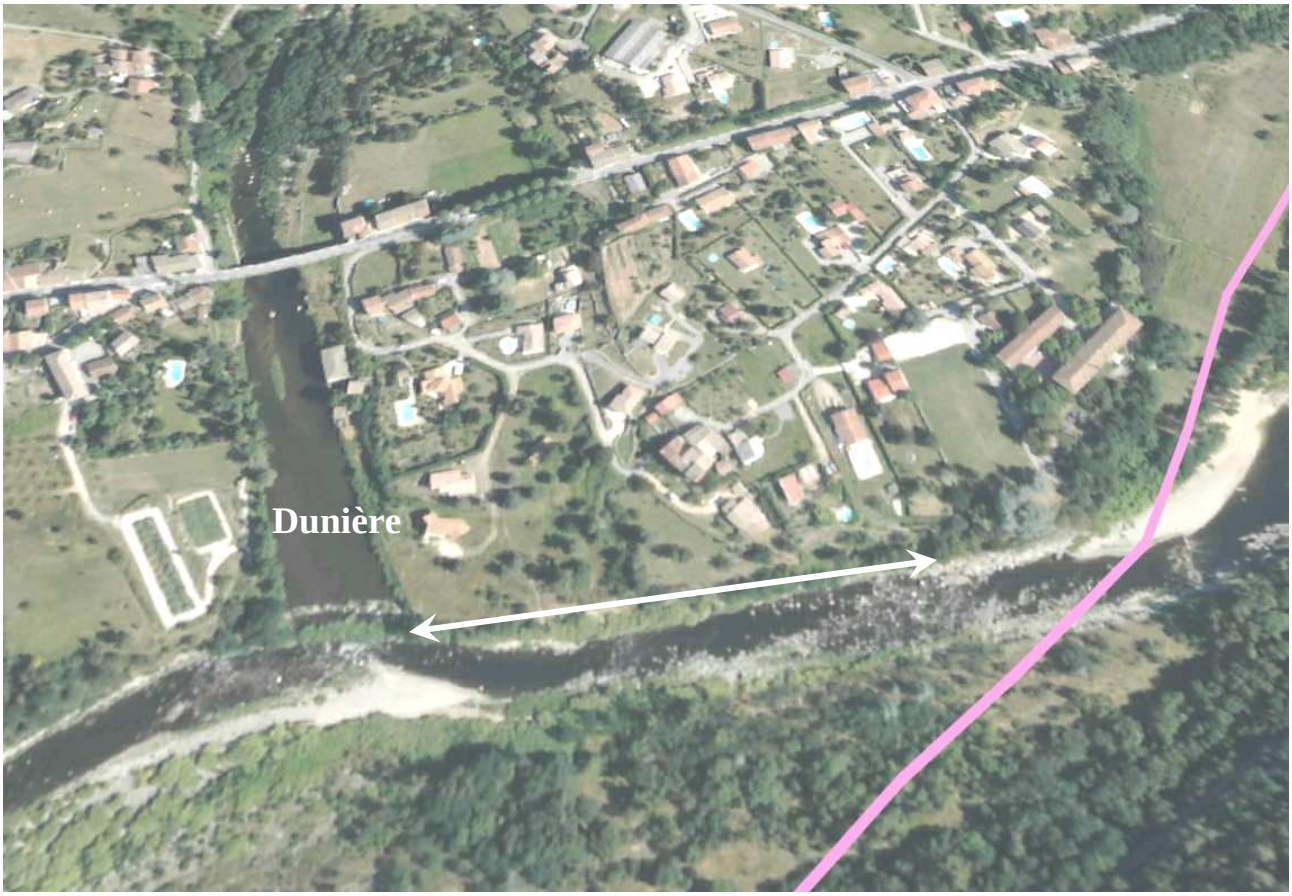
⇒ Dunière en rive gauche

⇒ St Vincent de Durfort en rive droite.

5. D2 - Sondages en aval du confluent avec la Dunière

1. Situation

La zone d'érosion potentielle correspond à un linéaire de l'ordre de 200 mètres en aval de la confluence avec la Dunière, comme le montre cette vue du Géoportail :



Le secteur est intégralement implanté sur la commune de Dunière

2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

Des érosions de la berge rive gauche de l'Eyrieux sont possibles alors que des habitations sont construites à proximité. Il n'est pas certain que les affleurements ponctuels de substratum et les vestiges du canal soient suffisants pour éviter une érosion.

4. Objectifs

Déterminer la résistance de la berge à partir de sondages réalisés depuis la rivière.

5. Interventions proposées

Sondages ponctuels à la pelle mécanique depuis le lit de l'Eyrieux dans les secteurs où aucune protection résistante n'apparaît.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

Il s'agit de sondages qui ne doivent pas modifier le site à moyen terme. Ils ne doivent donc avoir aucun effet sur le fonctionnement de l'Eyrieux.

Dégradations ponctuelles et temporaires possibles durant les travaux (accès, terrassements localisés).

6.2. Estimation du coût

De l'ordre de 20 k€ pour les sondages.

6.3. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.4. Cadre administratif

Autorisation des propriétaires. DIG.

6.5. Maître d'ouvrage

Commune de Dunière.

