



2-4, Allée de Lodz  
(près avenue Tony Garnier)  
69363 LYON CEDEX 07  
Tél. 04 72 71 26 00

Document No 22160



# ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE

## AIDES A LA DEFINITION DE REGLES DE GESTION DU COURS DE L'ARGENS

### NOTE DE SYNTHÈSE

Décembre 1997

**BRL i/IARE**

1105, Avenue Pierre Mendès France - BP 4001 - 30001 NIMES CEDEX  
Tél. 66.87.50.00. - Télécopie 66.84.25.63. - Télex 490769F

# **ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE - AIDES A LA DEFINITION DE REGLES DE GESTION DU COURS DE L'ARGENS**

## **NOTE DE SYNTHESE**

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>1. ANALYSE FONCTIONNELLE</b>	<b>2</b>
1.1 Une dynamique fluviale globalement peu active et essentiellement d'origine humaine	2
1.2 Une ripisylve d'une richesse exceptionnelle mais insuffisamment entretenue et localement altérée par une pression humaine croissante	5
1.3 La problématique des crues	7
1.3.1 Caractéristiques générales	7
1.3.2 Débits de crue	8
1.3.3 Problématique inondation	10
1.3.4 Les Propositions d'aménagement ou d'actions	10
<b>2. DEFINITION DES OBJECTIFS EN MATIERE D'AMENAGEMENT</b>	<b>12</b>
<b>3. PROGRAMME DE GESTION ET D'ENTRETIEN DE LA RIPISYLVE</b>	<b>20</b>

## INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, le Conseil Général du Var a pris en maîtrise d'ouvrage des opérations d'aménagement, de restauration et d'entretien du cours de l'Argens.

Après plusieurs approches thématiques (ornithologiques, qualité des eaux, prélèvements agricoles...), la Direction de l'Environnement et de l'Équipement Rural a confié au groupement BRL-IARE la présente étude, dont l'objectif est **d'approfondir les connaissances sur le fonctionnement physique du cours d'eau et surtout de définir les règles de gestion relatives au traitement de la végétation riveraine et de l'érosion des berges. La protection contre les inondations en particulier sur le cours aval, devait également faire l'objet d'un avis d'expert sur les propositions d'aménagement issues des précédentes études.**

En s'appuyant sur une synthèse des nombreux documents existants et une enquête de terrain exhaustive, le groupement a développé une méthodologie novatrice et rigoureuse permettant de fonder le plus scientifiquement possible des objectifs de gestion sur l'ensemble du linéaire de l'Argens, soit 114 km.

Après un exposé des principales caractéristiques fonctionnelles de l'Argens, un document cartographique de synthèse présente pour chaque tronçon homogène les objectifs en matière de gestion. Ce document "cadre", prend en compte les atouts, contraintes et potentialités du milieu pour aboutir à la définition d'une politique de gestion globale, sur l'ensemble du linéaire de l'Argens et pertinente, puisque basée sur une analyse fonctionnelle.

Le suivi et la validation de ce travail ont été assurés par un comité de pilotage constitué par les membres suivants :

- le Conseil Général du Var,
- Agence de l'Eau RMC,
- le Conseil Régional PACA,
- la Direction Départementale de l'Équipement,
- la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt,
- la Maison Régionale de l'Eau,

L'Agence de l'Eau RMC et le Conseil Régional PACA ont participé avec le Conseil Général du Var, au financement de cette étude.



## 1. ANALYSE FONCTIONNELLE

La complexité fonctionnelle d'un hydrosystème est telle, qu'elle ne peut être saisie d'emblée et nécessite par conséquent une analyse par thème fondamentaux "piliers de l'hydrosystème".

Les trois thèmes suivants ont été retenus et font l'objet d'un développement :

### **DYNAMIQUE FLUVIALE :**

Description des tendances verticales et latérales du cours de l'Argens depuis une 60<sup>aine</sup> d'années et recherche des causes de ces évolutions.

### **ECOLOGIE :**

Analyse de la structure et fonctionnalité de la ripisylve<sup>1</sup>.

### **HYDRAULIQUE :**

Analyse hydrologique sommaire et problématiques des crues sur le cours de l'Argens.

## 1.1 UNE DYNAMIQUE FLUVIALE GLOBALEMENT PEU ACTIVE ET ESSENTIELLEMENT D'ORIGINE HUMAINE

### **LES EVOLUTIONS MORPHOLOGIQUES**

Les comparaisons effectuées entre les données cartographiques et topographiques des années 1929-1931 et 1983-1988-1989, permettent d'apprécier les évolutions morphologiques tendanciennes du cours d'eau :

#### **Dans sa dimension verticale :**

L'enfoncement maximum du lit est observée entre Roquebrune sur Argens et le Muy avec une cote de plan d'eau inférieure de 1 à 2 m par rapport à celle de 1929.

Entre Carcès et Roquebrune, l'enfoncement beaucoup moins important (entre 25 et 45 cm), est plutôt localisé au droit des anciens sites d'extraction.

Entre les sources et Carcès, la stabilité verticale globale domine.

<sup>1</sup>Ripisylve : bande arborée en bordure de cours d'eau et inféodée au milieu humide

### Dans sa dimension latérale :

On ne note pas de déplacements spectaculaires, mais de légers lissages de tracés ou accentuations de méandres que l'on ne peut percevoir qu'à travers une étude cartographique fine.

