GRANDLYON
la métropole

12
2017

Etudes relatives au ruissellement et au fonctionnement du système d'assainissement de la Communauté Urbaine de Lyon

Dardilly – Bassin de rétention Moulin Carron – Rapport de phase 2 – Propositions d'aménagements

CONSULTING

SAFEGE
Universaône
18 rue Félix Mangini
69009 LYON

Agence Rhône Alpes

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Ile - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 3

Date : 18/12/2017

Nom Prénom : Pallu Didier

Visa :

suez

Sommaire

1 Contexte de l'étude 3
1.1 Objet de l'étude 3
1.2 Sources des informations 3
2 Aménagements à prévoir par ordre 4
2.1 Aménagements sur le cours d'eau 4
2.1.1 Laisser le cours d'eau à son état naturel 4
2.1.2 Stabiliser l'arrivée du ruisseau 4
2.2 Aménagements du bassin 8
2.2.1 Aménagement de l'exutoire 8
2.2.2 Aménagement de l'arrivée du DO 9
3 Analyse du curage du bassin 10
3.1 Volume de sédiments 10
3.2 Solution 1 : curer l'intégralité du bassin en rive gauche 12
3.3 Solution 2 : créer une fosse de réception des sédiments 14
3.3.1 Principe général 14
3.3.2 Compartimentation du bassin -hauteur de déclenchement du curage 15
3.3.3 Modalités du curage 18
3.4 Devenir des sédiments 21
3.4.1 L'épandage agricole 21
3.4.2 Stockage 21
4 Scénario d'exploitation avec une approche coûts/bénéfices ... 23
4.1 Proposition de scénario d'exploitation 23
4.1.1 Curage du bassin 23
4.1.2 Gestion des espaces verts 24
4.1.3 Nettoyage de l'ouvrage de sortie 25
4.2 Analyse coûts/bénéfices 25
4.2.1 Opérations communes 25
4.2.2 Analyse des coûts/bénéfices pour le curage et la fauche 26
5 Démarches réglementaires 28
5.1 Régularisation juridique 28
5.2 Démarches pour les opérations à réaliser sur le bassin 28
Conclusion 29
Annexe : Note sur les consignes d'entretien 30

Tables des illustrations

Figure 1 : Méandre créé par le ruisseau des Serres 4
Figure 2 : Fosse de dissipation créée par l'arrivée en chute du ruisseau 5
Figure 3 : Proposition d'aménagement pour la fosse de dissipation 5
Figure 4 : Arbres en bordure de ruisseau à déraciner 6
Figure 5 : Localisation du chemin d'accès à aménager pour l'enrochement (Source : géoportail) 6
Figure 6 : Localisation des enrochements libres 7
Figure 7 : Encombrement au niveau de l'exutoire du bassin Moulin Carron 8
Figure 8 : Exemple de grille pour l'aménagement de l'exutoire 8
Figure 9 : Schéma de l'aménagement proposé sur l'exutoire (vue en coupe) 9
Figure 10 : Arrivée du déversoir d'orage dans le bassin 9
Figure 11 : Proposition de points stratégiques pour l'analyse du volume de sédiments 11
Figure 13 : Profil en travers lors du curage du bassin-solution 1 12
Figure 14 : Risque d'obstruction de l'exutoire du bassin 15
Figure 15 : Curage du secteur aval 16
Figure 16 : Point de repère du secteur amont 17
Figure 17 : Point de repère du secteur central 18
Figure 18 : Schéma du profil en travers du bassin 19
Figure 19 : Plan de la zone aval à curer - Solution 2 19
Figure 20 : Cadastre de la zone d'étude 24

Table des tableaux

Tableau 1 : comparaison entre les plans de récolement du bassin de 2011 et de 1986 10
Tableau 2 : Analyses des sédiments sur éluats vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014 21
Tableau 3 : Modalités de curage du bassin Moulin Carron 23
Tableau 4 : Avantages et inconvénients des opérations communes aux 2 scénarios 25
Tableau 5 : avantages et inconvénients du scénario d'exploitation proposé 26
Tableau 6 : Estimation des coûts de curage sur 20 ans 26
Tableau 7 : Récapitulatif des démarches réglementaires à réaliser 28

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Objet de l'étude

Le bassin de rétention Moulin Carron est un ouvrage atypique par son exploitation : il est traversé par le ruisseau des Serres, ce qui complique les opérations de curage et de fauche.

L'objectif est donc d'étudier le fonctionnement actuel du bassin de rétention Moulin Carron et de proposer des adaptations opérationnelles afin de l'optimiser. La problématique relative au milieu naturel sera particulièrement prise en compte (pollution, réglementation liée au curage, etc.).

L'étude se déroule en 2 phases :

- Phase 1 : État des lieux et dimensionnement du bassin de rétention
- Phase 2 : Propositions de scénarios d'amélioration

Le présent document constitue la synthèse de phase 2. Il définit les actions visant à améliorer le fonctionnement du bassin Moulin Carron et d'en cadrer l'entretien.

1.2 Sources des informations

- Plans disponibles :
  - Plans de récolement du bassin de rétention au format dwg : 1986 ; 2016 (à partir du récolement de 2011)
  - Réseau du bassin versant collecté au format shp

- Études :
  - Fiche Potentiel Ecologique et Paysager, Grand Lyon, septembre 2012
  - Suivi de qualité des cours d'eau non domaniaux du Grand Lyon
  - Compte rendu de la visite de terrain du 30/07/2014
  - « Bassin versant du ruisseau des Planches : connaissance du risque inondation et propositions d'aménagement – rapport de phase 2 », mai 2011

- Visites sur le terrain et entretiens :
  - Visites de reconnaissance
  - Entretiens avec Emmanuel Morfeuillet, Nelly Maamir et Jean-Marie Perrier
  - Entretien avec la DREAL

2 AMENAGEMENTS A PREVOIR PAR ORDRE

2.1 Aménagements sur le cours d'eau

2.1.1 Laisser le cours d'eau à son état naturel

Il n'apparait pas pertinent d'effectuer des aménagements sur le cours d'eau : celui-ci méandre de façon naturelle et sa morphologie ne présente pas de problèmes particuliers.

Il convient donc de le laisser en l'état. En effet, le fait qu'il méandre va limiter les apports de sédiments vers l'aval et favorise son équilibre. Par ailleurs, compte tenu des observations, la puissance spécifique du ruisseau est telle qu'il recréera assez rapidement son lit quel que soit l'aménagement.

Figure 1 : Méandre créé par le ruisseau des Serres

Coût de l'opération : 0 €

2.1.2 Stabiliser l'arrivée du ruisseau

La fosse créée par érosion à l'arrivée du ruisseau joue un rôle de dissipateur d'énergie. En l'état, cet ouvrage naturel remplit ses fonctions. Néanmoins, il peut souffrir à termes de risque de déchaussement lié à l'érosion régressive sous l'ouvrage. Il existe quelques enrochements en aval de la fosse, ce qui permet déjà une stabilisation du départ du lit du ruisseau.

Figure 2 : Fosse de dissipation créée par l'arrivée en chute du ruisseau

La problématique majeure vis-à-vis de cette fosse concerne la rive droite : par érosion, la berge pourrait se fragiliser. Ceci engendrerait l'apport de sédiments à l'aval et une menace non négligeable quant à la présence des arbres à proximité. Il serait alors envisageable de conforter la berge en rive droite (ce qui représente environ 13 m) par enrochement libre.

