



SYNDICAT DES RIVIERES DES TERRITOIRES DE CHALARONNE



MASTER SCIENCES DES SOCIÉTÉS ET DE LEUR ENVIRONNEMENT

Mention : Géographie, Environnement, Tourisme

Spécialité professionnelle :

Connaissance, gestion et mise en valeur
des espaces aquatiques continentaux



ETUDE PREALABLE A LA RESTAURATION DES FOSSÉS DE LA CHALARONNE EN DOMBES : Etat des lieux et définition des travaux à engager



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
SIGLES	4
INTRODUCTION	5
PARTIE 1 : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	7
I. Le Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne	7
1. Qu'est ce qu'un Contrat de Rivière ?	7
2. Les différentes phases d'élaboration du Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne	7
3. Présentation des Territoires de Chalaronne.....	8
II. La zone d'étude : la Dombes, un milieu artificialisé caractérisé par des étangs au fonctionnement particulier	9
1. Les étangs de la Dombes : historique, fonctionnement, évolutions.....	9
2. Les activités économiques en milieu dombiste.....	11
3. Les impacts liés aux activités économiques sur le milieu dombiste.....	12
III. Problèmes de transferts de pollutions en milieu dombiste.....	18
1. Processus de transfert de la parcelle agricole à la rivière.....	18
2. Focus sur le rôle des abords de parcelles dans le transfert des polluants	20
IV. Questionnements	27
PARTIE 2 : MATERIELS ET METHODES	29
I. Etape 1 : Méthode pour la réalisation de l'état des lieux des fossés	30
1. Création d'une typologie des fossés dombistes	31
2. Sélection des paramètres	34
3. Notations des paramètres à relever sur le terrain	35
4. Recueil des données.....	36
5. Définition des indicateurs et coefficients multiplicateurs	38
6. Définition de la fonction actuelle du fossé.....	39
II. Etape 2 : Détermination de la fonction souhaitée du fossé	40
III. Etape 3 : Définition des travaux à engager	41
1. Définition des objectifs de restauration et des possibilités d'intervention	41
2. Détermination des catégories d'intervention	41
3. Détermination des niveaux d'intervention	43
4. Le plan pluriannuel de restauration.....	44
PARTIE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION	45
I. Etat des lieux du réseau de fossés.....	45
1. Analyse descriptive des paramètres relevés sur le terrain.....	45
2. Définition de la fonction actuelle des fossés.....	49
II. Détermination de la fonction souhaitée du réseau de fossés.....	51
III. Définition des travaux à engager	53
1. Répartition du linéaire selon les objectifs de restauration.....	53

2. Hiérarchisation des travaux selon les priorités de curage	54
3. Niveaux d'intervention.....	56
IV. Validation des résultats et discussion	57
1. Validation des résultats par les acteurs de la Dombes.....	57
2. Discussion.....	58
CONCLUSION	61
BIBLIOGRAPHIE	63
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	65
TABLE DES CARTES	67

SIGLES

ADAPRA : Association pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Rhône-Alpes

APPED : Association de Promotion du Poisson des Etangs de la Dombes

CDRA : Contrat de Développement Rhône-Alpes

CEMAGREF : Centre d'Étude du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts

CORPEN : Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture de la Forêt

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

DFP : Diflufenicanil

ISARA : Institut Supérieur d'Agriculture et d'Agro-alimentaire Rhône Alpes

ITCF : Institut Technique des Céréales et Fourrages (aujourd'hui appelé ARVALIS)

MAET : Mesures Agroenvironnementales Territorialisées

MES : Matières En Suspension

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PAC : Politique Agricole Commune

SCOP : Surface en céréales, oléagineux et protéagineux

SRTC : Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne

STEP : Station d'Épuration

INTRODUCTION

La Dombes, vaste territoire caractérisé par la présence de plus d'un millier d'étangs, est dotée d'un patrimoine naturel et culturel d'une grande richesse. D'abord formé de larges étendues de marécages, ce milieu a été progressivement artificialisé au cours des siècles avec la création d'étangs à des fins piscicoles. Aujourd'hui, les activités humaines assurent le maintien des paysages et de la diversité biologique par l'intermédiaire d'une gestion artificielle de l'eau. En effet, les précipitations demeurent la seule source d'alimentation en eau des étangs mais sont insuffisantes pour permettre de les remplir tous. Un système ingénieux a donc été mis en place, consistant à disposer les étangs en chapelet et à les faire communiquer entre eux grâce à un réseau de fossés extrêmement dense, leur permettant de se vider les uns dans les autres. Ce sont les célèbres chaînes d'étangs, régies par un système de droits d'eau complexes et ancestraux.