6. F1 - Érosion de la berge en amont du Pigeonnier

1. Situation

En amont du verrou du Pigeonnier, le lit mineur est naturellement très mobile à cause du rétrécissement imposé par les affleurements rocheux. La vue suivante - issue du Géoportail- permet de le situer ce site intégralement situé sur la commune de Saint Fortunat sur Eyrieux :



2. Niveau d'urgence

Il s'agit d'une intervention de première urgence.

3. État actuel

En amont du verrou du Pigeonnier, la rive gauche est érodée dans une zone naturellement très divaguante. Or, une conduite longe une piste routière… aujourd'hui à quelques mètres seulement du lit mineur.

4. Objectifs

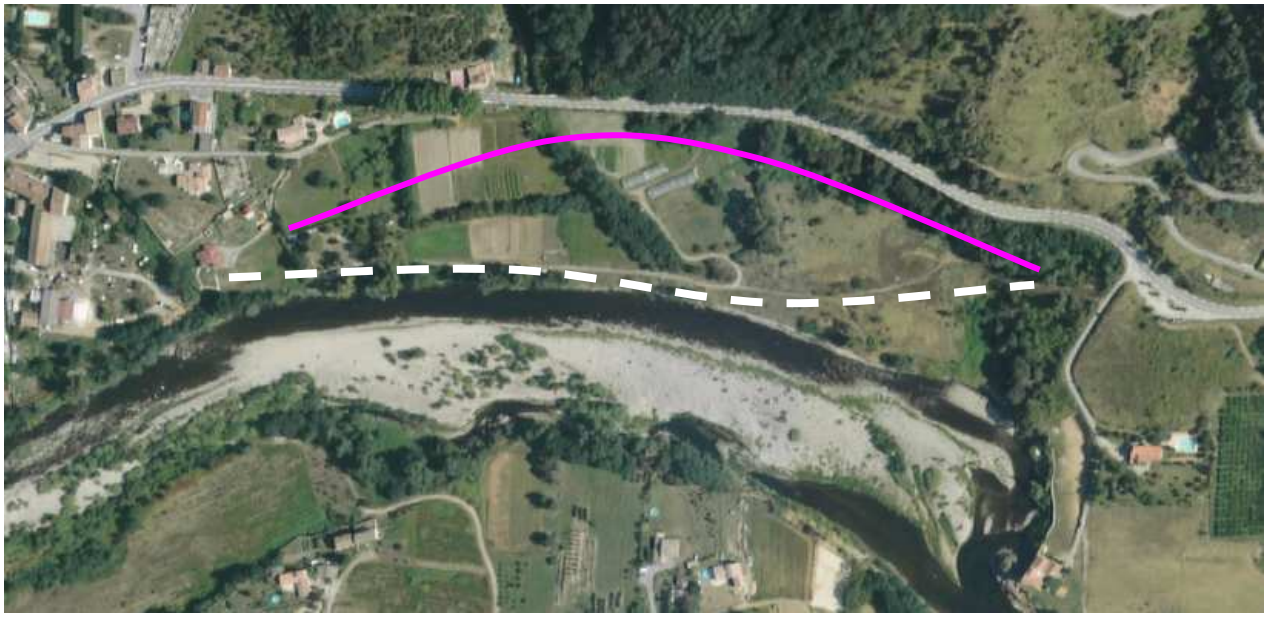
Éviter l'érosion puis la rupture de la conduite de la conduite d'eaux usées du village qui se déverserait dans l'Eyrieux.

5. Intervention proposée

Une protection de la berge est ici inadaptée. La solution consiste à déplacer la conduite le long du versant où elle est protégée contre les divagations de l'Eyrieux. Ce tracé rejoint naturellement la station de relevage en aval.

Dans la mesure du possible, la conduite sera fondée sur le substratum rocheux. Le linéaire concerné est de l'ordre de 500 mètres.

La vue suivante est montre un tracé indicatif de la conduite actuelle et de celle qui doit être réalisée :



6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues
Sans effet.

6.1.2. Propagation de la crue
Sans effet.

6.1.3. Transport solide
Préservation des possibilités de divagation.

6.1.4. Milieu
Préservation des possibilités de divagation et absence d'artificialisation de la berge.

6.2. Entretien

Pas d'entretien nécessaire par rapport à l'Eyrieux.

6.3. Estimation du coût

Travaux d'assainissement sans rapport avec l'Eyrieux. Coût de l'ordre de 100 k€.

6.4. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.5. Cadre administratif

Travaux d'assainissement.

6.6. Maître d'ouvrage

Commune de St Fortunat sur Eyrieux.

7. L1 - Sondages au droit de Royas

1. Situation

La zone d'érosion potentielle correspond au village de Royas, comme le montre cette vue du Géoportail :



Le secteur est intégralement implanté sur la commune de St Laurent du Pape.

2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

Des érosions de la berge rive au droit de Royas sont possibles alors que des habitations sont construites à proximité. Aucune protection n'apparait, mais il est probable que d'anciennes protections ou des affleurements rocheux limitent les divagations, cette situation étant observée depuis près de 2 siècles.

4. Objectifs

Déterminer la résistance de la berge à partir de sondages réalisés depuis la rivière.