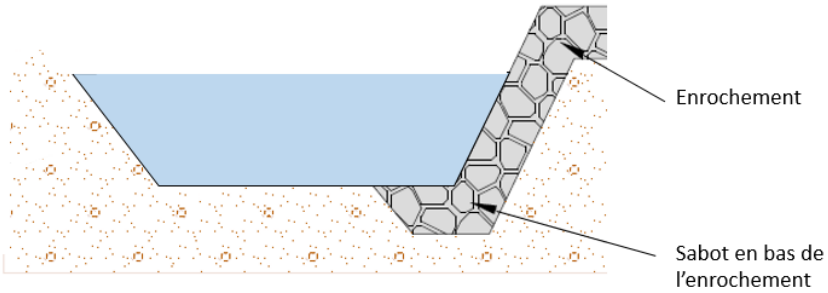
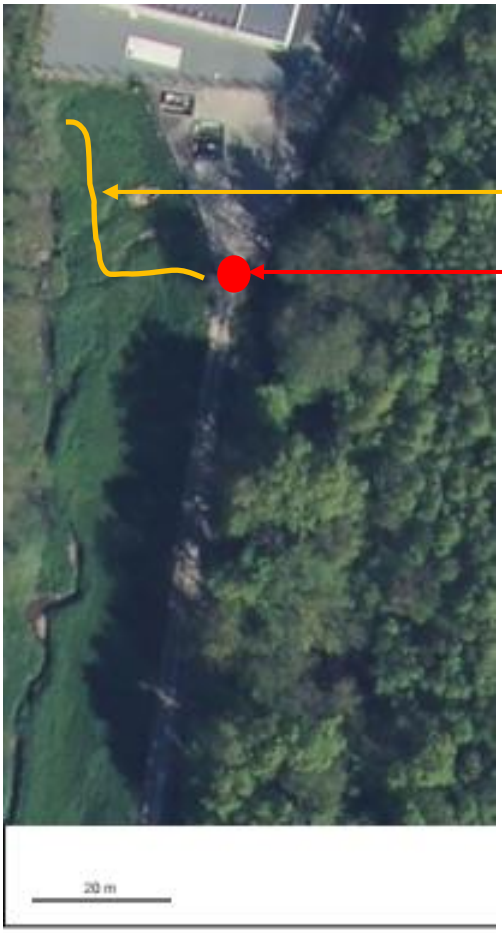


Figure 3 : Proposition d'aménagement pour la fosse de dissipation

Les arbres en bordure de berge devront être dessouchés.

Figure 4 : Arbres en bordure de ruisseau à déraciner

La difficulté de l'opération concerne l'accès à ce secteur par les véhicules, d'autant plus qu'il faudrait retirer les arbres à proximité préalablement.



Chemin d'accès à aménager

Stationnement du camion contenant les enrochements

Un chemin d'accès à l'amont du bassin devrait être aménagé pour garantir l'accès à une pelle à chenille. L'engin effectuerait alors des allers-retours pour transporter un à un les blocs de pierre.

Figure 5 : Localisation du chemin d'accès à aménager pour l'enrochement (Source : géoportail)

Les enrochements sont constitués de blocs de diamètre moyen de 0,35 m et de poids entre 50 et 100 kg.

Focus réglementaire

Consolider les berges et le droit de la chute du ruisseau par des enrochements libres serait une opération relevant de la rubrique Loi sur l'Eau 3.1.4.0 « Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

1. Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m : (A) projet soumis à autorisation
2. Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m : (D) Projet soumis à déclaration ».

Or, les travaux se feraient sur une longueur inférieure à 20 m.

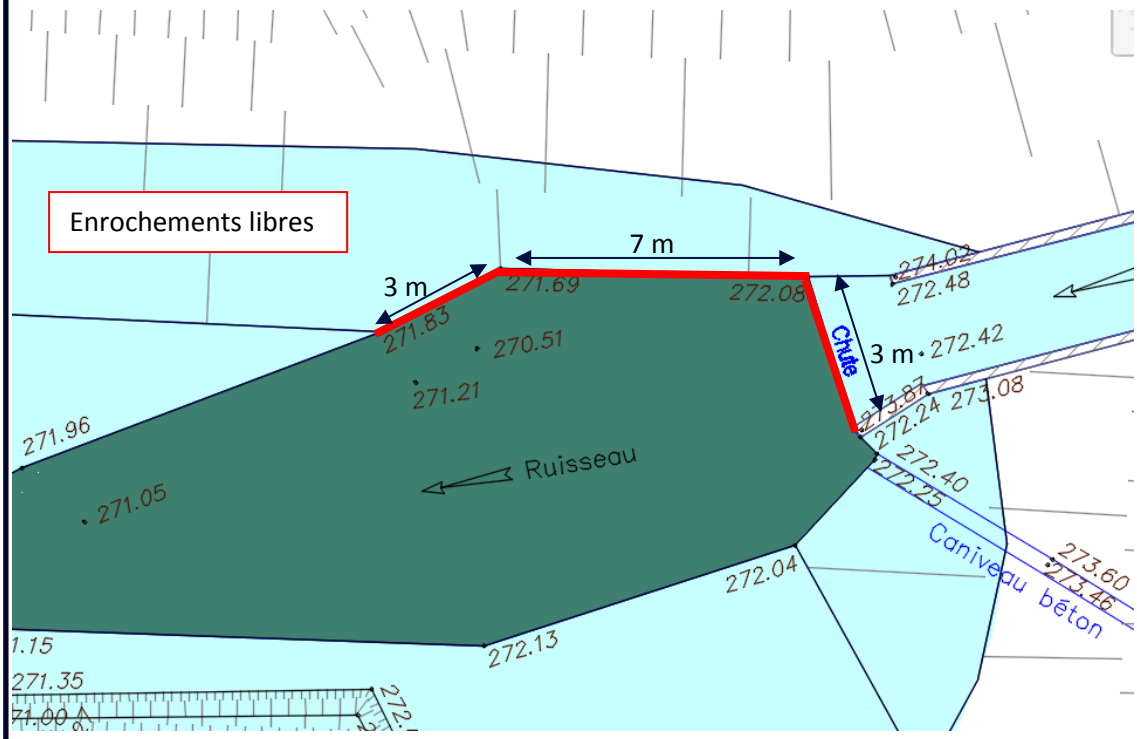


Figure 6 : Localisation des enrochements libres

Ainsi, cet aménagement ne serait pas concerné par cette rubrique.

Par ailleurs, l'opération pourrait être soumise à la rubrique 3.1.5.0 « Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :

1. Destruction de plus de 200 m² de frayères : (A) projet soumis à autorisation
2. Dans les autres cas : (D) projet soumis à déclaration »

La zone d'enrochement est bien inférieure à 200 m². Ainsi, cette opération serait **soumise à déclaration pour la rubrique 3.1.5.0.**

Coût estimé de l'opération : entre 20 000 et 25 000€, matériaux et pose inclus

2.2 Aménagements du bassin

Les précédents aménagements réalisés sur le bassin semblent avoir été bien utiles : la rampe d'accès en aval permet le nettoyage plus aisé de la grille de sortie et les enrochements au niveau des entrées limitent l'érosion.

2.2.1 Aménagement de l'exutoire

La grille située à l'exutoire est souvent encombrée.

Figure 7 : Encombrement au niveau de l'exutoire du bassin Moulin Carron

Il pourrait être envisagé de renouveler la grille existante par une grille fixée sur deux murets latéraux. La disposition de la grille serait penchée pour faciliter le glissement des déchets vers le haut. D'autant plus que la rampe permet un accès en haut de la grille. L'exploitation serait plus facile. La photo suivante présente un exemple sur un pertuis de plus gros diamètre.

Figure 8 : Exemple de grille pour l'aménagement de l'exutoire

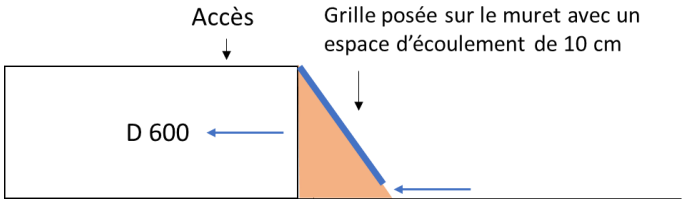


Figure 9 : Schéma de l'aménagement proposé sur l'exutoire (vue en coupe)

Coût estimé : 10 000 € matériel et pose inclus

2.2.2 Aménagement de l'arrivée du DO

Au niveau du rejet du DO, des déchets ont été identifiés lors de la visite de terrain comme des lingettes. Il pourrait être envisagé de mettre en place une grille en sortie de la canalisation pour récupérer les flottants et les déchets (aménagement similaire à celui de l'exutoire du bassin). L'équipement pourra être nettoyé par le haut. Néanmoins, cet aménagement n'est pas une priorité étant donné que les apports du DO ne représentent pas une pollution conséquente en comparaison au bassin versant amont se rejetant dans le ruisseau.