Outre l'activité piscicole associée à la présence des étangs, la Dombes accueille une agriculture principalement orientée vers les exploitations de type polyculture élevage. Le réseau de fossés, en plus de son rôle dans l'alimentation en eau des étangs, est indispensable au maintien de l'activité agricole car il favorise le ressuyage rapide des terres. Par ailleurs, les activités humaines génèrent des pressions polluantes sur le territoire, avec notamment une contamination des eaux par les produits phytosanitaires et les sédiments fins.

Actuellement, le réseau de fossés dombistes est de moins en moins entretenu et son état se dégrade d'années en années. Ce constat fait régulièrement apparaître de nombreux problèmes : inondations sur les terres riveraines ou au droit des ouvrages ; alimentation en eau des étangs insuffisante. Ces problèmes se répercutent à une échelle plus large représentée par les Territoires de Chalaronne, constitués d'un bassin versant formé par trois régions naturelles, le Val de Saône à l'Ouest, la Bresse au Nord et la Dombes au Sud. Le cours d'eau principal, la Chalaronne, connaît en effet des difficultés d'alimentation en eau, notamment en période d'étiage, puisqu'elle prend sa source au cœur de la Dombes.

Pour répondre aux problématiques engendrées par le réseau de fossés, le Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne prévoit la mise en place d'un plan pluriannuel de restauration constituant une fiche action inscrite au Volet B du Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne. Signé en février 2008 et prévu pour une durée de sept ans, le SRTC a pour objectif sa mise en œuvre.

L'objectif du plan pluriannuel vise à restaurer et entretenir le réseau de fossés afin de stopper la dégradation de ces milieux aquatiques, de régler les problèmes liés à la gestion de l'eau, notamment d'éviter les inondations, de lutter contre la pollution par les produits phytosanitaires et de limiter les transferts de sédiments fins. Le plan pluriannuel de restauration s'inscrit donc à la fois dans un contexte local visant le maintien des traditions et des activités dombistes, mais aussi

dans une démarche globale ayant pour but l'atteinte du bon état écologique de la Chalaronne d'ici 2021, imposée par la Directive Cadre sur l'Eau. Les actions pour l'atteinte de ce bon état visent notamment la réduction des pollutions et la gestion quantitative de la ressource en eau.

L'étude préalable à la restauration des fossés de la Chalaronne, divisée en trois grandes étapes, doit permettre la mise en place du plan pluriannuel. Avant toute action de restauration, il sera nécessaire de connaître le fonctionnement actuel du réseau de fossés, d'en faire un état des lieux et de recenser les problématiques locales auxquelles le plan pluriannuel devra répondre. Suite à l'état des lieux, les fonctions souhaitées du réseau de fossés devront être déterminés selon une règle de décision qu'il sera nécessaire de discuter. La différence entre fonction actuelle et fonction souhaitée permettra finalement de définir les niveaux de travaux à réaliser pour l'atteinte de ces objectifs.

Le travail débutera par une présentation globale du territoire, permettant de connaître le contexte puis les problématiques de l'étude. La méthode utilisée pour l'état des lieux des fossés, la détermination des objectifs de restauration puis la définition des travaux à engager sera développée en deuxième partie. Dans une dernière partie, la définition de travaux à conduire à partir des informations issues des fonctions actuelles et souhaitées des fossés sera abordée.

PARTIE 1 : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

I. Le Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne

1. Qu'est ce qu'un Contrat de Rivière ?

Un contrat de rivière est un outil de gestion initié par une forte **volonté locale** qui vise à restaurer et entretenir le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques à l'échelle d'un bassin versant. Il fixe des objectifs et prévoit de **manière opérationnelle** (programme d'action sur cinq ou sept ans généralement, désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances prévisionnelles des travaux,...) les modalités de réalisation des études et des travaux nécessaires pour la réhabilitation et la valorisation des milieux aquatiques.

Le Contrat de Rivière constitue un **engagement pluripartite** entre la structure porteuse et les partenaires concernés : Etat, Agence de l'Eau, Conseil Régional, Conseil Général, usagers (associations et fédérations de pêche, chambres consulaires, industriels,...).