5. Interventions proposées

Sondages ponctuels à la pelle mécanique depuis le lit de l'Eyrieux dans les secteurs où aucune protection résistante n'apparaît.

Une enquête préalable auprès des riverains permettrait peut être d'optimiser les sondages.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

Il s'agit de sondages qui ne doivent pas modifier le site à moyen terme. Ils ne doivent donc avoir aucun effet sur le fonctionnement de l'Eyrieux.

Dégradations ponctuelles et temporaires possibles durant les travaux (accès, terrassements localisés).

6.2. Estimation du coût

De l'ordre de 30 k€.

6.3. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.4. Cadre administratif

Autorisation des propriétaires. DIG.

6.5. Maître d'ouvrage

Commune de St Laurent du Pape.

8. L2 - Digue Fougeirol

1. Situation

En amont de St Laurent du Pape, la digue Fougeirol protège une vaste terrasse en rive gauche, agricole dans sa partie amont, urbanisée dans la partie aval. La vue suivante - issue du Géoportail - permet de le situer ce site intégralement situé sur la commune de St Laurent du Pape :



2. Niveau d'urgence

Il s'agit d'une intervention de première urgence.

La déviation de St Laurent du Pape est prévue dans ce tronçon. Si cette déviation était rapidement réalisée, il est envisageable de différer ce confortement, les protections de berge devant être intégralement reprise dans le cadre de ce projet.

3. État actuel

La digue Fougeirol est composée d'une digue renforcée par des épis. Au contact de l'Eyrieux, un épi très offensif avance grandement dans la rivière, créant des courants secondaires d'autant plus considérables que cet ouvrage est aujourd'hui directement dans l'axe du courant.

L'érosion est alors très active, en amont comme en aval de l'épi. Ainsi, les fondations de la digue - très sollicitées par ailleurs - sont totalement déstabilisées en amont de l'ouvrage et ont glissé dans le lit. Elles offrent encore une protection, mais celle ci risque de se révéler insuffisante en cas de forte crue. On risque alors la rupture de la digue avec une submersion brutale des terrains en retrait qui sont agricoles puis urbanisés.

4. Objectifs

Éviter la rupture de l'ouvrage en évitant l'affouillement.

5. Intervention proposée

La reconstruction de l'ensemble de cette protection est la seule solution pour obtenir un ouvrage parfaitement stable. Cette solution présente un coût trop important. La solution proposée constitue donc un compromis économique avec les opérations suivantes :

- Détruire l'épi en ne conservant qu'une longueur de 10 mètres environ. Les blocs résultant de cette destruction seront déposés en fond de fouille.
- Réaliser un perré sur environ 100 mètres de longueur et bien fondé devant la digue. Ce perré devra présenter les caractéristiques suivantes :
  - Les enrochements auront un poids de 500 à 5000 kg.
  - Ils seront disposés sur 3 couches.
  - Les blocs seront disposés sur le fond sur une largeur de 5 mètres.
  - Le raccordement avec l'ouvrage en place sera réalisé par un perré constitué de deux couches de blocs, avec un fruit de 3H/2V et un recouvrement de 1 mètre minimum.

La figure suivante illustre les solutions à mettre en œuvre :

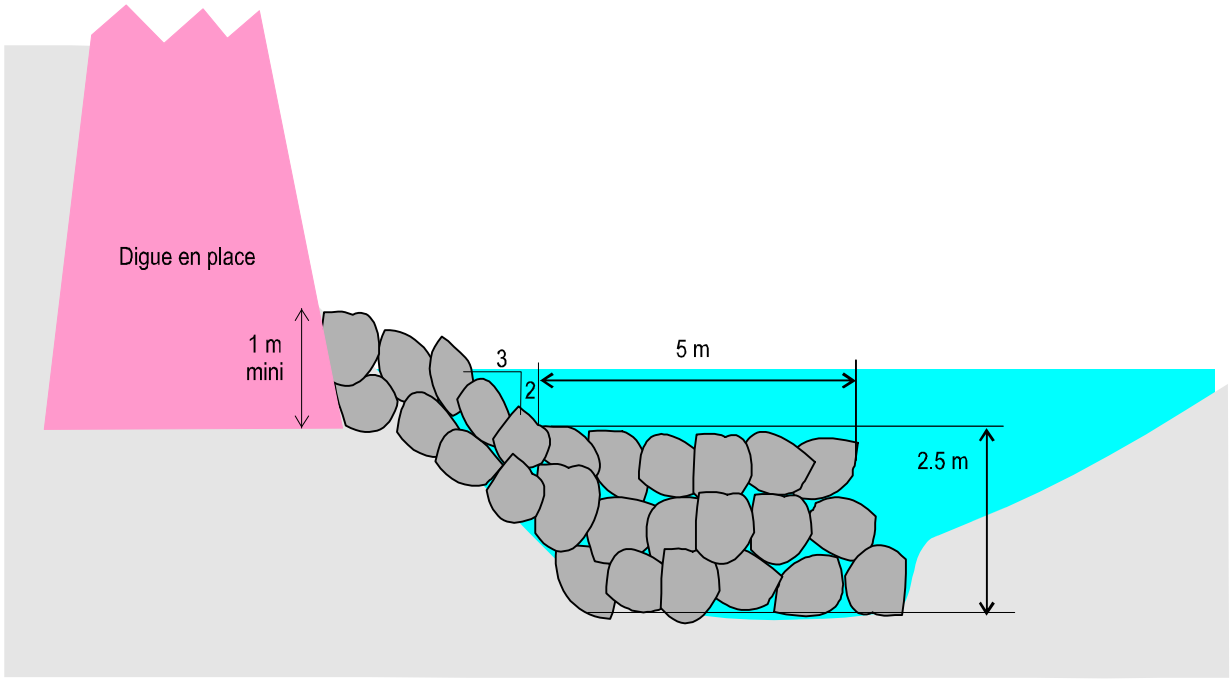


Figure 12 : Renforcement de la digue Fougeirol.