Les évolutions sont pour l'essentiel dues à une série de facteurs naturels :

- un contrôle vertical fort (présence de seuils naturels, cascades...), qui oblige la rivière à dissiper latéralement son énergie en érodant ses berges,
- un réajustement latéral d'origine hydraulique,
- une reprise de compétence en aval de seuils ou barrages conduisant à une dissipation d'énergie sur les berges.

**L'Argens est caractérisée par une dynamique verticale d'origine anthropique ponctuellement marquée (extractions notamment), et une dynamique latérale faible d'origine essentiellement naturelle.**

### Les érosions des berges :

Ce sont en quelque sorte les témoins de l'évolution latérale actuelle du cours d'eau. L'analyse de l'érosion des berges vient donc en complément de celle de l'évolution latérale du cours d'eau.

Les indices d'érosion<sup>2</sup> calculés pour chaque tronçon de 500 m permettent d'apprécier la grande variabilité de la sensibilité des berges de l'Argens à l'érosion.

L'analyse des différents éléments pouvant avoir une quelconque incidence sur l'érosion des berges les plus dégradées fait apparaître les résultats suivants :

- plus des  $\frac{3}{4}$  des berges sont constituées par des matériaux à faible cohésion ou très différenciés,
- une grande partie de ces berges est :
  - soit soumise à une influence dynamique verticale effectivement constatée,
  - soit soumise à une influence dynamique verticale pressentie.

<sup>2</sup>Indice d'érosion : méthode CEMAGREF, in "instabilité des berges de la Dordogne - analyse et proposition d'interventions" Département de la Dordogne, E.P.I.D.O.R - CEMAGREF, Janvier 1994, 36 pages + annexes.

D'autres phénomènes peuvent encore se cumuler comme, une dynamique latérale constatée, une hauteur de berges relativement importante ou encore une influence hydraulique.

**L'érosion des berges de l'Argens à l'aval de Carcès est liée à un phénomène d'origine essentiellement dynamique provoqué par les extractions de granulats. L'impact des ouvrages transversaux, les textures de berges, les hauteurs de berges anormales, l'impact des affluents ou encore l'absence de végétation stabilisatrice sont des phénomènes aggravants mais secondaires.**

**En amont de Carcès, les facteurs d'érosion sont variables mais essentiellement d'origine naturelle (influence hydraulique et texture des matériaux des berges) avec là encore des facteurs secondaires aggravants comme la présence d'ouvrages transversaux ou l'absence de végétation stabilisatrice.**



## 1.2 UNE RIPISYLVE D'UNE RICHESSE EXCEPTIONNELLE MAIS INSUFFISAMMENT ENTRETENUE ET LOCALEMENT ALTEREE PAR UNE PRESSION HUMAINE CROISSANTE

La ripisylve joue un rôle essentiel pour la rivière, dans la régulation des écoulements, la stabilisation des sols et constitue un filtre pour les flux de matières azotées et phosphorées parvenant à la rivière au cours des épisodes pluvieux. De plus, en tant qu'écosystème de transition entre la rivière et les espaces terrestres riverains (forêts, prairies...), elle joue un rôle d'accueil pour de nombreuses espèces végétales et animales. La qualité des paysages rivulaires, associée à la fraîcheur de la rivière, constituent par ailleurs un attrait croissant pour les populations riveraines.

Depuis 1960, la largeur de la bande de végétation naturelle riveraine du cours de l'Argens a globalement augmenté, sur la haute et moyenne vallée, du fait de l'absence d'entretien lié à l'abandon des pratiques agricoles. Dans l'ensemble, la ripisylve présente aujourd'hui une largeur de l'ordre de 10 à 20 mètres, qui peut atteindre plus de 100 mètres au niveau de méandres et de confluences, ou disparaître totalement dans les secteurs de gorges du fait de l'absence de substrat susceptible d'être colonisé par des essences hygrophiles. La végétation de l'Argens est également assez dense dans l'ensemble, tant au niveau de la strate arborescente qu'arbustive, et l'ombrage qu'elle fournit à la rivière est généralement satisfaisant.

Les berges de l'Argens offrent une succession de grands peuplements : frênaie de la source jusqu'à Sainte-Croix, peupleraie blanche puis noire, jusqu'au Muy, puis saulaie blanche et cannaie, sur les quatre derniers kilomètres avant l'embouchure. Localement, des peuplements de marais (à la source et à l'embouchure) ou de la série du chêne vert (chute du Tombereau, vallon de Font Taillade, Vallon Sourn), viennent constituer des éléments de diversification des biotopes rivulaires. La section située en amont de Font Taillade (secteurs 2 et 3) présente la plus forte diversité au niveau des essences qui composent la ripisylve, avec également des zones dépressionnaires marécageuses ainsi que des secteurs très encaissés. La section Châteauvert-Montfort est également très diversifiée, notamment du fait de la présence en bordure du cours d'eau d'essences de la chênaie verte.

Néanmoins, sur plusieurs sections, des déséquilibres fonctionnels sont observés :

- La capacité de régénération des essences de la ripisylve de l'Argens est généralement forte, excepté sur deux tronçons où la dynamique de reprise végétale s'avère insuffisante, par manque de lumière ou d'espace, ou du fait d'une altération des sols due à des phénomènes d'érosion ou de sur-piétinement, ou encore de la présence d'enrochements.

Il s'agit principalement des secteurs du Vallon Sourn et de la basse vallée.

- La ripisylve de l'Argens est souvent large et dense. Peu accessible sur de nombreuses sections, certaines berges ne sont jamais entretenues et fournissent de nombreux débris à la rivière (troncs, branchages), qui constituent des obstacles physiques aux écoulements dans le lit et une source de matière organique supplémentaire pour le cours d'eau.