2. Les différentes phases d'élaboration du Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne

Le projet de Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne est en réflexion depuis de nombreuses années puisque d'**importants dysfonctionnements** tant au niveau de la qualité de l'eau, des débits d'étiage, de l'entretien des berges ou de la qualité piscicole perdurent depuis longtemps. Trois structures intercommunales déjà existantes sur le territoire initient la réalisation en 2003 de l'étude d'opportunité et du dossier sommaire de candidature. Ce dernier est agréé par le Comité de bassin en octobre 2004. Parallèlement, le **Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne**, constituant une structure porteuse regroupant les trois syndicats intercommunaux et onze autres communes, est créé en septembre 2004 pour réaliser les études complémentaires et mettre en place le Contrat de Rivière.

Suite à la validation du Contrat de Rivière par le Comité Syndical et le Comité de Rivière en septembre 2007, il a été décidé la création d'une structure porteuse unique compétente pour mettre en œuvre les actions du Contrat de Rivière. Le **Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne** (SRTC) est ainsi créé en janvier 2008, et regroupe 32 collectivités locales (la Communauté de Communes Val de Saône Chalaronne et 31 communes indépendantes) désireuses de mener à bien le projet.

Le dossier définitif du Contrat de Rivière, constitué d'un ensemble de propositions d'actions sous forme de fiches actions, a été signé le 8 février 2008 pour une **durée de sept ans**. Il regroupe **six affluents rive gauche de la Saône** dans le département de l'Ain (du Nord au Sud) : l'Avanon, la Chalaronne, le Jorfond, la Petite Calonne, le Râche et la Calonne constituant un bassin versant de 412 km² (Cf. Carte 1 : Présentation des Territoires de Chalaronne et du réseau hydrographique principal).

Suite à l'identification des principales problématiques des Territoires de Chalaronne, le programme d'actions du Contrat de Rivière a été défini en trois volets :

- Volet A : Amélioration de la qualité des eaux superficielles.
- Volet B : Restauration, protection et mise en valeur des milieux aquatiques, protection des lieux habités contre les crues et gestion quantitative de la ressource en eau.
- Volet C : Animation, suivi-évaluation du contrat et communication.

3. Présentation des Territoires de Chalaronne

Les Territoires de Chalaronne se situent dans le département de l'Ain, à l'Ouest de l'agglomération de Bourg-en-Bresse. Le Val de Saône à l'Ouest, la Bresse au Nord et la Dombes au Sud constituent les trois grandes régions naturelles. Le principal cours d'eau du territoire est la Chalaronne qui prend sa source au niveau de l'étang du Petit Glareins, sur la commune de Lapeyrouse. Une des particularités du Territoire est la présence d'environ **400 étangs de la Dombes** sur la tête de bassin de la Chalaronne.

Cinq entités paysagères peuvent être distinguées sur le Territoire (*Agence Paysage Ménard, 2006*), avec du Nord au Sud (*Cf. Carte 2 : Unités paysagères des Territoires de Chalaronne*) :

- Le Val de Saône, caractérisé par la Saône et ses débordements, avec des terres riveraines principalement composées de prairies, de peupleraies et de cultures.
- Les Côtiers bressanes, constituées d'un bocage au relief complexe alternant vallons et collines, avec la présence importante de boisements.
- Les Côtiers de la Chalaronne, Calonne et Petite Calonne, présentant un relief alternant des coteaux de part et d'autre des cours d'eau et des zones de plateau.
- La **Dombes bocagère**, caractérisée par un relief atténué par rapport aux Côtiers, les étangs apparaissent dans le paysage, souvent accompagnés de haies. A l'Ouest, les haies sont moins présentes, les grandes cultures représentent l'élément paysager dominant formant un open field.
- La **Dombes des étangs**, distinguée par la forte présence d'étangs et de nombreuses terres agricoles (maïs, céréales à paille et prairies).

La Dombes bocagère comme celle des étangs est par ailleurs caractérisée par un réseau secondaire de fossés extrêmement dense assurant l'alimentation en eau des étangs et l'assainissement des terres agricoles.

⇒ *Les Territoires de Chalaronne constituent un bassin versant diversifié sur lequel la mise en place du Contrat de Rivière va permettre de répondre aux principales problématiques identifiées : la qualité des eaux superficielles et souterraines, la gestion quantitative des eaux superficielles, le fonctionnement physique et écologique des milieux aquatiques et leur prise en compte d'un point de vue paysager et récréatif.*

L'étude préalable à la restauration des fossés de la Dombes concerne uniquement la partie dombiste des Territoires de Chalaronne. La suite de l'étude se concentre donc sur ce secteur.