Figure 10 : Arrivée du déversoir d'orage dans le bassin

Coût estimé : 8 000 €

3 ANALYSE DU CURAGE DU BASSIN

3.1 Volume de sédiments

Les plans du bassin de 1986 ont été récupérés et numérisés. Le plan de récolement de 2017 s'appuie sur celui de 2011. Seules les cotes associées à la création de la rampe en béton à l'aval ont été modifiées. Une comparaison des 2 plans permet d'estimer le volume de sédiments présents dans le bassin Moulin Carron.

L'analyse s'appuie sur l'outil COVADIS.

Tableau 1 : comparaison entre les plans de récolement du bassin de 2011 et de 1986

	Bassin actuel (basé sur le plan de récolement de 2011)	Bassin de 1986
Volume à la cote 273,56 m	12 663,4 m³	13 451,0 m³

Pour rappel, la cote du trop-plein se trouve à 273.29 m.

Entre les 2 plans, la différence de volume est de 788 m³. Or, ceci s'explique en partie par la création de la rampe d'accès. Celle-ci s'étend sur près de 230 m². Par comparaison des cotes à son emplacement, il vient une différence comprise entre 50 cm et 85 cm environ. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que la création de la rampe est responsable d'une différence entre les 2 plans de 50 cm sur 230 m², soit de 115 m³. Ainsi, le volume de sédiments peut être estimé à **675 m³** en 2011.

En supposant que le curage effectué vers 2005-2007 ait remis le bassin en état (comme en 1986), environ 675 m³ de sédiments se seraient accumulés en à peu près 5 ans. Il y aurait donc 1 350 m³ de sédiments en 2017 (135 m³/an). En considérant une surface de fond de 4 427 m², il vient une hauteur moyenne de sédiments de 30 cm. Cette valeur est cependant à relativiser : les sédiments ne se déposent pas de manière homogène sur l'ensemble du bassin. En effet, sur le terrain, on observe une accumulation plus importante sur la partie aval de l'ouvrage.

A noter

Il est peu probable que le bassin ait été intégralement curé en 2005-2007. Considérer un cumul de sédiments à hauteur de 135 m³/an est donc largement surestimé. Si l'ouvrage n'avait jamais été curé, cette valeur serait de 27 m³/an. Le cumul annuel réel de sédiments se trouve donc plutôt entre 50 et 100 m³/an.

Pour préciser le volume de sédiments, il conviendrait d'effectuer un relevé topographique en quelques points du bassin afin d'actualiser le plan de récolement. Ces points serviraient de référence dans les années à venir. Il pourrait également être effectué un carottage à 3 points stratégiques pour connaitre la hauteur et la composition granulométrique des strates.

Figure 11 : Proposition de points stratégiques pour l'analyse du volume de sédiments

Le bassin Moulin Carron doit être curé pour 2 raisons :

- Sur le long terme, le bassin risque de perdre en capacité de stockage ;
- Sur le moyen terme, le cumul de sédiments à l'aval risque d'obstruer l'exutoire.

La problématique repose alors sur la difficulté d'accès au bassin par les engins d'exploitation et sur le milieu naturel qui semble peu à peu trouver son équilibre.

3.2 Solution 1 : curer l'intégralité du bassin en rive gauche

Le principal intérêt à curer l'intégralité du bassin serait d'améliorer l'accès aux engins d'exploitation. Il est alors essentiel de connaitre la nature du sol sous les sédiments : un carottage permettrait de vérifier la pertinence de l'opération : si le sol sous les limons reste trop meuble, curer le bassin ne résoudra pas la problématique liée à l'exploitation. Il conviendra alors de se reporter au paragraphe 0 Solution 2.

Si le sol est de nature à supporter le poids des engins lourds, une opération de curage permettrait de faciliter l'exploitation du bassin. Dans ce cas, il est proposé de curer le fond du bassin en rive gauche (la rive droite étant difficile d'accès et pouvant être déstabilisée par ce type d'opération à cause de la proximité des talus boisés), en s'assurant de préserver le pied des talus. La hauteur de sédiments à curer sera défini à partir de l'analyse des carottages : à partir de quelle profondeur le sol devient-il apte à supporter le poids d'un engin d'exploitation ?

Attention : le curage ne doit pas abaisser le fond de bassin à une cote inférieure à celle du fond du lit, sinon le ruisseau sera perché.

Le curage du bassin se réaliserait par temps sec, de l'aval vers l'amont en partant de la rampe en béton. Cette procédure permettrait de dégager au fur et à mesure un accès au camion.

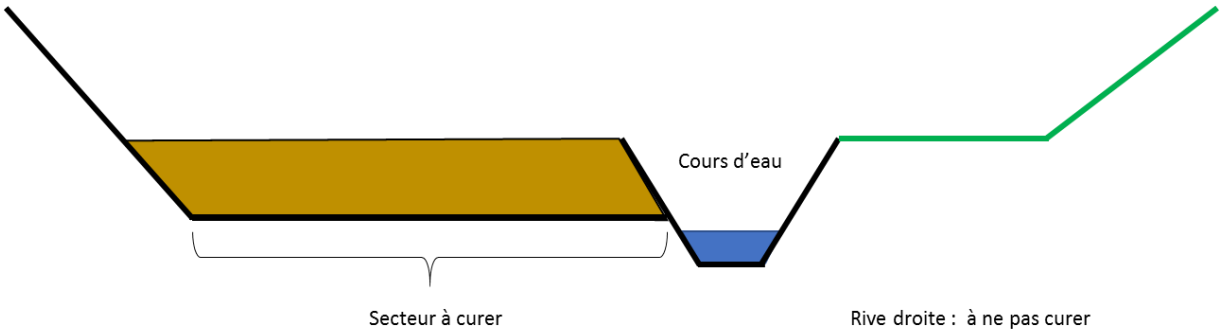


Figure 12 : Profil en travers lors du curage du bassin-solution 1

Cette opération aurait également pour avantage de recréer une connexion latérale lit mineur/ lit majeur.

Une fois le 1er curage réalisé, elle serait à reproduire de manière régulière afin de garantir l'accès des véhicules d'exploitation, notamment pour la fauche. Il est supposé qu'à partir de 15cm de sédiments, la progression des engins à pneus commence à devenir gênante. Étant donné que la répartition n'est pas homogène sur l'ensemble du bassin, ces 15 cm sont à mesurer à l'aval du bassin. Supposons que le volume de sédiments représente 100 m^3/an. En considérant une

surface d'environ 2 200 m², et une hauteur moyenne de 10cm de sédiments sur l'ensemble du bassin, il faudrait évacuer près de 220 m³ de matériaux tous les 4 ans.

Focus réglementaire

Curer le bassin dans l'intégralité de la rive gauche serait une opération relevant de la rubrique Loi sur l'Eau 3.1.2.0 « Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : (A) projet soumis à autorisation
2. Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : (D) projet soumis à déclaration

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux à pleins bords avant débordement ». Il y aurait modification du profil en travers sur une longueur de 210 m environ. Cette opération serait donc **soumise à autorisation**.

Par ailleurs, cette opération est concernée par la rubrique 3.2.1.0 « Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'art. L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :

1. Supérieur à 2 000 m³ : (A) projet soumis à autorisation
2. Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 : (A) projet soumis à autorisation
3. Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 : (D) projet soumis à déclaration

L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir. »

En septembre 2017, les sédiments sont inférieurs au seuil S1. Le choix entre déclaration et autorisation dépendra donc du volume prélevé, à déterminer suite au carottage. Il est cependant peu probable que plus de 2 000 m³ soient prélevés. L'opération serait donc à **déclaration pour cette rubrique**.

Enfin, il est à considérer la rubrique 3.1.5.0 : « Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet

1. Destruction de plus de 200 m² de frayères : (A) projet soumis à autorisation
2. Dans les autres cas : (D) projet soumis à déclaration ».

En curant la totalité du bassin, il est possible de porter atteinte aux zones de croissance et d'alimentation des poissons. L'opération est donc *a minima* soumise **à déclaration pour cette rubrique**.

Il serait alors judicieux de monter un dossier de régularisation complet reprenant l'ensemble des actions afin d'obtenir une autorisation pluriannuelle.

A noter

La possibilité de maintenir une bande non curée le long du ruisseau afin d'éviter de modifier son profil en travers a été envisagée. Néanmoins, compte tenu de la puissance du cours d'eau, ce merlon créé risquerait d'être rapidement détruit, ce qui entrainerait un apport conséquent de sédiments et perturberait le milieu.