Les risques de formation d'embâcles sont concentrés :

- à l'aval de Sainte-Croix et en amont du Muy, au niveau des anciennes gravières,
  - entre le Thoronet et Vidauban, sur des sections dont les berges ne sont pas enrochées.
- Sur deux secteurs essentiellement, la ripisylve ne semble pas jouer efficacement son rôle de filtre vis-à-vis des apports du bassin versant.

Il s'agit de deux tronçons soumis à une forte pression agricole, où la qualité physico-chimique du cours d'eau est dégradée :

- la source et les marais de Saint-Estève, réceptacle de surcroît des apports enrichis de la Meyronne, où la ripisylve forme un corridor étroit et clairsemé,
- la basse vallée jusqu'à l'embouchure, où se trouvent les seules sections de l'Argens où la végétation arborescente ainsi que toute régénération peuvent être totalement absentes, du fait de la présence de nombreux enrochements et digues de protection.

Très localisés, ces déséquilibres sont dus à la fois à un mitage de l'espace ripicole et à une pression humaine (agriculture, rejets domestiques, fréquentation touristique) croissants, dont les effets sur la ripisylve sont accrus par l'absence d'entretien.



## 1.3 LA PROBLEMATIQUE DES CRUES

L'objectif poursuivi dans ce volet de l'étude était de faire une synthèse rapide de la problématique des crues sur le bassin de l'Argens à partir des informations existantes (études antérieures, contexte climatique et géographique) et d'envisager les principes de maîtrise ou gestion des phénomènes d'inondation cohérents avec l'analyse globale du fonctionnement de l'hydrosystème objet de la présente réflexion.

Les documents utilisés pour cette réflexion ont été l'étude générale d'aménagement de l'Argens réalisée par la SCP en 1985 et l'atlas cartographique produit dans le cadre de l'étude des inondations par ruissellement torrentiel (Ministère de l'environnement - 1994) ainsi que les diverses sources de données (banque pluvio et hydro) disponibles.

### 1.3.1 Caractéristiques générales

Le bassin de l'Argens couvre une superficie de 2 700 km<sup>2</sup> et est globalement orienté Ouest - Est. La pente de son cours principal est faible à la différence des nombreux affluents qui l'alimentent.

Du point de vue de la formation des crues, on peut distinguer les éléments suivants :

- la relative homogénéité dans la taille des sous bassins versants des affluents limite le risque de concomitance des débits de pointe et donc l'importance des débits de crue de l'Argens; des différences de comportement peuvent cependant apparaître, liées au couvert végétal ou à la nature du sol (karst, socle granitique,...) plus ou moins marquées selon l'importance de la crue ;
- il semble que la majorité des phénomènes pluvieux importants qui affectent le bassin proviennent de perturbations se déplaçant d'Ouest en Est ce qui peut être un facteur aggravant des débits de crue compte tenu de l'orientation du bassin. Les dépressions centrées sur le golfe de Gênes apportent cependant également parfois de fortes précipitations, cette fois en provenance de l'Est. A notre connaissance, il n'existe pas d'étude climatologique identifiant la trajectoire des précipitations affectant prioritairement le bassin de l'Argens.

En raison de la superficie importante et donc d'un temps de concentration relativement long, les crues sur le bassin de l'Argens résultent d'événements pluvieux de longue durée qui donnent des hydrogrammes volumineux avec des débits soutenus (la SCP a estimé pour la crue décennale de l'Argens à l'A8 le temps de montée à 24 h et le temps de descente à 36 h pour un volume écoulé de 90 Mm<sup>3</sup>) alors que les sous-bassins peuvent réagir à des phénomènes plus courts et violents occasionnant des crues rapides et pointues.

### 1.3.2 Débits de crue

Nous avons récupéré sur la banque Hydro du ministère de l'environnement les données de crues mesurées à 13 stations réparties sur l'Argens et ses affluents. Les résultats sont fournis dans le tableau ci-après. On peut observer que les valeurs sont significativement inférieures à celles estimées dans l'étude SCP de 1985 ; cela s'explique par le fait que peu de stations disposaient alors d'une série de mesures suffisamment longue pour effectuer un traitement statistique fiable et que de nombreuses extrapolations avaient dû être faites. En outre, les méthodes de calcul utilisées sont différentes.

On observe en outre sur le tableau ci-après des différences très sensibles d'un bassin versant à l'autre pour une même superficie drainée et sur des périodes de mesure relativement voisines : ainsi, si l'on compare les débits instantanés décennaux de l'Aille à Vidauban ( $BV = 229 \text{ km}^2$ ) et de l'Issole à Pont des Fées ( $BV = 223 \text{ km}^2$ ), on a respectivement 250 et  $61 \text{ m}^3/\text{s}$  soit un rapport de 1 à 4 ce qui est considérable. Une analyse fine de ces informations (caractéristiques morphométriques des bassins, superficies des bassins hydrologiques et topographiques, extrapolation des courbes de tarage, nature du sol et du sous-sol, pluviométrie...) permettrait d'identifier l'origine de ces écarts.

Ces observations montrent l'intérêt qu'il y aurait à actualiser l'étude hydrologique pour valoriser l'ensemble des données acquises depuis et affiner les estimations. Cette analyse devrait s'accompagner d'une étude des situations climatologiques génératrices des crues pour mieux comprendre les phénomènes de répartition spatiale des averses et de propagation des hydrogrammes. Le nombre important de stations du bassin devrait permettre de faire une analyse sérieuse de la question.