II. La zone d'étude : la Dombes, un milieu artificialisé caractérisé par des étangs au fonctionnement particulier

1. Les étangs de la Dombes : historique, fonctionnement, évolutions

Il existe environ 397 étangs au sein des Territoires de Chalaronne, représentant une superficie totale de 3 900 ha (soit environ 11,4% du territoire).

1.1 Un système ingénieux d'alimentation en eau des étangs

Les précipitations en Dombes demeurent la seule source d'approvisionnement en eau des étangs mais ne suffisent pourtant pas à les remplir complètement. L'homme a donc construit un système ingénieux pour permettre leur remplissage. Souvent disposés en chapelet ou superposés, les étangs communiquent tous entre eux par un réseau de fossés, se vidant les uns dans les autres, permettant une sorte de recyclage de l'eau : ce sont les « chaînes d'étangs » (*Cf. Carte 3 : Exemple d'une chaîne d'étangs : Glareins, source de la Chalaronne*).

Ce fonctionnement particulier induit un ensemble complexe de droits d'eau ayant évolué durant les siècles, mais restant toujours d'une grande importance (*A. Durix, 2005*). Le réseau hydrographique de la Dombes constitue donc une spécificité hydrologique grâce à la présence artificielle d'étangs associés à un réseau de fossés.

Pour assurer la maîtrise de l'eau, les étangs dombistes sont construits de façon identique selon un schéma particulier caractérisé par la présence de nombreux ouvrages (*Cf. Annexe 1 : Schéma de fonctionnement d'un étang dombiste*).

Selon leur position au sein de la chaîne d'étangs, les fossés peuvent être classés principalement en quatre catégories :

- Les **fossés d'assainissement agricole** : situé en tête de bassin, ce type de fossé sert essentiellement au drainage des parcelles cultivées.
- Les **fossés entre étangs** : ils assurent la circulation de l'eau au sein de la chaîne d'étangs. Il peut s'agir de fossés de vidange (thou au niveau de l'étang) ou de fossés de trop plein (seuil et grille au niveau de l'étang).
- Les **rivières de ceinture** ou fossés de détournement : elles permettent de détourner les eaux pour que l'étang garde le même niveau, et d'être indépendant des étangs supérieurs auxquels il doit le droit de passage des eaux.
- Les **fossés collecteurs** : situé en fin de chaîne d'étangs, ce type de fossé se jette directement dans un cours d'eau du réseau hydrographique principal.

1.2 Les étangs : un fonctionnement particulier perpétué au cours des siècles

A la fin de l'ère quaternaire, la Dombes se recouvre de multiples dépressions tapissées d'un dépôt argileux imperméable, suite au retrait des glaciers. Les eaux de ruissellement sont ainsi retenues, formant progressivement de grandes étendues de marécages. Ce n'est qu'au Moyen-âge que l'homme commence à vouloir tirer profit de ces étendues inhospitalières, en exploitant le milieu à des **fins piscicoles**. A partir du XIII^e siècle, les premiers étangs sont créés. C'est à cette même époque que naît un système d'exploitation agro-piscicole alternant **assec et évologie**, tradition encore respectée aujourd'hui en Dombes.

La phase d'évologie consiste en la mise en eau des étangs pendant deux à quatre ans pour la pisciculture. Une vidange annuelle permet la pêche de l'étang d'octobre à mars. Ci-contre l'étang Quinson demeure en eau.



Source : N. Nerguisian, 2008

Photographie 1 : Etang Quinson à Lapeyrouse



Source : N. Nerguisian, 2008

Photographie 2 : Etang Coirard à St Marcel

La phase d'assec consiste à assécher l'étang pendant un an pour cultiver des céréales, historiquement l'avoine remplacée actuellement par le maïs. Ci-contre, l'étang de Coirard en phase d'assec est cultivé avec du maïs.

L'alternance des phases d'assec et d'évologie permet d'une part, de limiter le comblement de l'étang par la vase et la végétation et d'entretenir les ouvrages relatifs au fonctionnement de l'étang, et d'autre part de limiter les apports d'engrais grâce à une terre bien fertilisée par la matière organique déposée par l'étang.