3.3 Solution 2 : créer une fosse de réception des sédiments

3.3.1 Principe général

Si la 1ère solution n'est pas envisageable, une 2ème option est de créer une fosse de réception des sédiments à l'aval. Le bassin Moulin Carron étant en pente descendante, les sédiments à l'amont vont au fur et à mesure se déplacer vers l'aval suite à cette opération.

Dans tous les cas, la partie aval du bassin sera à curer régulièrement. En effet, le principal enjeu relatif au curage dans ce secteur concerne la **protection de l'exutoire du bassin** : l'accumulation de sédiments ne doit pas risquer de l'obstruer au risque de perturber le fonctionnement du bassin et du cours d'eau.

Risque d'obstruer l'arrivée du pluvial et l'exutoire du bassin par accumulation de sédiments

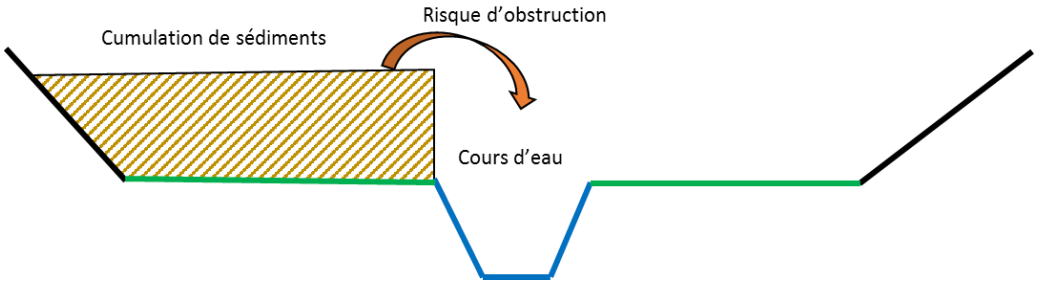


Figure 13 : Risque d'obstruction de l'exutoire du bassin

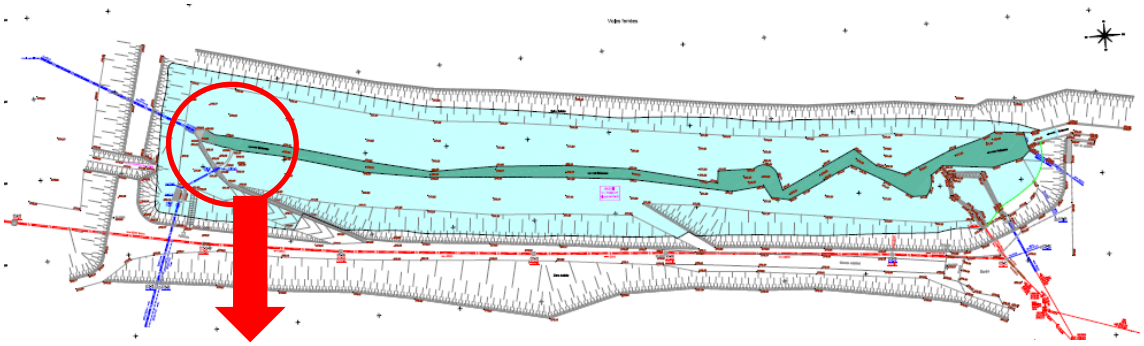
3.3.2 Compartimentation du bassin -hauteur de déclenchement du curage

Suivant les enjeux, le bassin Moulin Carron peut être compartimenté en 3 secteurs :

- Secteur aval : protection de l'exutoire du bassin. C'est le secteur qui récupère le plus de sédiments
- Secteur central : maintien d'un volume de stockage suffisant. Il y a peu d'apports dans cette zone, mais c'est celle représentant la plus grande superficie
- Secteur amont : maintien d'un volume de stockage suffisant. Il y a plus d'apports ici que dans le secteur central du fait de l'arrivée du cours d'eau, du réseau séparatif et du DO.

3.3.2.1 Secteur aval

Les poteaux du piège à embâcle peuvent servir de repère. En rive gauche, ils sont implantés à la cote 270,01 m. L'arrivée du réseau d'eaux pluviales se trouve à 270,25 m. Lorsque les sédiments atteignent cette hauteur, ils peuvent commencer à représenter un risque d'obstruction. Ainsi, lorsque les sédiments s'accumulent sur 24 cm (repérés sur le poteau du piège à embâcle), il convient de curer sur cette hauteur.



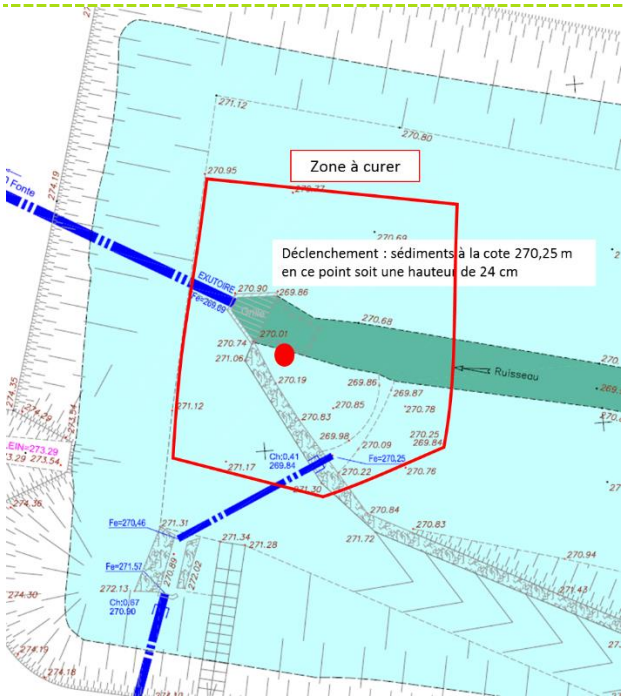


Figure 14 : Curage du secteur aval

La proposition est alors la suivante :

- Effectuer un relevé topographique sur cette zone pour connaitre la hauteur de sédiments à curer
- Curer une 1ère fois pour créer une fosse de réception des sédiments en suivant les modalités présentées dans le paragraphe 3.3.3Modalités du curage
- Implanter un bâton repère au milieu de cette fosse
- Curer lorsque la hauteur de sédiments atteint 24 cm

Il faut toutefois de vérifier l'évolution de la hauteur des sédiments afin de s'assurer de la capacité de stockage de l'ouvrage. 2 autres repères, un en amont et l'autre au centre du bassin peuvent être mis en place (bâtons gradués par exemple), à l'emplacement indiqué à la Figure 11. A partir d'une certaine hauteur de sédiments, un curage du bassin selon les modalités de la solution 1 devra être considéré. Les paragraphes suivants proposent des hauteurs de référence basées sur le plan de récolement de 2011.

3.3.2.2 Secteur amont – cote de référence

Avec l'outil Covadis, il a été calculé qu'à la cote 272,40 m (arrivée du ruisseau dans le bassin), le volume d'eau stocké est d'environ 5 620 m^3. Si les sédiments se déposaient jusqu'à atteindre cette cote, le bassin perdrait près de la moitié de sa capacité de stockage.

La cote 272,40 m est donc un bon repère : d'un point de vue opérationnel, les sédiments ne doivent pas atteindre cette hauteur.