**Tableau 1 : Débits de crue aux stations limnimétriques du bassin**

(Source Banque Hydro - Ministère de l'environnement)

Cours d'eau	Période de mesure	Sup. Bassin versant (km <sup>2</sup> )	QJ 5	QI5	QJ10	QI10	QJ20	QI20
Aille au Cannet	1970 / 1996	78.8	33.0	78.0	42.0	96.0	50.0	110.0
Aille à Vidauban	1968 / 1996	229.0	110.0	210.0	130.0	250.0	160.0	290.0
Argens à Seillons	1975 / 1990		4.7	4.7	5.5	5.3	6.2	5.8
Argens à Chateauvert	1971 / 1996	485.0	57.0	77.0	73.0	98.0		120.0
Argens à Carcès	1973 / 1994	632.0	64.0	93.0	82.0	120.0		
Argens aux Arcs	1966 / 1996	1730.0	200.0	250.0	260.0	330.0	320.0	390.0
Argens à Roquebrune	1971 / 1996	2 530.0	450.0	540.0	570.0	680.0		
Caramy à Vins / Caramy	1973 / 1996	215.0	48.0	69.0	61.0	86.0	73.0	100.0
Caramy à Caramy chantier	1988 / 1996	17.6	7.9	14.0	10.0	17.0		
Cauron à Pont de l'Avocade	1975 / 1996	154.0	13.0	17.0	17.0	21.0	21.0	26.0
Endre à la Combe	1971 / 1979	65.0	140.0	81.0	170.0			
Issole à Pont des Fées	1974 / 1996	223.0	35.0	48.0	46.0	61.0	56.0	73.0
Nartuby à Trans en Provence	1969 / 1996	155.0	29.0	57.0	37.0	72.0	45.0	87.0

**Tableau 2 : Débits étude SCP 1985**

Cours d'eau	Sup. Bassin versant (km <sup>2</sup> )	QI10 (m <sup>3</sup> /s)
Eau salée	163	210
Argens à Chateauvert	540	380
Argens à Carcès	740	450
Issole au confluent Argens	263	260
Argens au Thoronet	1500	640
Argens à Vidauban	1680	680

QI : Débit instantané

QJ : Débit moyen journalier





**LA BASSE VALLEE DU MUY A L'EMBOUCHURE :**

Cette zone est soumise à un risque d'inondation élevé. Les options d'aménagement précédemment élaborées dans le cadre de l'étude SCP prévoyaient :

- la réalisation d'endiguements dans le lit majeur pour limiter la fréquence et l'extension des zones submergées ;
- la construction d'un grand barrage pour porter la protection à un niveau décennal ;
- l'amélioration du ressuyage.

Il n'y a eu à ce jour aucune réalisation et le contexte actuel est plutôt à la prévention qu'à la protection.

La solution barrage a donc peu de chance d'aboutir, ce d'autant qu'elle est d'un coût très élevé pour un niveau de protection faible (à réévaluer à la lumière des résultats d'études hydrologiques actualisées) et que son impact sur l'environnement serait fort.

Compte tenu des volumes de crue mis en jeu, une meilleure exploitation des zones d'expansion des crues, dans le cas où elle serait possible, n'aurait qu'une efficacité limitée.

Il nous semble préférable d'orienter la réflexion vers :

- une meilleure gestion des débordements, au moins pour les crues fréquentes, vers les secteurs peu vulnérables (friches, cultures supportant et submersions limitées...). Cette gestion devra intégrer l'intérêt des submersions pour limiter la remontée du biseau salé et alimenter les zones humides des étangs de Villepey.
- une maîtrise de l'occupation du sol au profit d'activités compatibles avec le niveau de protection,
- des protections localisés pour les installations existantes le justifiant (dans la mesure où elles sont techniquement et économiquement réalisables),
- l'amélioration du réseau de drainage pour réduire les temps de submersion.

A ce titre la proposition de réaliser des endiguements dans le champ majeur reste à étudier, à la lumière des informations issues de l'analyse géomorphologique et de la dynamique fluviale (il faut limiter l'accroissement des vitesses d'écoulement) pour éviter l'accentuation des phénomènes d'érosion actuellement observés..

Avant d'envisager de procéder à des aménagements dont les caractéristiques devront permettre de satisfaire les objectifs fixés dans cette analyse (en terme de dynamique fluviale, préservation des milieux ...), il semble indispensable de procéder :

- à une étude hydrologique et climatologique permettant de mieux cerner le fonctionnement du bassin. Sa diversité impose de définir des moyens d'action adaptés (bassins karstiques, granitiques...) et l'infrastructure hydrologique mérite d'être valorisée (on a en effet constaté des différences sensibles dans l'estimation des débits de crue provenant de diverses sources qui militent en faveur d'une actualisation des valeurs de débits caractéristiques) ;
- à une étude hydraulique détaillée sur l'ensemble du cours ou des zones à enjeux pour préciser les caractéristiques des actions ou aménagements à engager (réglementaires ou structurels).



## 2. DEFINITION DES OBJECTIFS EN MATIERE D'AMENAGEMENT

La confrontation entre les conclusions des trois thèmes issues de la précédente analyse, a permis un découpage de l'Argens en 15 secteurs présentant une certaine homogénéité sur le plan fonctionnel (morpho-dynamique et écologique notamment) et une définition d'objectifs de gestion hiérarchisés, pour chacun d'eux.