1.3 Des superficies d'étangs en évolution perpétuelle

L'utilisation et la perception des étangs a beaucoup évolué au cours des siècles : tantôt d'intérêt public pour leur activité de pisciculture, tantôt représentants d'un système féodal à bannir, parfois le siège de nombreuses épidémies...C'est ainsi que se succèdent en Dombes des périodes de création d'étangs et des périodes d'assèchement (L. Raynal, 2005).

Ayant atteints une superficie de 20 000 ha à la veille de la Révolution, les étangs occupent actuellement dans la Dombes une **surface inondée d'environ 11 000 Ha**, qui tend à augmenter.

2. Les activités économiques en milieu dombiste

2.1 L'activité piscicole menacée

La **pisciculture extensive** caractérisant la Dombes n'est plus une activité rémunératrice comme elle a pu l'être au cours des siècles passés. Toutefois, elle demeure une pratique qui fonde l'identité de la Dombes (SRTC, 2008-4).

Aujourd'hui, la production piscicole varie entre 1 500 et 2 000 tonnes par an, représentant 21% de la production nationale, et faisant de la Dombes la première région française productrice de poissons d'étangs.

L'étang est un écosystème aquatique stagnant de faible profondeur, le renouvellement de l'eau est relativement faible, sa température assez élevée. Par conséquent, l'oxygénation est faible, le fond plus ou moins vaseux, les principales espèces de poissons élevés sont donc des cyprinidés, avec notamment la célèbre carpe miroir (B. Sarrazin, 2002). La **filière piscicole** semble pourtant **menacée** par la concurrence étrangère et par la prédation aviaire à laquelle participent les cormorans (A. Durix, 2005).

L'activité piscicole procure généralement des revenus d'appoint puisque le système de production extensif ne permet pas d'assurer un niveau de productivité suffisant pour vivre uniquement de cette activité (J-L. Peltier et al., 2005). Dans 20% des cas, c'est un agriculteur fermier qui assure l'exploitation de l'étang. Le restant appartient à d'autres propriétaires qui ne vivent généralement pas en Dombes. Par tradition, ces étangs sont pêchés et empoisonnés annuellement, mais servent cependant essentiellement pour la chasse au gibier d'eau.

2.2 L'activité cynégétique en essor

Actuellement, **l'activité cynégétique supplante l'activité piscicole**. Essentiellement privée, elle contribue à un flux financier important mais difficilement quantifiable, qui tend à alimenter une forte pression sur le foncier et à favoriser la remise en eau d'anciens étangs. La chasse constitue donc le troisième revenu de l'étang après la pisciculture et l'agriculture, mais c'est de loin l'activité la plus rentable. Elle contribue également à diminuer la fréquence des assecs puisque les étangs doivent être maintenus plus longtemps en eau. Les conséquences sont visibles, notamment en termes d'envasement et de développement facilité d'espèces invasives (SRTC, 2008-4).

2.3 L'agriculture en Dombes

Trois types principaux d'occupation du sol de la Dombes ont pu être identifiés d'après des photographies aériennes de 2004 :

- les bois, les peupleraies et les friches, soit 10% de la surface totale,
- les prairies, soit environ 17%,
- les terres cultivées, soit environ 53%.

De plus, les zones urbaines constituent 6% des surfaces du territoire, tandis que les étangs en Dombes en occupent environ 14%. **L'agriculture** constitue donc la **principale activité** ayant un impact sur l'aménagement de ce territoire.

La Dombes des Territoires de Chalaronne se divise en deux entités paysagères : la Dombes bocagère au Nord, et la Dombes des étangs au Sud. La première présente une agriculture plutôt variée, avec une zone céréalière à l'Ouest, une agriculture mixte au centre et de l'élevage bovin à l'Est (basé sur le maïs ensilage). La Dombes des étangs quant à elle, présente une agriculture principalement orientée vers les cultures de vente (maïs grain, maïs fourrager et blé majoritairement). Les parcelles boisées sont également les plus représentées dans ce secteur.