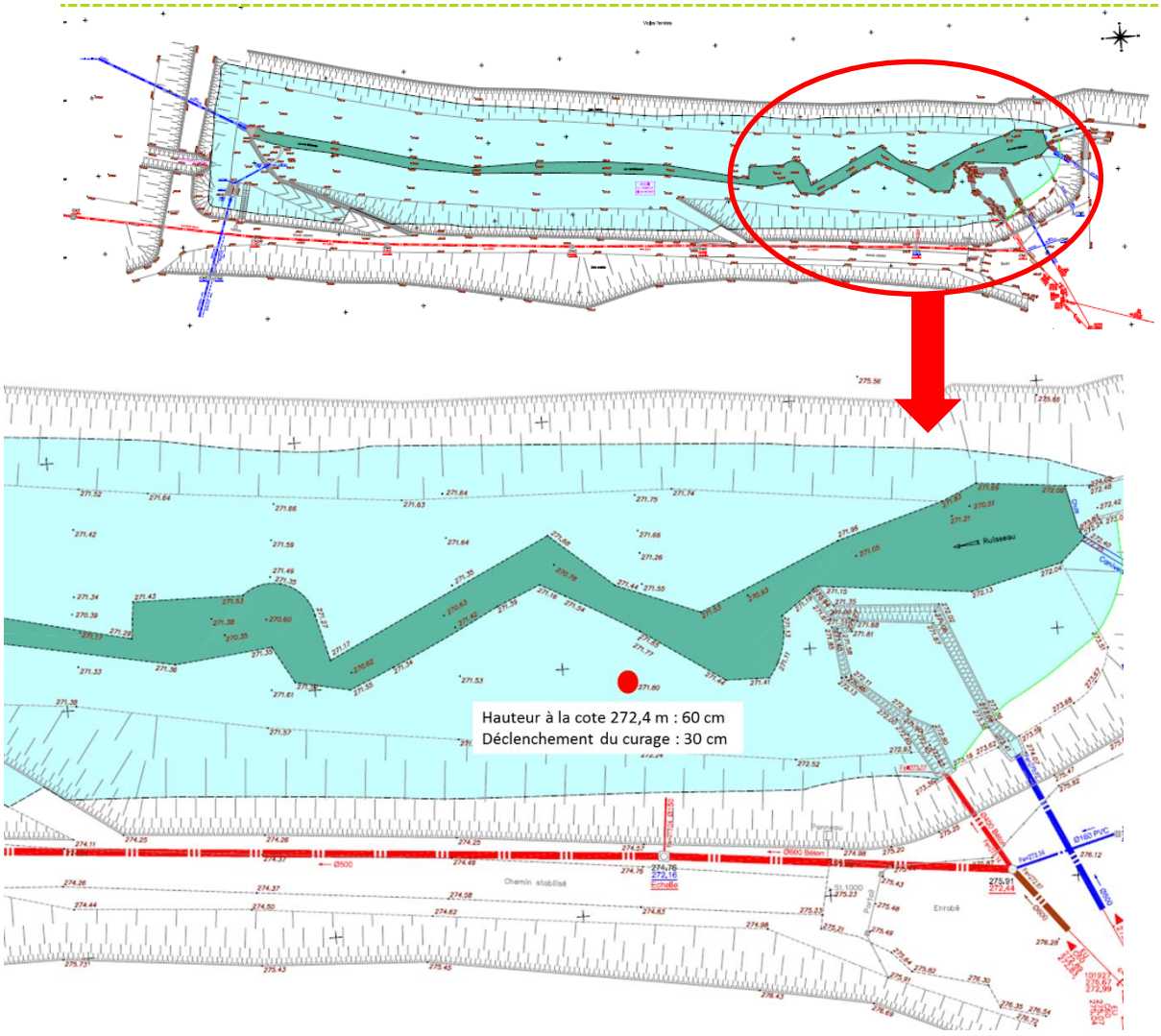
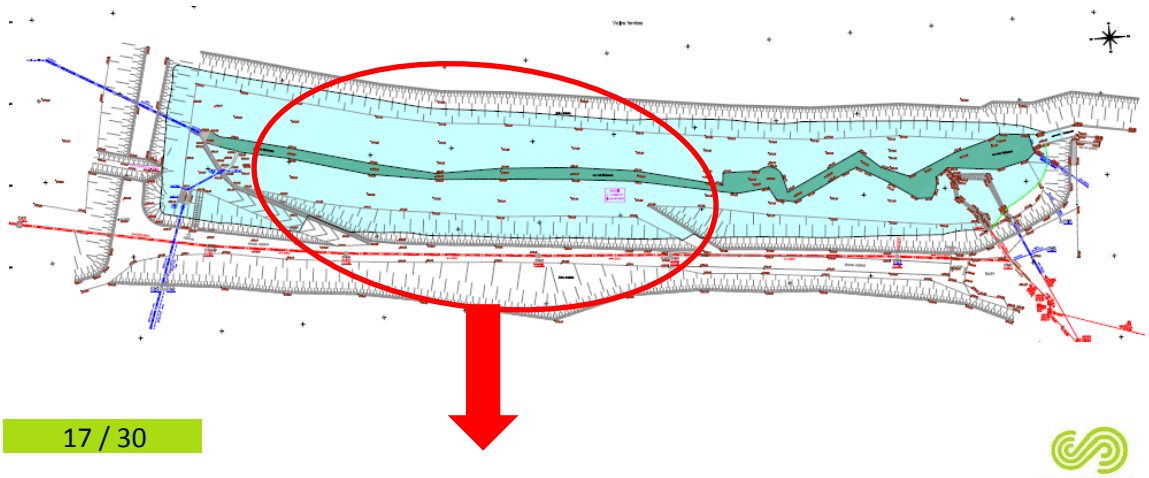


Figure 15 : Point de repère du secteur amont

3.3.2.3 Secteur central

Le reste du bassin présente des cotes de fonds (hors cours d'eau) comprises entre 270,97 m et 271,25 m. Ce secteur représentant une superficie plus importante, la cote dite « critique sera de 272,0 m : d'un point de vue opérationnel, les sédiments ne doivent pas atteindre cette hauteur.



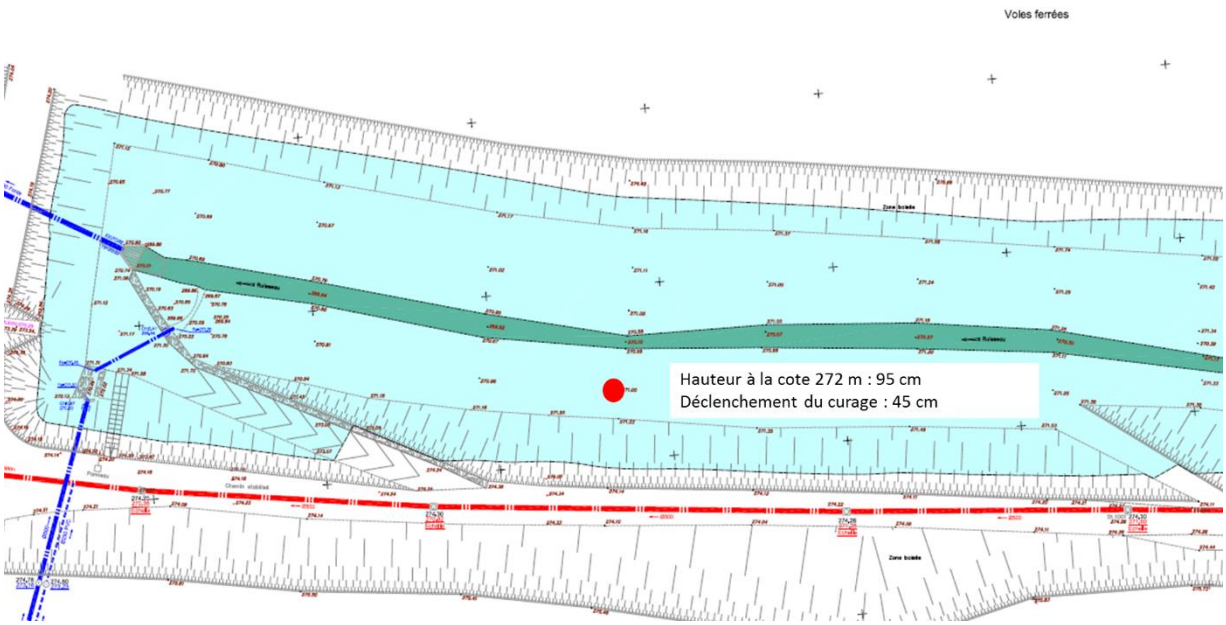


Figure 16 : Point de repère du secteur central

3.3.3 Modalités du curage

3.3.3.1 Avant l'opération

Avant chaque curage, il convient d'analyser les sédiments à prélever : bien qu'une analyse ait été réalisée en septembre 2017, une pollution accidentelle peut être intervenue.

Cette analyse permettra de déterminer le choix de la filière d'élimination. À noter qu'en cas d'épandage, il convient de vérifier que le bassin n'ait pas été contaminé par des plantes invasives.

3.3.3.2 Pendant l'opération

Le camion réalisant l'opération peut accéder au bassin via la rampe prévue à cet effet.

La zone à curer est difficile à délimiter. Pour des questions pratiques, il est proposé que l'opération soit réalisée sur tout le périmètre accessible par le bras long du camion (rives gauche et droite incluses).