Les tableaux joints pages suivantes, précisent pour chaque secteur :

- les objectifs de gestion (hiérarchisés),
- le thème rattaché à l'objectif :
  - écologie,
  - qualité de l'eau,
  - humain,
  - morphologie,
  - hydraulique,
  - paysage,
- les moyens pour atteindre chaque objectif.

Un document cartographique (synoptique) permet de visualiser sur le cours de l'Argens les objectifs et de façon plus précise, les moyens à mettre en oeuvre, pour chaque tronçon.

Aux thèmes "qualité de l'eau", "morphologie", "écologie", "hydraulique" et "paysage", se rattachent respectivement les objectifs suivants :

- amélioration de la qualité sanitaire ou (et) bactériologique de l'eau,
- protections ponctuelles de berges, limitation des protections ou encore, préservation de l'espace de liberté du cours d'eau (zone de divagation),
- préservation ou amélioration de la diversité ou des potentialités d'accueil de la faune et de la flore,
- amélioration du fonctionnement des petites zones d'expansion naturelles ou leur préservation,
- restauration de la ripisylve ou intégration paysagère des protections de berges existantes.

Les objectifs ayant pour thème "le paramètre humain" regroupent des mesures visant la maîtrise de la fréquentation par le public ou de l'anthropisation des berges (c'est à dire une humanisation le plus souvent anarchique et rapide).



Tableau 3 : Définition des objectifs de gestion et moyens d'intervention sur le cours de l'Argens

Secteur	Niveau hiérarchique	Objectifs de gestion	Thème	moyens
1A	1	préservation de la diversité des habitats et de la faune et flore remarquables	écologie	classement en zone naturelle ou acquisition foncière
	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	maîtrise de la fréquentation par le public	humain	acquisition foncière
	3	pas d'intervention en matière de protection des berges	morphologie	classement en zone naturelle - acquisition foncière
1B	1	préservation de la diversité des habitats et de la faune et flore remarquables	écologie	classement en zone naturelle ou acquisition foncière
	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	pas d'intervention en matière de protection des berges	morphologie	maîtrise du foncier (conservation du classement POS actuel) ou achat de la bande riveraine
	3	amélioration du fonctionnement des petites zones d'expansion naturelles	hydraulique	éclaircie végétale ponctuelle pour faciliter le basculement et l'expansion des eaux
2	2	préservation de la diversité des habitats aquatiques et terrestres et de la faune et flore remarquables	écologie	préservation des caches naturelles, interdiction d'intervention en rivière (modelage des fonds, extractions) - régénération de la végétation
	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées
	1	protection des abords de la D 45	morphologie	enlèvement des embâcles susceptibles de créer des courants parasites au droit des sites érodés et mise en place d'une protection de berge
	2	amélioration du fonctionnement des petites zones d'expansion naturelles	hydraulique	éclaircie végétale ponctuelle pour faciliter le basculement et l'expansion des eaux
3	1	préservation de la diversité des habitats aquatiques et terrestres et de la faune et flore remarquables	écologie	préservation des caches naturelles, interdiction d'intervention en rivière (modelage des fonds, extractions) - régénération de la végétation
	2	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	protection anti-érosive (tronçon 905 - 905,5)	morphologie	enlèvement des embâcles susceptibles de créer des courants parasites - mise en place d'une protection de berge



Secteur	Niveau hiérarchique	Objectifs de gestion	Thème	moyens
4	1	restauration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	conservation d'un cordon rivulaire large et amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	interventions légères en matière de protection des berges	morphologie	régénération de la végétation par bouturage et plantations
	3	préservation des potentialités d'accueil de la faune et de la flore sauvages	écologie	acquisition
5	1	amélioration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	conservation d'un cordon rivulaire large et amélioration des process de
	2	pas d'intervention en matière de protection des berges	morphologie	entretien de remise à niveau
	3	préservation des potentialités d'accueil de la faune et de la flore sauvages	écologie	
6	3	prévention des risques potentiels de débordement dans la traversée de Carcès	hydraulique	entretien de végétation ayant pour objectif la limitation de la formation d'embâcles
	1	amélioration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	conservation d'un cordon rivulaire large et amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	préservation des potentialités d'accueil de la faune et de la flore sauvages	écologie	
7	3	protection ponctuelle des berges contre l'érosion	morphologie	régénération de la ripisylve et conservation d'embâcles (maintien du profil en long)
	1	amélioration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	conservation d'un cordon rivulaire large et amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	conservation de l'espace de liberté du cours d'eau	morphologie	maîtrise du foncier (conservation du classement POS actuel) ou achat de la bande riveraine
8	2	préservation des potentialités d'accueil de la faune et de la flore sauvages	écologie	
	1	amélioration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	augmentation ponctuelle de la largeur du cordon rivulaire et amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	protection ponctuelle de la D562, par ailleurs, conservation de l'espace de liberté du cours d'eau	morphologie	mise en place d'une protection de berge et maîtrise du foncier (conservation du classement POS actuel - acquisition foncière - régénération et entretien courant de la ripisylve
3	3	mise en valeur et gestion halieutique des anciennes sablières en eau	écologie	acquisition foncière
	3	amélioration des potentialités d'accueil de la faune et de la flore sauvage	écologie	