Le reste du territoire situé au nord de la Dombes présente une agriculture caractérisée par des exploitations orientées vers l'élevage (avec une alimentation du bétail sur prairie au nord et avec du maïs ensilage à l'est). (Cf. Carte 4 : *Type d'agriculture dominante à l'échelle communale*)

En termes d'évolution, la Dombes voit sa surface destinée au pâturage du bétail fortement diminuer (1 544 Ha en 2000, soit une baisse de 55% par rapport à 1988). En effet, certains types d'élevage tendent à disparaître car la production agricole, traditionnellement tournée vers l'élevage laitier, s'oriente vers les grandes cultures et notamment les céréales. La **perte de Surface Toujours en Herbe** est compensée par la forte augmentation des jachères (liée à la réglementation mise en place entre les deux recensements agricoles, qui impose que 10% de la SCOP soit en jachère) et dans une moindre mesure, par la hausse des surfaces en céréales (6 989 Ha en 2000, soit une hausse de 3% par rapport à 1988). Contrairement au reste du territoire où le maïs constitue la culture majoritaire, la Dombes est caractérisée par une culture tournée vers le **blé tendre** (2 518 Ha en 2000 soit une hausse de 10%), car les terres très hydromorphes rendent difficile la plantation de maïs au printemps.

3. Les impacts liés aux activités économiques sur le milieu dombiste

3.1 Un réseau secondaire de moins en moins entretenu

Le réseau hydrographique de la Dombes a été profondément modifié au cours des siècles, d'une part pour permettre de recueillir le maximum d'eau de ruissellement afin de remplir les étangs et d'autre part, pour favoriser le ressuyage rapide des terres limono-argileuses qui sans cela, seraient très difficilement cultivables. Les fossés jouent donc un rôle important dans les processus de circulation de l'eau. Le bon fonctionnement de ce réseau est primordial pour le maintien des activités agricoles et piscicoles des Territoires de Chalaronne dans la partie dombiste.

L'entretien des fossés peut être réalisé par plusieurs personnes selon leur localisation et leur utilité. Historiquement, les régisseurs-gardes sont employés par de grands propriétaires pour gérer et entretenir leurs domaines. Mais le morcellement des propriétés foncières à partir du XX^e siècle a conduit à la disparition de ce personnel de terrain qui géraient les terres et les étangs.

Les exploitants agricoles sont également responsables de l'entretien des fossés permettant d'assainir leurs cultures. Les exploitants piscicoles quant à eux, peuvent avoir la charge de l'entretien des fossés, notamment ceux de vidange des étangs.

⇒ Actuellement, le réseau de fossés est peu entretenu car d'une part, le personnel de régisseur-garde disparaît peu à peu et d'autre part, les exploitants n'effectuent pas toujours cette tâche souvent contraignante.

Par conséquent, l'état du réseau, déjà peu entretenu, se dégrade d'années en années et engendre régulièrement certains problèmes.



Photographie 3 et 4 : Encombrement de fossés dombusters par la végétation

L'encombrement du réseau par des bois morts, des broussailles ou des arbustes est un facteur aggravant des **inondations**, provoquées soit par la formation de petits encombres au droit des ouvrages, soit par débordement direct dans les terres riveraines. Actuellement, sur les Territoires de Chalaronne, une commune sur deux connaît régulièrement des problèmes de débordement d'étangs ou de fossés à la suite d'importantes précipitations (A. Durix, 2005). Le **mauvais entretien des fossés** est en partie responsable de ces phénomènes, mais la topographie plane de la région, le drainage et l'imperméabilisation des terres contribuent également à favoriser ces débordements.

L'encombrement du réseau limite également le **remplissage des étangs**, et par conséquent, l'alimentation en eau de la Chalaronne. Cette remarque est d'autant plus vraie en période d'étiage lorsque les étangs, situés en amont du bassin versant, ne restituent plus de débit à la Chalaronne du fait de leurs niveaux déjà extrêmement bas. Ce déficit d'eau entraîne d'autres problèmes, notamment en termes de **concentration des pollutions** (matières organiques, rejets de STEP...), rendant d'autant plus difficile l'atteinte du bon état écologique de la Chalaronne d'ici 2021 voulue par la DCE (SRTC, 2008-A).