Il convient de noter que l'application de la réglementions sur les digues pourrait conduire à des travaux d'une toute autre ampleur.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues
Sans effet.

6.1.2. Propagation de la crue
Sans effet.

6.1.3. Transport solide
Préservation des possibilités de divagation et du tracé global.

6.1.4. Milieu
Sans effet.

6.2. Entretien

Pas d'entretien nécessaire par rapport à l'Eyrieux.

6.3. Estimation du coût

Le niveau du fond n'étant pas connu, la détermination du volume d'enrochements est forcément imprécise.

Coût de l'ordre de 200 000 k€.

6.4. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.5. Cadre administratif

Dossier loi sur l'eau. Réglementation sur les digues. Évaluation d'incidence.

6.6. Maître d'ouvrage

Commune de St Laurent du Pape.

9. L1 - Sondages au droit de St Laurent du Pape

1. Situation

La zone d'érosion potentielle correspond à la traversée de St Laurent du Pape, comme le montre cette vue du Géoportail :



Le secteur est intégralement implanté sur la commune de St Laurent du Pape.

2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

De nombreux murs protègent des habitations dans la traversée de St Laurent. Or, les niveaux de fondation de ces ouvrages ne sont pas connus. Le cas est particulièrement net en rive gauche en aval du pont où des murs sur des terrasses risquent d'être affouillés en cas de déplacement du lit mineur.

4. Objectifs

Déterminer la résistance de la berge à partir de sondages réalisés depuis la rivière.

5. Interventions proposées

Sondages ponctuels à la pelle mécanique depuis le lit de l'Eyrieux dans les secteurs où aucune protection résistante n'apparaît. Ces sondages seront réalisés essentiellement en rive gauche, de part et d'autre du pont.

Une enquête préalable auprès des riverains permettrait peut être d'optimiser les sondages.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

Il s'agit de sondages qui ne doivent pas modifier le site à moyen terme. Ils ne doivent donc avoir aucun effet sur le fonctionnement de l'Eyrieux.

Dégradations ponctuelles et temporaires possibles durant les travaux (accès, terrassements localisés).

6.2. Estimation du coût

De l'ordre de 40 k€ pour les seuls sondages.

6.3. Étalement des travaux

Réalisation en une opération.

6.4. Cadre administratif

Autorisation des propriétaires. DIG.

6.5. Maître d'ouvrage

Commune de St Laurent du Pape.

10. B1 - Anse d'érosion en amont des captages

1. Situation

En aval du Colombier, en rive gauche, une anse d'érosion se développe depuis quelques années. La vue suivante - issue du Géoportail - permet de le situer ce site intégralement situé sur la commune de Beauchastel :



2. Niveau d'urgence

Il s'agit d'une intervention de première urgence.

L'érosion est active et les risque d'érosion des captages augmentent progressivement.

3. État actuel

Une anse d'érosion active est visible en amont des ponts en rive droite. Ces évolutions sont évidemment préjudiciables pour les agriculteurs riverains. Surtout, trois enjeux importants se dégagent en aval :

1. Un pylône d'une ligne moyenne tension en aval immédiat de l'épi et donc de l'anse d'érosion.
2. Le captage d'eau de Beauchastel implanté en retrait et qui serait détruit en cas de poursuite du recul de la berge. Il s'agit de la seule alimentation en eaux de la commune.
3. Cette anse d'érosion facilite un retour de l'écoulement sur la digue rive gauche avec un angle important et donc avec des contraintes hydrauliques particulièrement élevées. Si la situation actuelle parait encore acceptable, la poursuite - probable - du développement de cette érosion, avec reptation vers l'aval et augmentation de l'amplitude - doit être évitée.

La photo suivante montre l'anse d'érosion vue de l'aval et l'épi très dégradé qui limite l'érosion au droit du pylône électrique. :



4. Objectifs

La solution consistant à déplacer le pylône et les captages - qui ne correspond pas à l'attente de la commune notamment pour des questions de coût - n'est pas développée ci-dessous.

L'objectif est ici de protéger les captages et le pylône et d'éviter le renvoi de l'écoulement vers la rive opposée en apportant une solution durable.

5. Intervention proposée

5.1. Intervention à court terme

L'évolution étant rapide, il est proposé de recentrer le lit de l'Eyrieux dans le but de réduire l'érosion en rive droite. Ce type de solution - très courant car économique - est souvent employé. Un tel aménagement parait très efficace juste après sa réalisation - le lit est effectivement recentré - mais est détruit lors des périodes de hautes eaux.