Secteur	Niveau hiérarchique	Objectifs de gestion	Thème	moyens
9	1	amélioration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	augmentation générale de largeur du cordon rivulaire et amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	restaurations ponctuelles de berges caractérisées par un objectif de protection	morphologie	régénération ponctuelle et entretien de remise à niveau
	3	amélioration des potentialités d'accueil de la faune et de la flore sauvage	écologie	
10	1	amélioration de la qualité sanitaire de l'eau	qualité de l'eau	augmentation ponctuelle de la largeur du cordon rivulaire et amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	limitation des restaurations aux berges présentant un objectif de protection clairement identifié - intégration paysagère de protections existantes	morphologie et paysage	protections ponctuelles par réalisation d'ouvrage en techniques végétales - végétalisation de protections existantes
	1	maîtrise de l'anthropisation des berges	humain	classement en zones naturelles ou acquisition de terrains
11	1	amélioration de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées
	2	maîtrise de l'anthropisation des berges	humain	classement en zones naturelles ou acquisition de terrains
	3	pas de protection de berge	morphologie	classement en zones naturelles
12	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées et entretien de la ripisylve afin de limiter l'alimentation en matières organiques
	2	préservation de la qualité piscicole et halieutique de la rivière	écologie	conservation d'embâcles, préservation des caches naturelles, interdiction d'intervention en rivière (modelage des fonds, extractions)
	3	limitation des initiatives "personnelles" en matière de restauration de berges	humain	maîtrise de l'urbanisation (POS)
	3	maîtrise de l'anthropisation des berges	humain	maîtrise de l'urbanisation (POS)
13	1	conservation de l'espace de liberté du cours d'eau	morphologie	conservation du classement POS actuel ou acquisition foncière
	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées et entretien de la ripisylve afin de limiter l'alimentation en matières organiques
	3	préservation de la qualité piscicole et halieutique de la rivière	écologie	préservation des caches naturelles, interdiction d'intervention en rivière (modelage des fonds, extractions)



## 2. Définition des objectifs en matière d'aménagement

16

Secteur	Niveau hiérarchique	Objectifs de gestion	Thème	moyens
14	1	conservation de l'espace de liberté du cours d'eau	morphologie	conservation du classement POS actuel ou acquisition foncière
	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées et entretien de la ripisylve afin de limiter l'alimentation en matières organiques
	3	préservation de la qualité piscicole et halieutique de la rivière	écologie	préservation des caches naturelles, interdiction d'intervention en rivière (modelage des fonds, extractions)
15	3	limitation des restaurations aux berges présentant un objectif de protection clairement identifié	morphologie	classement de la bande riveraine en zone naturelle
	1	amélioration de la qualité bactériologique de l'eau	qualité de l'eau	amélioration des process de traitement des eaux usées et augmentation de largeur du cordon rivulaire
	1	restauration de la qualité paysagère de la ripisylve et de son rôle de zone tampon entre le cours d'eau et les terres cultivées	écologie et paysage	augmentation de largeur du cordon rivulaire et diversification des espèces végétales le composant, par régénération
	3	préservation de la qualité piscicole et halieutique de la rivière	écologie	interdiction des interventions en rivières (extractions quelconques) et conservation de caches (embâcles, excavations de berges)
	3	maîtrise de l'anthropisation des berges	humain	classement de la bande riveraine en zone naturelle
	1	préservation des zones d'expansion des crues	hydraulique	lancement des PER et maîtrise des classements POS

Les moyens d'intervention sont ciblés pour chaque secteur, et pour un même objectif ils peuvent différer quelque peu. Ainsi, l'objectif de gestion visant l'amélioration de la qualité de l'eau est rattaché pour le Secteur 11 à une amélioration des process de traitement des eaux usées, alors que pour le Secteur 12, l'amélioration des process de traitement est couplée à un entretien ciblé de la végétation qui doit permettre de limiter l'alimentation du cours d'eau en matière organique, qui peut être responsable d'une dégradation de la qualité de l'eau.

La définition précise de ces moyens d'intervention est la suivante :

- Conservation de la zone tampon : conservation en l'état d'une marge boisée dense et large qui se comporte comme un filtre au nutriments (azote et phosphore notamment) issus de la plaine.
- Eclaircie végétale ponctuelle : débroussaillage des ligneux bas (strate arbustive) sur quelques mètres linéaire afin de faciliter le basculement des hautes eaux en zone d'expansion.
- Préservation des caches naturelles, interdiction d'intervention en rivière : les excavations de berges ou encore les embâcles bien ancrés mais que ne sont pas à l'origine d'une déstabilisation de berge (courant parasite) forment autant de lieux de refuge, repos pour la faune aquatique. Il convient par conséquent de les conserver. Toutes les actions susceptibles de modifier la nature des substrats ainsi que les faciès morphologiques sont à proscrire.
- Enlèvement d'embâcles susceptibles de créer des courants parasites : les embâcles à l'origine d'une amorce ou d'une déstabilisation "franche" de berge par réflexion du courant sur les rives, sont à enlever.
- Régénération de la végétation : opération de débroussaillage, coupes sélectives, bouturage et plantations qui ont pour objectif d'assurer la relève des espèces vieillissantes dominantes, tout en veillant à maintenir une bonne diversité végétale.
- Augmentation de la largeur du cordon rivulaire : plantation, bouturage de différentes espèces afin d'augmenter l'emprise de la marge boisée sur le lit majeur et recréer ainsi un filtre naturel aux nutriments issus de la plaine.
- Entretien de remise à niveau : opérations d'entretien de la végétation de berge importantes suivant des actions définies dans les fiches de définition des principes d'entretien de la ripisylve.
- Mise en place de protections de berges ponctuelles : stabilisation d'un talus érodé en privilégiant l'emploi de techniques végétales autres que bouturages ou plantations (actions que l'on peut qualifier de "préventives").
- Amélioration des process de traitement des eaux usées : mesures de suivi et d'entretien courant des stations d'épuration existantes. Mise en place de traitements complémentaires pour diminuer les pollutions bactériologiques dans le cours d'eau.
- Modification des documents d'urbanisme : modification des Plan d'Occupation des Sols ou schéma directeurs afin de préserver certains sites intéressants.
- Acquisition foncière : achat de terrains notamment dans le cadre de la Taxe Départementale sur les Espaces Naturels Sensibles (TDENS).