3.2 Des pressions polluantes générées par les activités agricoles et non agricoles

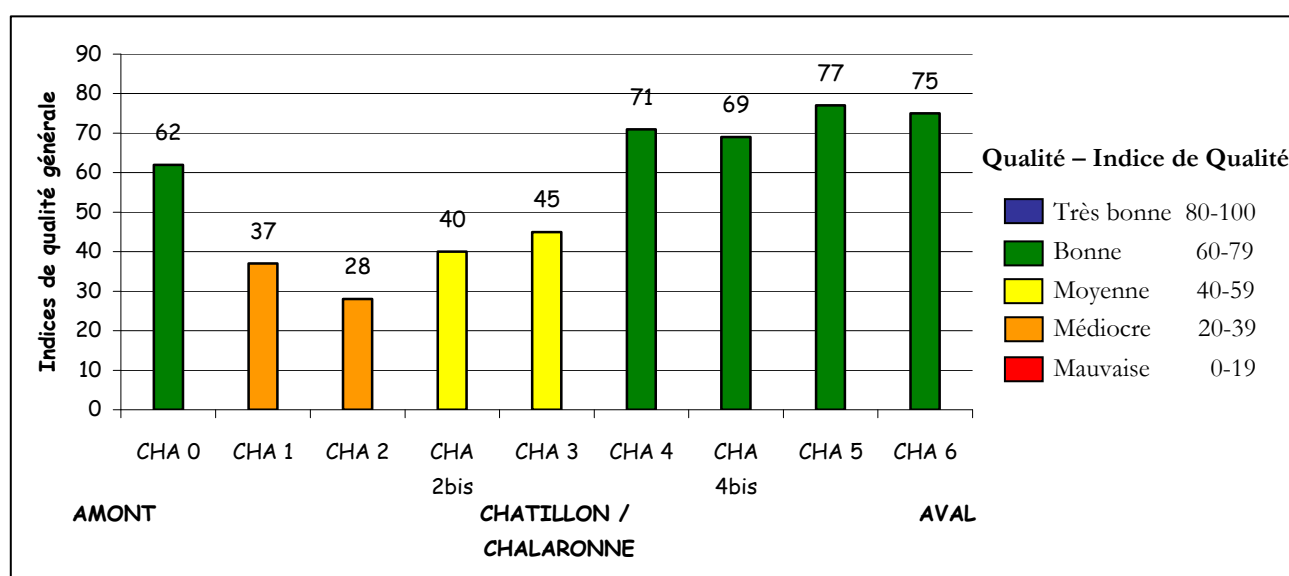
La Dombes subit de nombreuses pressions polluantes qui sont d'origine ponctuelle (rejets issus de STEP, d'industries,... principalement de matières organiques, matières azotées et phosphorées) et diffuse.

Dans le cas des pollutions diffuses, les substances sont transmises aux milieux aquatiques de façon indirecte, par ou à travers le sol, sous l'influence de la force d'entraînement des eaux. Ce sont en général les pratiques agricoles qui sont à l'origine de ce type de pollution, par transfert de produits polluants (produits phytosanitaires, matières en suspension, nitrates ou encore matières organiques) qui percolent ou ruissellent.

L'étude préalable à la restauration des fossés s'intéresse particulièrement aux problématiques de pollutions par les sédiments fins et les produits phytosanitaires. La suite de l'étude se concentre donc sur ces deux facteurs de pollution.

3.2.1 Pollution par les sédiments fins

Les sédiments fins proviennent de l'érosion des terres agricoles. Leur concentration sur les Territoires de Chalaronne varie suivant la position des prélèvements au sein du bassin versant. Le suivi des eaux superficielles mené par le Conseil Général de l'Ain (*Hydrétudes, 2004*) a permis de déterminer la qualité générale de l'eau des cours d'eau du bassin versant, par principale altération. Concernant l'altération « Particules en Suspension », la **contamination est significative** en tête de bassin (vers Villars les Dombes et Bouligneux - CHA 1 et 2 -, qualité médiocre), alors que les concentrations diminuent vers l'aval par un effet de dilution (CHA 4 à 6, qualité bonne).



Graphique 1 : Evolution de l'Indice de qualité générale pour l'altération « Particules en Suspension » - juillet 2003