La démarche classique est alors de refaire régulièrement des terrassements massifs, sans autre effet que de détruite le milieu et d'assécher les finances communales.

Ainsi, cette opération devra être réalisée une seule fois dans le but de gagner quelques mois avant la réalisation des protections de berge. Ces travaux ne se substituent en rien aux protections par épis dont la réalisation doit être engagée dès que possible.

La vue aérienne suivante montre approximativement la zone qui devra entre décaissée :



Figure 13 : Vue d'ensemble du secteur à décaisser.

Les travaux nécessaires sont les suivants :

- Décaissement de la terrasse au niveau du fil d'eau d'étiage.
- Dépose des matériaux le long de la rive droite jusqu'à un niveau supérieur de 1 mètre par rapport au fil d'eau d'étiage.
- Creusement dans la terrasse d'un lit provisoire de 0.5 mètres de profondeur et de 15 mètres de largeur permettant d'éviter l'étalement de la lame d'eau d'ici la prochaine crue. l'Eyrieux rétablira une section plus hydraulique.

La figure suivante montre ce type d'intervention :

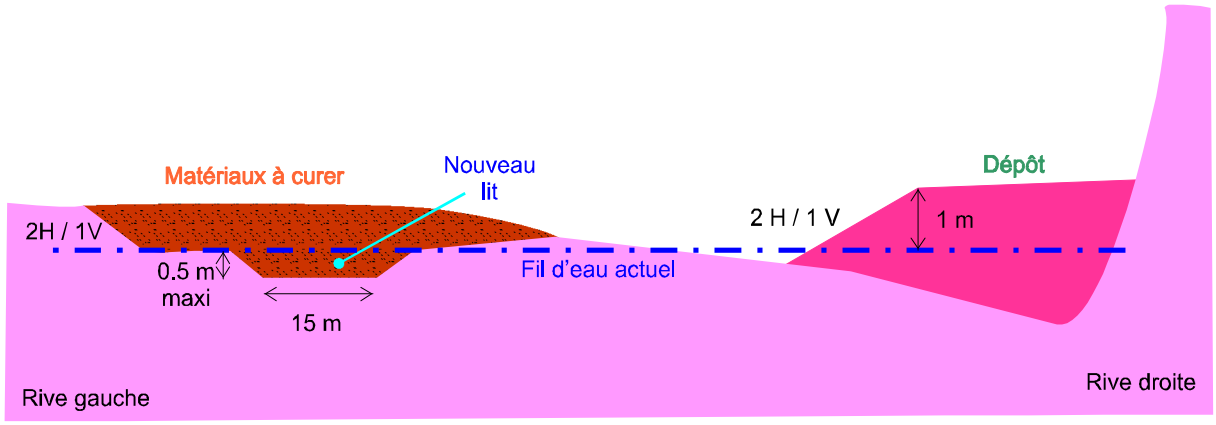


Figure 14 : Coupe schématique des travaux provisoires.

Ces matériaux étant remobilisés à terme par l'Eyrieux, il n'est pas nécessaire de rechercher une géométrie précise.

5.2. Intervention durable

Les enjeux sont ici assez importants pour imposer la mise en œuvre d'une protection de berge, tout en préservant un lit suffisamment large au moyen d'épis. Ces épis seront perpendiculaires à la direction générale de l'écoulement (et donc à la digue rive gauche).

Les épis présenteront les caractéristiques suivantes :

- ➔ Les blocs auront un poids unitaire de 0.5 à 5 tonnes car ces épis seront très sollicités. Les plus gros blocs seront préférentiellement disposés en tête d'épi et dans la partie la plus basse.
- ➔ Les blocs seront disposés en vrac sans être soigneusement rangés, des enfoncements importants étant probables lors des crues
- ➔ Les épis seront disposés perpendiculairement par rapport à la direction de l'écoulement afin de recentrer l'écoulement.

Les épis en section courante présenteront une longueur de 12 mètres comme indiqué sur le graphique suivant. Les cinq épis aval, qui doivent opérer une réduction de la largeur du lit verront leur longueur doubler, passant de 12 à 24 mètres (la pente de l'épi passera de 10 à 5 %).

La figure suivante correspond à des coupes schématiques de ces ouvrages :