La hiérarchisation proposée est fonction de l'acuité du problème rencontré et de la logique d'intervention.

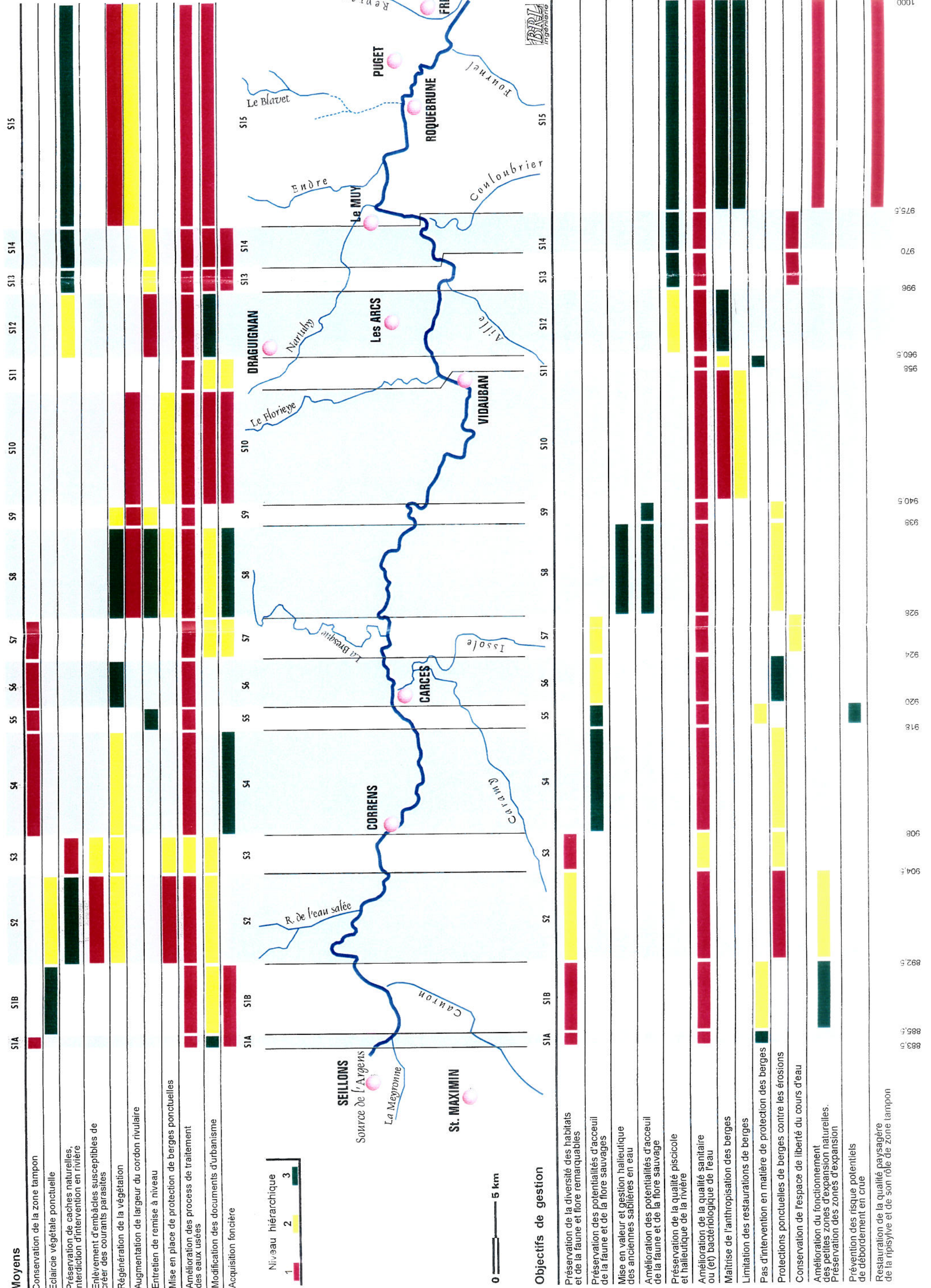
Le synoptique présenté page suivante, met en évidence un gradient fonctionnel amont/aval classique qui retranscrit en fait bien les liens de l'homme avec la rivière. Si la pression humaine, moins forte en amont, permet une conservation des potentiels biotiques, des capacités morphogènes et même des paysages, la perte de qualité semble augmenter vers l'aval (de façon plus ou moins constante) avec la pression humaine.

**On retiendra globalement les caractéristiques et objectifs suivants :**

- **une qualité sanitaire de l'eau insatisfaisante et qui doit être améliorée,**
- **un potentiel écologique riche (faune et flore) qu'il convient de préserver et d'entretenir,**
- **des érosions de berge sans conséquence dans l'ensemble, et donc des restaurations ponctuelles limitées aux sites caractérisés par un objectif de protection humain ou économique,**
- **des crues nécessitant une maîtrise de l'occupation du sol dans les zones les plus vulnérables et des protections localisées pour les installations existantes le justifiant.**



SYNOPTIQUE





### 3. PROGRAMME DE GESTION ET D'ENTRETIEN DE LA RIPISYLVE

La confrontation entre les objectifs précédemment définis et l'état de la végétation, permet d'élaborer un programme d'entretien de la ripisylve opérationnel.