Afin de protéger le cours d'eau, il convient de maintenir une bande de part et d'autre du ruisseau « vierge » de toute opération de curage. Pour déterminer la largeur de cette bande, il faut connaitre la capacité du cours d'eau à recréer son lit. Étant donné la capacité du cours d'eau à creuser le lit, une protection égale à la largeur des eaux de pleins bords suffirait, soit environ 1,5m.

Nota : alors que dans le scénario 1, il semblait plus bénéfique de curer le bassin sans bande de protection (pour éviter la création d'un merlon sur tout le linéaire du bassin risquant d'être détruit et pour recréer une interface lit majeur/mineur), il n'est pas opportun de faire de même pour le scénario 2 compte tenu de la fréquence de l'opération (cf. estimation plus bas) : l'équilibre du cours d'eau n'aurait pas le temps de se rétablir avant le prochain curage. Par ailleurs, le merlon créé ne serait que sur une petite partie et le cumul de sédiments ne serait pas suffisamment important pour risquer de tomber dans le cours d'eau.

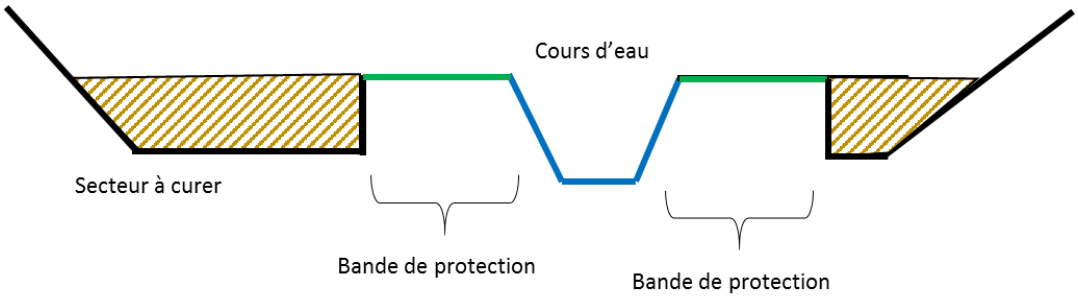
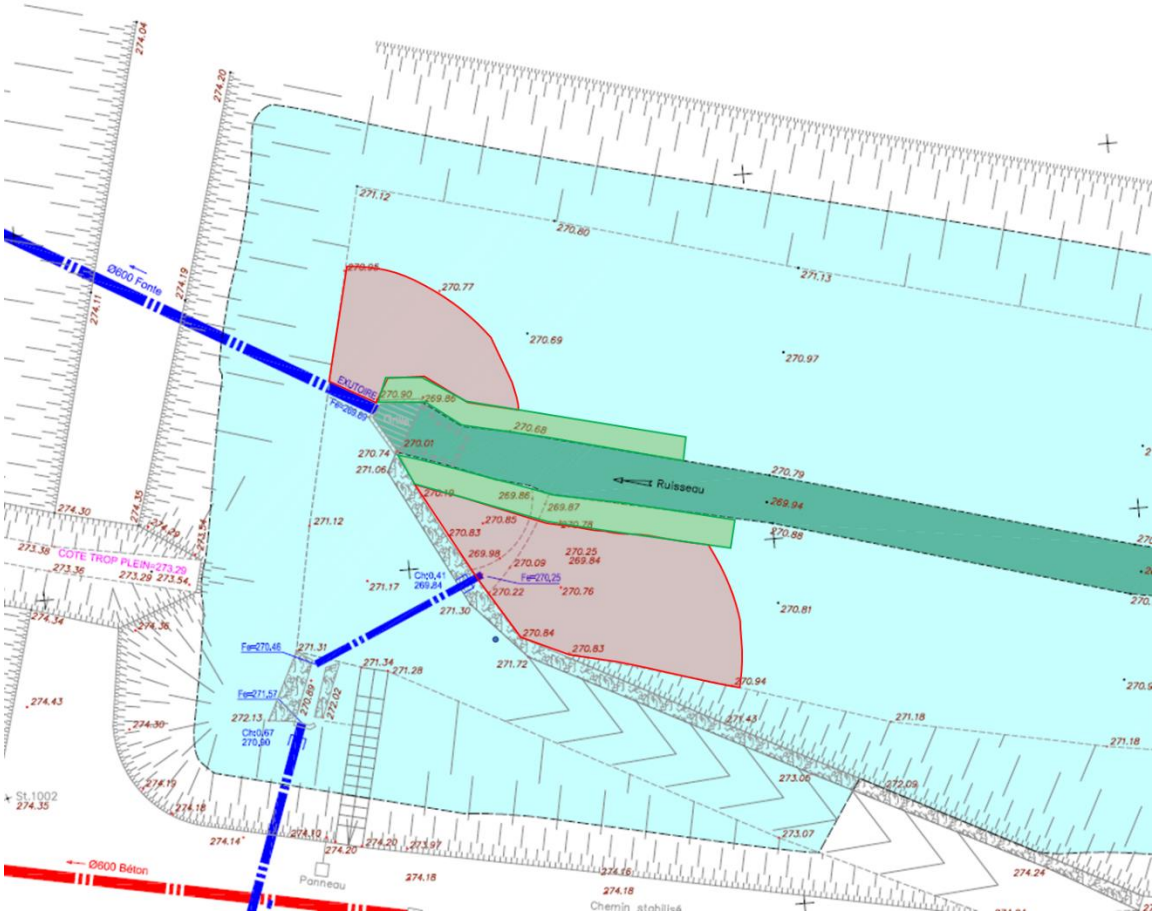


Figure 17 : Schéma du profil en travers du bassin

Le curage s'effectuera sur 100 m², retirant 24 cm d'épaisseur de sédiments environ, soit.24 m³.



Zone à curer

Zone à protéger

Figure 18 : Plan de la zone aval à curer - Solution 2

Ne connaissant pas le cumul annuel de sédiments, en particulier à l'aval, il est difficile d'estimer la fréquence nécessaire de l'opération. Pour la suite des calculs, il sera supposé un curage de la fosse tous les 3 ans.

Si le cumul de sédiments est de 27 m³/an, un curage complet du bassin ne devrait jamais être nécessaire. S'il est plutôt de l'ordre de 100 m³/an, il faudrait envisager de réaliser un curage complet au bout de 20 ans.

Focus réglementaire

Curer le bassin dans le secteur aval serait une opération relevant de la rubrique Loi sur l'Eau

3.2.1.0 « Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'art. L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :

1. Supérieur à 2 000 m³ : (A) projet soumis à autorisation
2. Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 : (A) projet soumis à autorisation
3. Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 : (D) projet soumis à déclaration

L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir. »

En supposant que la pelle puisse intervenir dans un rayon de 10 m, le volume de sédiments prélevés serait environ de 24 m³. L'opération serait donc **soumise à déclaration**.

Lors de la création de la rampe d'accès, la DDT avait demandé de considérer la rubrique 3.1.5.0 : « Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet ». Le curage aval selon les modalités proposées ne portera pas atteinte au milieu aquatique.

Pour le curage, les solutions 1 et 2 seront analysées par une approche coûts/bénéfices.

3.4 Devenir des sédiments

2 filières sont envisageables :

- Épandage
- Stockage

3.4.1 L'épandage agricole

Les boues qui font l'objet d'un épandage agricole, sont généralement composées de boues de station d'épuration. Ces boues sont utilisées en agriculture à la façon d'un engrais, c'est à dire comme produit capable de fournir aux cultures des éléments nutritifs nécessaires à leur croissance et à leur développement.

En comparaison avec les seuils de l'arrêté du 8 janvier 1998, les analyses sur sédiments brutes montrent que leur épandage est possible. En revanche, en comparaison avec les boues issues de station d'épuration dont le pourcentage de matière organique est compris entre 30 et 65 %, les sédiments de Moulin Carron en sont pauvres (> 20 %). Ce manque de matières organiques, essentielles à la fertilisation des sols, risque d'être un frein à l'acceptation des sédiments pour épandage. Néanmoins, ils peuvent servir de terre végétale tant qu'elle n'est pas contaminée par des espèces invasives.

De plus, cette filière ne semble pas encore mature au niveau de la Métropole de Lyon. Son développement n'est pas assez avancé (démarche à engager).