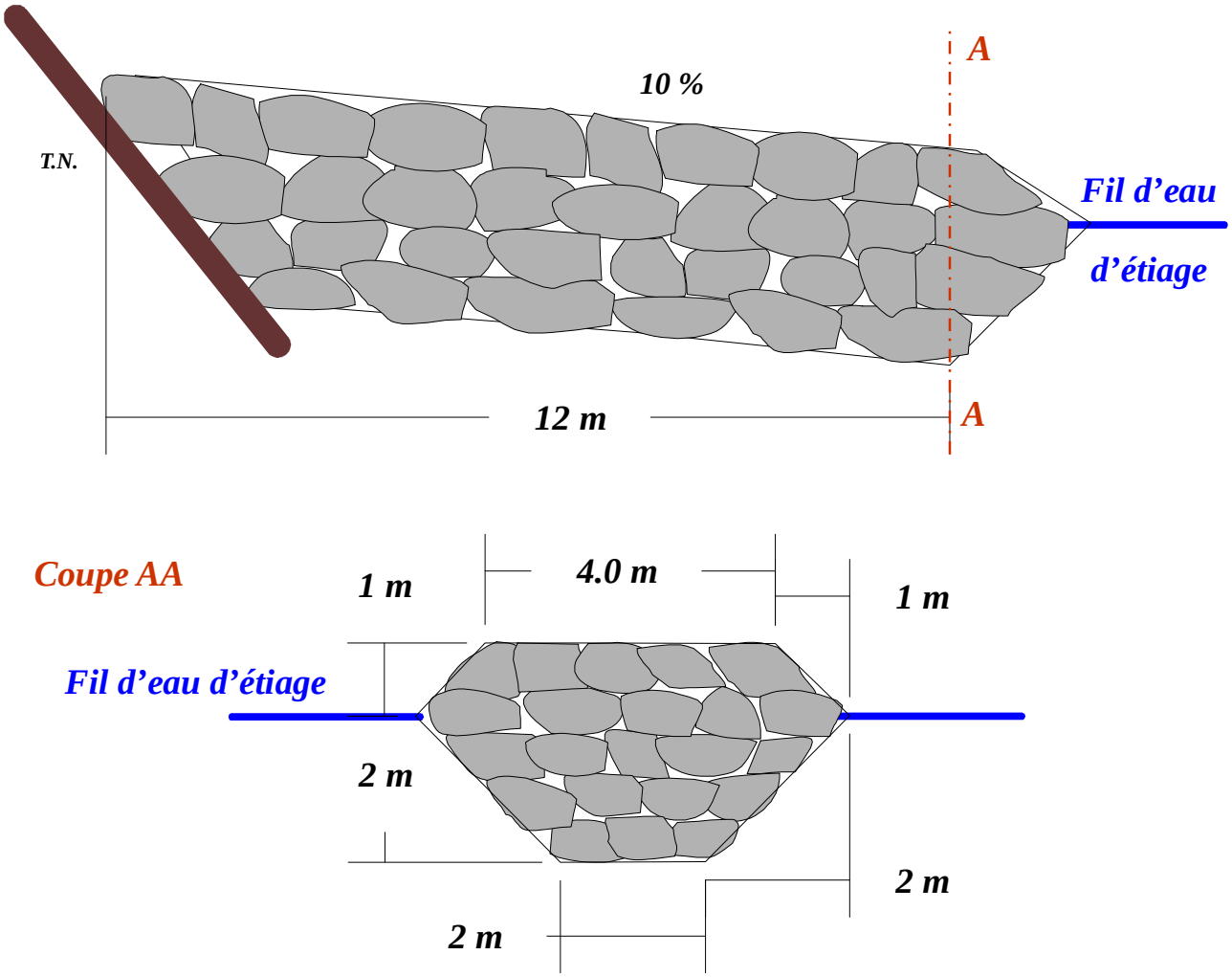


Figure 15 : Disposition d'un épi de 200 m³ (échelle 1/100).

La disposition des épis sera la suivante :

⇒ L'épi aval sera construit au niveau de l'épi actuel qui doit être sérieusement renforcé. La largeur du lit mineur doit être supérieure à 80 mètres à ce niveau. La longueur de cet épi sera de 24 mètres.

⇒ Quatre épis supplémentaires seront construits en amont. Chacun sera construite à 40 mètres en amont du précédent. Chacun sera reculé de 20 mètres par rapport à celui qui est le plus en aval. En amont de ces épis, la largeur du lit mineur pourra alors être potentiellement de 160 mètres, soit le double de la largeur du lit mineur dans ce tronçon. Cela permet d'éviter une chenalisation du lit qui pourra encore former des bancs alternés. La longueur de ces épis sera encore 24 mètres.

⇒ En amont, cette protection pourra être prolongée en respectant la largeur du lit mineur de 160 mètres et avec un espacement entre épis de 40 mètres. La longueur de ces épis - moins sollicités - sera de 12 mètres seulement.

Seuls trois - ou quatre - épis aval sont immédiatement nécessaires. Les autres épis pourront être construits en cas de poursuite de l'érosion de berge. Il est peu probable que l'ensemble des épis indiqués ici soient nécessaires.

La photo suivante montre cette zone et - de façon indicative - la localisation des épis :