Les tableaux annexés pages suivantes, donnent le détail du programme. Un document cartographique de synthèse précise pour chaque secteur :

- l'état de la ripisylve,
- l'objectif de gestion de la ripisylve,
- les actions à mettre en oeuvre.

## PROGRAMME DE GESTION ET D'ENTRETIEN DE LA RIPISYLVE

Tableau 4 : Actions à mettre en œuvre en priorité 1

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélior. Qualité bactério. eau</li> <li>Protection de berges</li> </ul>	9	1 ans	938-938,5 939-940	Plantation	x	x	x
		3 ans	938,5-939		x		
			940-940,5		x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélior. Qualité bactério. eau</li> <li>Préservation de la qualité piscicole</li> </ul>	12	1 ans	960-962,5	Plantation			
		3 ans	961,5-962,5		x		
			960,5-961		x	x	
			961-961,5		x		x
			964,5-965			x	
			965-966			x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Régulation des crues</li> <li>Amélior. Qualité bactério. eau</li> </ul>	13	1 ans	963-964,5				x
		3 ans	968-970		x	x	x
			966-967,7		x	x	x
	14		967,7-968			x	
		1 ans	974,5-975	Technique végétale			
		3 ans	970-957,5		x		



Tableau 5 : Actions à mettre en oeuvre en priorité 2 (1/2)

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
• Préservation des habitats-faune-flore • Amélior. Qualité bactério. eau	1a	3 ans	884,5-885,5		x	x	x
		5 ans	885-885,5	Colmatage galeries			
	1b	3 ans	884,5-885,5	Plantation/bouturage			
			888-889	Plantation/bouturage			
			891,5-892		x		
			885,5-887			x	
			887,5-889,5				
			888-889,5				x
			891-892,5				
	3	5 ans	885,5-888	Plantation/bouturage			
		3 ans	905,5-906	Technique végétale			
		906-906,5	Enlèvement embâcles				
5 ans		905-905,5		x	x		

Tableau 6 : Actions à mettre en oeuvre en priorité 2 (2/2)

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélior. qualité bactério. eau</li> <li>Protection de berges</li> </ul>	2	3 ans	901-904	Technique végétale	x		
			892,5-893,5		x		
			900,5-901				
			893-894,5			x	
			897,5-901				
			893,5-894				x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Régulation des crues</li> <li>Amélior. qualité bactério. eau</li> <li>Amélior. zone tampon</li> </ul>	8	5 ans	892,5-894,5	Bouturage/plantation			
			933-933,5	Technique végétale			
		5 ans	931,5-932	Bouturage/plantation			
			935-936				
	15	3 ans	937,5-938				
			977,5-978	Plantation/bouturage			
			980,5-981	Consolidation berge			
		5 ans	981,5-983	Technique végétale			
			976-976,5		x		
			976-978			x	



### Tableau 7 : Actions à mettre en oeuvre en priorité 3 (1/4)

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
• Protection de berges	3	5 ans	905,5-907		x		
			906,5-907			x	x
	8	5 ans	928-928,5 932-933		x	x	x
			929,5-930,5 931-932 933-934		x	x	
			935,5-936 936,5-937		x		
• Amélior. zone tampon • Préserv. qualité piscicole	15	5 ans 10 ans	937,5-938			x	x
			998-1000	Plantation/bouturage			
			993-994	Technique végétale			
			997-998	Technique végétale			
			990,5-992,5 995-996		x	x	

Tableau 8 : Actions à mettre en oeuvre en priorité 3 (2/4)

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélior. zone tampon</li> <li>Préserv. qualité piscicole</li> </ul>			980-980,5		x		x
			979-979,5			x	
			984-985				
			987,5-				
			988,5				
			989,5-				
			990,5				
			992,5-993				
			993,5-994				
			994,5-995				
			979,5-980				x



Tableau 9 : Actions à mettre en oeuvre en priorité 3 (3/4)

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélior. qualité bactério. eau</li> <li>Protection de berges</li> </ul>	4	10 ans	910,5-912,5 917-917,5	Plantation/bouturage			
	6	10 ans	922,5-923		x	x	x
			920-920,5 921-921,5		x		x
			923-923,5		x		
			656,6-958		x		x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélior. qualité bactério. eau</li> </ul>	10	10 ans	945-945,5	Plantation/bouturage	x		
			949,5-950,5	Plantation/bouturage		x	
			949-949,5	Plantation/bouturage			
			946,5-947 951,5-952 956-956,5		x		x
			941,5-942		x		
			940,5-941 943-943,5			x	x
			942-943 943,5-945 947-948 951-951,5 953,5-956				x

Tableau 10 : Actions à mettre en oeuvre en priorité 3 (4/4)

Objectif	Secteur	Echéance	Tronçon	Intervention ponctuelle	Intervention périodique		
					Enlèv. arbres déchaussés	Enlèv. arbres morts (après les crues)	Débroussaillage sélectif
• Amélior. qualité bactério. eau	5	10 ans	918,5-919		x	x	x
			919,5-920		x		x
			918-918,5				x
	7	10 ans	926-926,5		x		
			927-927,5			x	
			924,5-927				x
			959-959,5	Plantation/bouturage	x	x	
	11	10 ans	960-960,5		x	x	
			958,5-959		x		
			959,5-960			x	x