3.4.2 Stockage

Selon l'arrêté du 12 décembre 2014, les sédiments de Moulin Carron peuvent être considérés comme des déchets non dangereux inertes.

Tableau 2 : Analyses des sédiments sur éluats vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Valeur seuil
COT sur éluat (mg/kg de MS)	200	180	160	240	500
FS (mg/kg de MS)	<2000	2360	<2000	<2000	4000
Chlorures (mg/kg de MS)	21.3	15.8	25	47.4	800
Fluorures (mg/kg de MS)	<5.08	<5	<5	<5.06	10
Sulfate (mg/kg de MS)	<50.8	61.7	56.1	<50.6	1000
Phénol (mg/kg de MS)	<0.51	<0.5	<0.5	<0.51	1
As (mg/kg de MS)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.5
Ba (mg/kg de MS)	0.43	0.75	0.42	0.48	20
Cr (mg/kg de MS)	<0.1	0.19	<0.1	<0.1	0.5
Cu (mg/kg de MS)	0.45	0.25	0.37	0.44	2
Mo (mg/kg de MS)	0.033	0.023	0.036	0.055	0.5
Ni (mg/kg de MS)	<0.1	<0.1	<0.1	<.01	0.4
Pb (mg/kg de MS)	0.13	<0.1	<0.1	<0.1	0.5
Zn (mg/kg de MS)	0.37	0.34	0.61	0.39	4
Hg (mg/kg de MS)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Sb (mg/kg de MS)	0.025	0.021	0.031	0.042	0.06

Cd (mg/kg de MS)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.04
Se (mg/kg de MS)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
BTEX (mg/kg de MS)	0.05	0.05	0.05	0.05	6
PCB (mg/kg de MS)	0.016	0.0066	0.016	0.017	1
Hydrocarbures C10-C40 (mg/kg de MS)	86	71.1	154	157	500
HAP (mg/kg de MS)	1.9	1.4	1.9	1.8	50

Les sédiments peuvent donc être gérés par une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Cependant, l'arrêté précise dans l'article 2 que sont interdits :

- Les déchets liquides ou dont la siccité est inférieure à 30%,
- Les déchets dont la température est supérieure à 60°C,
- Les déchets non pelletables,
- Les déchets pulvérulents,
- Les déchets pulvérulents, à l'exception de ceux préalablement conditionnés ou traités en vue de prévenir une dispersion sous l'effet du vent,
- Les déchets radioactifs.

Le taux de matière sèche des échantillons est compris entre 71,8 et 80,1 %. La siccité est donc nettement supérieure à 30 %. Il n'est donc pas nécessaire de faire sécher les sédiments avant leur transport vers une ISDI.

A noter

Les analyses des prélèvements ont été faites à un instant donné. Avant toute opération de curage, il faudra de nouveau vérifier si la qualité des sédiments et leur siccité. Si cette dernière est inférieure à 30 %, il faudra prévoir un stockage, éventuellement le long du chemin d'accès si les volumes sont raisonnables.

4 SCENARIO D'EXPLOITATION AVEC UNE APPROCHE COUTS/BENEFICES

4.1 Proposition de scénario d'exploitation

4.1.1 Curage du bassin

2 solutions ont été proposées, suivant les modalités présentées au paragraphe 3 :

- Curer entièrement le bassin en rive gauche, dans les 2 années à venir. La hauteur de sédiments à enlever dépendra des analyses complémentaires à réaliser. Pour cette étude, nous pouvons considérer 35 cm en moyenne. Curer régulièrement le bassin, tous les 3 ans.
- Créer une fosse de dissipation à curer régulièrement. Curer entièrement le bassin si la capacité de stockage n'est plus suffisante.

Tableau 3 : Modalités de curage du bassin Moulin Carron

	Solution 1		Solution 2	
	Curage exceptionnel à réaliser dans les 2 ans à venir	Curage récurent	Curage récurrent de la fosse	Curage exceptionnel de tout le bassin
Déclenchement du curage	/	Lorsque les sédiments à l'aval atteignent 15 cm de hauteur	Lorsque les sédiments à l'aval atteignent 24 cm de hauteur	Lorsque les sédiments atteignent 45 cm au centre ou 30 cm à l'amont
Hauteur moyenne à curer	35 cm	10 cm	24 cm	30 cm
Volume estimé	775 m^3	220 m^3	24 m^3	660 m^3
Fréquence supposée	1 fois	Tous les 4 ans	Tous les 3 ans	Au bout de 20 ans

4.1.2 Gestion des espaces verts

4.1.2.1 Les arbres

Figure 19 : Cadastre de la zone d'étude

Les arbres situés sur la parcelle 9 (000 AY 9 ; adresse : les vignes Est, 69570 DARDILLY) et la parcelle AY 10 (talus et fond du bassin) appartiennent à la Métropole de Lyon. En revanche, la parcelle AY 8 appartient à la SNCF. Un plan de bornage permettrait d'entériner la position des arbres.

Afin d'éviter les embâcles, il convient de réaliser un entretien préventif régulier : taille des branches et identification des individus malades. Les arbres en rive droite sont situés à cheval sur les parcelles du Grand Lyon et de la SNCF. Il est donc possible d'envisager une convention.

L'élagage des arbres peut être réalisé 2 fois par an. Les individus menaçant la stabilité du talus devront être coupés. Attention toutefois si la souche meurt, il faudra alors la déraciner et refaire le talus. Les arbres menaçant d'être emporté par le cours d'eau devront également être déracinés, avec réfection de la berge. Ce cas ne devrait pas s'observer ailleurs qu'au niveau de la fosse à l'arrivée du ruisseau (cf. Figure 4).

4.1.2.2 La fauche

Pour ce qui est de la fauche de l'herbe, une opération par an devrait suffire à garantir l'accès au bassin en cas de besoin et à prévenir l'apparition de ligneux pouvant déstabiliser les berges. Cette action sera de préférence réalisée fin juin, quand l'herbe est la plus haute. D'autre part, il n'est pas nécessaire de faucher en bordure de cours d'eau. Une bande de 1,5 m environ pourra être laissée en friche de part et d'autre de la rivière. Cependant, les arbustes qui pousseraient à proximité du lit mineur devront être enlevés.

La surface totale du bassin, talus inclus est de 8 460 m² environ. En enlevant la surface d'emprise des arbres, celle du ruisseau et de son périmètre de « protection », il resterait environ 4 600 m² à faucher.

Dans le cas du scénario 1, où le curage du bassin permet le passage d'un engin lourd d'exploitation, l'opération en rive gauche serait facilement mécanisée. Cependant, la rive droite resterait inaccessible à de tels véhicules.

En ce qui concerne le barrage, celui-ci doit être régulièrement fauché (au moins 2 fois par an) pour éviter l'implantation de ligneux. Tout arbre ou arbuste doit être enlevé car ils pourraient porter atteinte à la stabilité de l'ouvrage.

4.1.3 Nettoyage de l'ouvrage de sortie

Il convient de nettoyer l'ouvrage de sortie après chaque événement pluvieux conséquent pour désobstruer la grille. Cette action est déjà menée par le service d'exploitation.

4.2 Analyse coûts/bénéfices

Les paragraphes suivants viseront à réaliser une analyse coûts/bénéfices sur les 2 scénarios de curage, en supposant que la solution 1 soit considérée possible suite à une analyse des strates du sol.