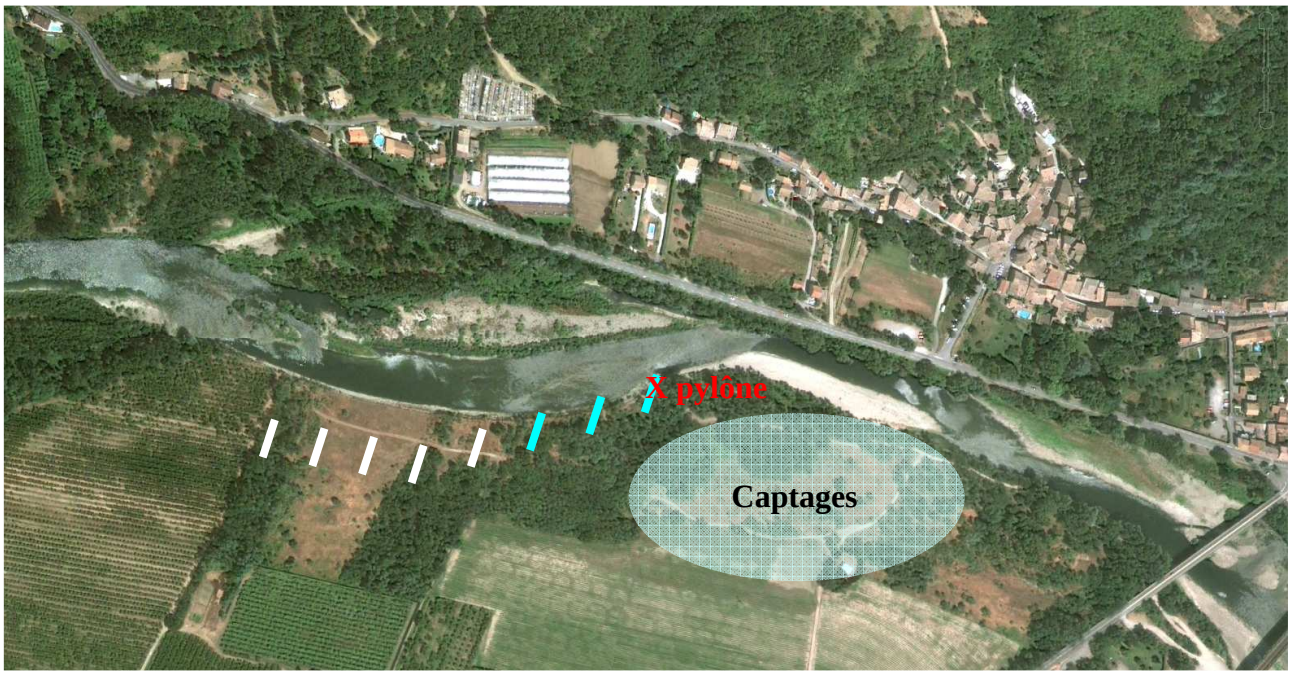


Figure 16 : Localisation indicative des épis dans le lit aval.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues

Sans effet. Cet aménagement n'entraine aucune réduction de la section du lit mineur, évitant une augmentation des niveaux de crue.

6.1.2. Propagation de la crue

Sans effet.

6.1.3. Transport solide

Préservation des possibilités de divagation et du tracé global.

6.1.4. Milieu

Sans effet.

6.2. Entretien

Un suivi des épis est à réaliser après chaque crue importante. Une recharge des têtes d'épi pourra être nécessaire pour restaurer la géométrie initiale.

Aucune intervention n'est à prévoir pour les terrassements réalisés à court terme.

6.3. Estimation du coût

6.3.1. Intervention à court terme

Le volume de terrassement serait de l'ordre de 10 000 m³, soit un coût global de 40 000 €.

6.3.2. Intervention durable

Le coût unitaire de chacun des épis aval est de 40 000 € soit 160 000 € pour les quatre premiers.

Le coût unitaire des épis amont est de 20 000 €.

6.4. Étalement des travaux

Trois phases sont envisageables :

1. Terrassement du lit à réaliser au plus tôt.
2. Construction des 3 ou 4 épis aval au plus tôt.
3. Construction éventuel d'épi complémentaire en fonction des évolutions du lit.

6.5. Cadre administratif

Dossier loi sur l'eau. Périmètre des captages. Évaluation d'incidence.

6.6. Maître d'ouvrage

Commune de Beauchastel.

11.B2 - Curage aval

1. Situation

La tendance au dépôt est très importante en aval des Ponts de Beauchastel, dans le remous du Rhône. La vue suivante - issue du Géoportail- permet de situer ce site intégralement situé sur la commune de Beauchastel :



2. Niveau d'urgence

Entretien régulier à long terme.

3. État actuel

Le dépôt de matériaux réduit la section d'écoulement, augmentant les débordements et les risques pour les urbanisations lors des fortes crues.

4. Objectifs

Stabiliser le niveau du fond pour compenser la tendance au dépôt découlant de l'aménagement du Rhône.

5. Intervention proposée

Deux zones de curages doivent être distinguées :

⇒ Le curage dans la zone concédée qui est réalisé par la CNR en fonction du cahier des charges de la concession.

⇒ Curage en amont de la zone concédée. Un dossier ICPE ayant été établi en 2007 à partir des bases suivantes :

- Pour déclencher les dragages, la mise en place d'une échelle peut être envisagée sur la pile de l'un des ouvrages.
- Le curage sera mis en œuvre pour un niveau du fil d'eau d'étiage supérieur à 92.5 NGF, un curage peut être envisagé sur une épaisseur de 1 mètre maximum[3], soit jusqu'à la cote 91.5 NGF.
- Ce secteur fait l'objet d'un profil en long objectif permettant de déclencher un curage en amont. Ce curage ne devra pas être conduit à moins de 10 mètres des berges.

Ces curages ont été réalisés ces dernières années, sans poser de problème, les érosions de berges observées en amont n'étant pas liées à ces interventions. La poursuite de la gestion actuelle est donc préconisée.

[3] Il est nécessaire de vérifier auprès des gestionnaires des ouvrages qu'un tel abaissement du lit ne pose pas de problème pour la tenue des piles et des protections de berge.

12. B3 - érosion de la piste rive droite

1. Situation

Une piste routière longe l'Eyrieux sous les ponts de Beauchastel. La vue suivante - issue du Géoportail- permet de situer ce site intégralement situé sur la commune de Beauchastel:



2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

La piste en sommet d'une berge non protégée est érodée par les divagations naturelles de l'Eyrieux.

4. Objectifs

Protéger la piste sans réduire la largeur du lit mineur.

5. Intervention proposée

Recul de la piste le long des culées des ponts (voir tracé indicatif sur la vue aérienne précédente.

En cas de recul très importants - et peu probable - une protection de berge pourra être envisagée.

6. Cadre de l'intervention

6.1. Impact de l'aménagement

6.1.1. Écoulement des crues

Le possible recule de la berge augmente la section d'écoulement, ce qui est très favorable ici.

6.1.2. Propagation de la crue

Sans effet.

6.1.3. Transport solide

Préservation des possibilités de divagation.

6.1.4. Milieu

Réduction de la pression humaine en sommet de berge.

6.2. Entretien

Aucun.

6.3. Estimation du coût

Travaux routiers sans rapport direct avec l'Eyrieux.

6.4. Étalement des travaux

Intervention en une fois.

6.5. Cadre administratif

Pas de rapport avec l'Eyrieux.

6.6. Maître d'ouvrage

Commune de Beauchastel.

13. Gestion foncière des divagations

1. Situation

Secteur alluvionnaire aval.

2. Niveau d'urgence

Cette intervention n'est pas urgente.

3. État actuel

L'analyse du transport solide de l'Eyrieux montre qu'il est susceptible de se déplacer de plusieurs dizaines de mètres, uniquement dans le cours alluvionnaire aval. Ces déplacements engendrent un conflit aigu avec les riverains.

4. Objectifs

Pour la plupart des enjeux (routes, urbanisation) des protections de berge ont déjà été mises en place. Par contre, les terrains agricoles restent menacés. La demande des propriétaires et alors - tout naturellement - de mettre en place des protections, ce qui n'est pas souhaitable pour le milieu et difficilement compatible avec la politique actuelle relative à la gestion des cours d'eau.

Les agriculteurs riverains souhaitent que leur terrains soient acquis par la collectivité qui doit assumer les conséquences de la politique générale des cours d'eau.

5. Intervention proposée

Il parait souhaitable, dans le cadre d'une gestion équilibrée de l'Eyrieux aval que les terrains érodés par la rivière puissent être acquis par la collectivité ou échangés suivant un montage qui reste à définir.

4. GESTION DE L'EYRIEUX

4.1. Profil en long objectif

Il est d'usage dans les plans de gestion de définir un profil en long objectif vers lequel doit tendre la rivière. Ce profil en long permet essentiellement de définir les niveaux à partir desquels un curage est nécessaire.

Une telle démarche n'est pas adaptée au cas de l'Eyrieux :

⇒ Dans la partie amont du bassin versant, la tendance naturelle est à la pénurie en matériaux avec un pavage du lit. La définition d'un profil en long objectif n'a alors aucun sens sur un lit rocheux.

⇒ Un dépôt pourrait être observé dans les zones de confluence. Ce n'est pas le cas de l'Eyrieux qui reçoit des apports très modérés qui peuvent être remis en mouvement sans problème. Des curages dans les zones de confluence ne sont donc pas nécessaires.

⇒ Dans la partie aval, les apports solides sont très régulés, ne justifiant aucune intervention. Au contraire, la tendance à moyen terme - quelques soit la gestion des barrages en amont - serait plutôt à la pénurie. Des curages dans le lit alluvionnaire ne sont donc pas justifiés, sauf exception ci dessous.

⇒ Trois sites, liés à des aménagements, peuvent nécessiter la réalisation de curage :

- La queue de retenue du barrage des Collanges. Ce point est largement exposé dans une fiche action et la gestion du site est clairement établie.
- La queue de retenue du barrage du Nassier avec un risque d'augmentation des débordements lors des crues extrêmes au droit du village du Bateau. Ce point fait l'objet d'une fiche action avec la définition d'un profil en long objectif entre deux seuils.
- La zone de remous de l'aménagement du Rhône connaît un dépôt de matériaux potentiellement problématique. La gestion à long terme est aujourd'hui définie et fait l'objet d'une fiche action.

Ainsi, hormis les points détaillés précédemment, **aucun curage n'est justifié dans le lit de l'Eyrieux**. La définition d'un profil en long objectif n'a donc aucun intérêt.

4.2. Observatoire

La gestion des matériaux du barrage des Collanges va nécessiter un ensemble imposant de mesures sur les sites directement impactés et en aval.

De même, les prélèvements de matériaux en amont du barrage du Nassier et à Beauchastel vont nécessiter des levés topographiques dans les zones qui sont le plus susceptibles d'évolutions.

L'Eyrieux ne connaissant que des évolutions très lentes les mesures suivantes devront être réalisées d'ici une décennie :

- Profil en long du fil d'eau d'étiage depuis le Cheylard (confluent avec la Dorme) jusqu'au Rhône.
- Nouveau levé des 30 profils transversaux déjà établis dans le cadre de cette étude et en 2000.