4.2.1 Opérations communes

Tableau 4 : Avantages et inconvénients des opérations communes aux 2 scénarios

Mesures concernant :		Avantages	Inconvénients	Démarches
Aménagement du ruisseau en amont	Scénario proposé	o Confortement de la fosse créée par le ruisseau	o Opération difficile du fait de la difficulté d'accès aux engins o Coût de l'opération	o Dossier loi sur l'eau
	Sans aménagement	o Pas de frais liés à l'opération	o Risque de déstabilisation de la berge en rive droite	/
La gestion des arbres	Scénario proposé	o Limitation du risque d'embâcle o Protection des berges	o Coût de l'opération o Quid de la responsabilité de l'exploitation	o Bornage des parcelles
	Sans exploitation	o Pas de frais d'entretien des arbres	o Risque de chute et création d'embâcle o Risque de déstabilisation du talus o Intervention coûteuse en cas de chute dans le cours d'eau	/
La gestion du barrage	Scénario proposé	o Maintenir le bon état et la stabilité de l'ouvrage	o Coût de l'opération	Régularisation réglementaire
	Sans exploitation	o Pas de frais	o Risque de déstabilisation de l'ouvrage → rupture de digue	/

4.2.2 Analyse des coûts/bénéfices pour le curage et la fauche

Tableau 5 : avantages et inconvénients du scénario d'exploitation proposé

Mesures concernant :		Avantages	Inconvénients
Le curage	Scénario 1	• Maintien d'un volume de stockage important • Accès facilité pour l'exploitation mécanisé • Création d'une connexion lit mineur/lit majeur	• Perturbation régulière de l'équilibre du cours d'eau • Dossier loi sur l'eau à instruire (autorisation) • Destruction fréquente des espèces végétales (potentiellement caractéristiques de zones humides)
	Scénario 2	• Maintien de l'équilibre du ruisseau	• Peu de sédiments enlevés→ risque de perdre du stockage sur le long terme
La fauche de l'herbe	Scénario 1	• Fauche mécanisée possible plus rapide	• Facilité d'exploitation en rive gauche uniquement
	Scénario 2	/	• Difficultés d'accès pour les engins d'exploitation : opération plus coûteuse

À partir des hypothèses détaillées dans le Tableau 3, les coûts liés à la fauche et au curage ont été estimés.

Tableau 6 : Estimation des coûts de curage sur 20 ans

	Opération	Quantité	Coût unitaire	Fréquence	Coût
Scénario 1	Curage ponctuelle	775 m³	20 €/m³ (terrassement et évacuation des matériaux) + 10 % surcoût dossier réglementaire	1 seule fois	17 000 €
	Curage récurrent	220 m³	20 €/m³ (terrassement et évacuation des matériaux) + 10 % surcoût dossier réglementaire	Tous les 4 ans	24 200 €
	Fauche rive gauche	200 ml x 2 (fond + talus)	1 €/ml/an	1 fois par an	8 000 €
	Fauche rive droite	2000 m²	1 €/m²/an	1 fois par an	40 000 €
			Total		**89 200 €**

Scénario 2	Curage ponctuelle	660 m³	20 €/m³ (terrassement et évacuation des matériaux) + 10 % surcoût dossier réglementaire	1 seule fois	14 500 €
	Curage récurrent	24 m³	20 €/m³ (terrassement et évacuation des matériaux) + 10 % surcoût dossier réglementaire	Tous les 3 ans	3 500 €
	Fauche	4 600 m²	1 €/m²/an	1 fois par an	92 000 €
			Total		**110 000 €**

Selon les hypothèses prises, le scénario 2 est de l'ordre de 23% plus cher que le scénario 1 du fait du surplus lié à la fauche. Néanmoins, l'impact écologique de ce dernier est plus important par la perturbation récurrente d'un milieu qui s'équilibre.

Par ailleurs, la faisabilité du scénario 1 n'a pas encore été prouvée : le sol en place doit être suffisamment résistant pour supporter les engins d'exploitation.

5 DEMARCHES REGLEMENTAIRES

5.1 Régularisation juridique

Le bassin Moulin Carron date de 1986. Conformément à l'article R214-53 du Code de l'environnement, « lorsque des ouvrages, installations, aménagements, légalement réalisés ou des activités légalement exercées sans qu'il y ait eu lieu à application des textes mentionnés aux articles R. 214-3, R. 214-51 et R. 214-52 viennent à être soumis à autorisation ou à déclaration par un décret de nomenclature, conformément aux articles L. 214-1 à L. 214-6, l'exploitation, ou l'utilisation des ouvrages, installations, aménagements ou l'exercice des activités peuvent se poursuivre sans cette autorisation ou cette déclaration, à la condition que l'exploitant ou, à défaut, le propriétaire ou le responsable de l'activité fournisse au préfet les informations suivantes :

1° Son nom et son adresse ;

2° L'emplacement de l'installation, de l'ouvrage, ou de l'activité ;

3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'installation, de l'ouvrage, ou de l'activité, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés. »

Nota : cette démarche n'est pas assimilée à un porté à connaissance. Ce dernier les ouvrages juridiquement déjà autorisés.

D'autre part, après demande de précision à la DREAL, le bassin Moulin Carron n'est pas classé au titre de la sécurité des ouvrages hydrauliques définie par le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015. Cependant, le barrage pourrait potentiellement être intégré à un aménagement hydraulique dont la constitution et le niveau de protection associé sont à définir par le gémapien (art R.562-18 du code de l'environnement). Dans ce cas, il faudra déposer un dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (rubrique 3260) qui comprendra une étude de dangers portant sur l'ensemble des ouvrages constituant l'aménagement hydraulique (cf. arrêté du 7 avril 2017 sur les EDD digues).

5.2 Démarches pour les opérations à réaliser sur le bassin

Tableau 7 : Récapitulatif des démarches réglementaires à réaliser

Opération	Démarche réglementaire
Enrochement de la fosse de dissipation	Dossier de déclaration pour la rubrique 3.1.5.0
Curage de l'intégralité de la rive gauche du bassin	A priori, dossier d'autorisation pour la rubrique 3.1.2.0 au titre de la loi sur l'eau ; déclaration pour les rubriques 3.1.5.0 et 3.2.1.0
Curage régulier de l'aval du bassin	Dossier d'autorisation pour la rubrique 3.2.1.0
Devenir des sédiments	Analyses de sédiments à réaliser au titre de l'article du 12 décembre 2014

CONCLUSION

Le bassin Moulin Carron permet de réguler le débit du ruisseau des Serres et de retenir les fines. Selon l'analyse du volume de l'ouvrage et le retour d'expérience, le bassin peut être considéré comme correctement dimensionné, bien qu'il soit insuffisant pour des événements exceptionnels de courte durée (pluie de période de retour 10 ans sur 2h).

Pour assurer le maintien du bon fonctionnement de l'ouvrage, il est opportun d'effectuer un curage régulier : 2 scénarios ont été étudiés :

- Le premier scénario correspond à un curage complet de la rive gauche du bassin. Sa mise en œuvre nécessite de réaliser des carottages permettant d'identifier la hauteur des sédiments et d'analyser la nature du sol. Les résultats détermineront la faisabilité réelle de ce scénario.
- Le deuxième scénario consiste à prévoir le curage de la partie aval du bassin. Il est plus adapté à la préservation de l'équilibre du milieu. Sa mise en œuvre est également plus facile.

Il convient également de réaliser un levé topographique de tout ou partie du bassin afin de définir un état initial. Un suivi de la sédimentation par des piquets servant de témoins est à prévoir. De même, la mise en place d'une mesure du niveau d'eau pendant quelques années permettrait une meilleure connaissance du fonctionnement de l'ouvrage.

Les sédiments peuvent être considérés comme des déchets non dangereux inertes et ainsi être envoyés vers une ISDI (Installation de Stockage des Déchets Inertes).

Pour ce qui est du ruisseau des Serres à l'intérieur du bassin, il convient de le laisser s'écouler naturellement.

Pour lutter contre l'érosion à l'arrivée du ruisseau dans le bassin (arrivée en chute), il est proposé un enrochement de la berge en rive droite et sous la chute.

Sur le plan réglementaire, il convient d'établir un dossier de régularisation. La DDT a été contactée au sujet de l'ouvrage hydraulique en aval du bassin pour avis quant à la nécessité éventuelle d'une étude de danger (en attente de retour). En effet l'ouvrage ne rentre pas dans la catégorie « barrage ».

ANNEXE : NOTE SUR LES CONSIGNES D'ENTRETIEN

Action : Entretien de la grille du DO (si mise en place)
Fréquence : après chaque orage.

Action : Nettoyer l'exutoire

Fréquence : après chaque orage

Action : Fauche du bassin

Fréquence : une fois par an.

Modalités : maintenir une bande non fauchée de 1,5m de largeur de part et d'autre du ruisseau. Actuellement, le sol limoneux ne permet pas le passage de véhicules à pneus lourds

Action : Entretien du barrage

Fréquence : une fois par an

Modalités : veiller à ce que les ligneux ne s'implantent pas, au risque de déstabiliser l'ouvrage

Actions : Elagage des arbres

Fréquence : 2 fois par an

Modalités : profiter de cette opération pour surveiller le développement et l'état des individus. Les arbres malades devront être dessouchés avec réfection du talus. Ceux qui menacent de tomber devront être coupés.