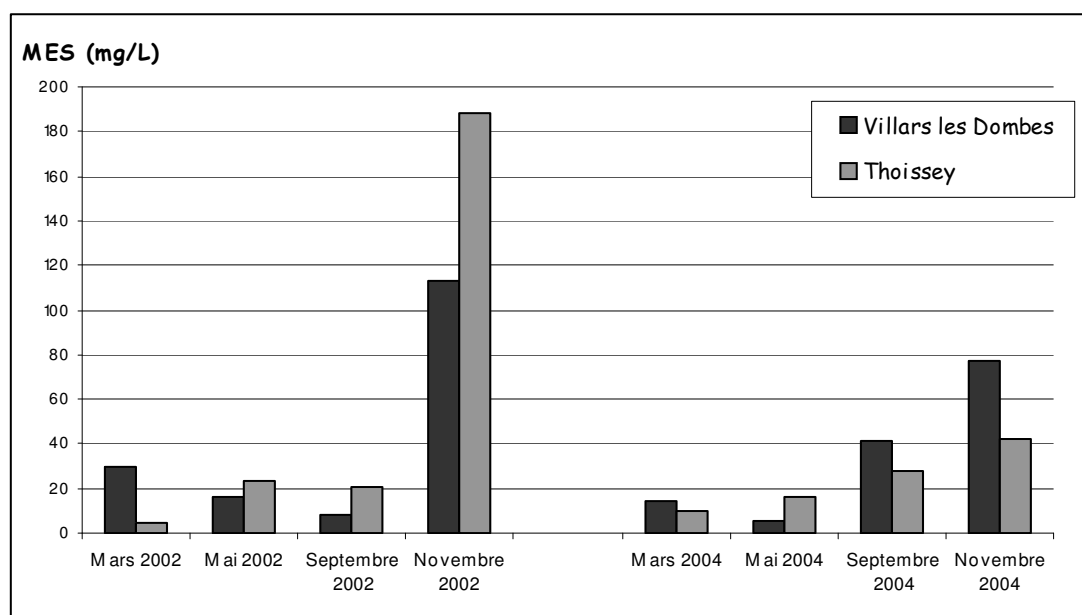
(Source : *Hydrétudes, 2004*)

Les sédiments fins se retrouvent donc en très grande quantité dans les cours d'eau des Territoires de Chalaronne. Ils sont à l'origine de plusieurs gênes pour le milieu aquatique :

- Ils perturbent la vie piscicole (colmatage du fond de lit, turbidité...).
- Ils dégradent la qualité de l'eau.

- Ils sont stockés dans les barrages, générant des coûts de curage très élevés et réguliers. A titre d'exemple, le barrage de Tallard sur la Chalaronne piège en moyenne 2 200 m³ de fines par an (Burgéap, 2006).
- Ils favorisent les débordements lors des crues.

Les concentrations en sédiments fins varient aussi dans le temps, car elles sont étroitement liées aux **vidanges automnales des étangs**. L'évacuation importante de matières en suspension vers les fossés puis les cours d'eau est surtout provoquée lors de l'ouverture de la vanne et du rassemblement des poissons dans la pêcherie (B. Sarrazin et al., 2004). Pour limiter les pertes de production liées aux prédateurs, les pisciculteurs doivent en effet réaliser la vidange des étangs dans un délai court.



Graphique 2 : Evolution annuelle du taux de MES en 2002 et 2004

(Source : Hydrétudes, 2004)

Le graphique ci-dessus montre une nette augmentation du taux de Matières en Suspension dans la Chalaronne durant le mois de novembre, période au cours de laquelle les vidanges d'étangs sont réalisées. Les différences de concentration entre 2002 et 2004 sont probablement liées aux variations des conditions climatiques, notamment en termes de fréquence et d'intensité d'épisodes pluvieux. Le pic de MES observé à Thoissey (exutoire de la Chalaronne) en novembre 2002 est lié aux remous de la Saône.

3.2.2 Pollutions par les produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires ou pesticides représentent toutes les substances chimiques minérales ou organiques de synthèse, utilisées pour protéger les cultures. Ces substances sont susceptibles de contaminer les eaux de deux manières : pollution ponctuelle (difficulté de manipulation, mauvaise gestion des emballages...) ou **pollution diffuse**. Cette dernière est plus difficile à appréhender car elle fait intervenir des mécanismes de transfert nombreux et complexes.

Depuis 2002, les concentrations en pesticides sont mesurées à Thoissey par le Conseil Général de l'Ain. Les molécules les plus souvent détectées sont le glyphosate et ses métabolites (usages agricoles et non agricoles), l'atrazine et ses métabolites (ancien herbicide du maïs retiré du marché), le métolachlore (actuel herbicide du maïs), le diuron (usages non agricoles, molécule retirée du marché), l'isoproturon et le chlortoluron (herbicides des céréales à paille).

Certaines de ces molécules (atrazine, diuron, isoproturon) font partie de la liste des substances prioritaires définie dans le cadre de la DCE (Article 2 de la DCE 2000/60/CE) regroupant certains polluants présentant un risque significatif pour ou via l'environnement aquatique. L'objectif est de réduire progressivement, d'arrêter ou de supprimer les rejets, émissions, pertes, dans un délai de 20 ans (novembre 2021).

Les **concentrations les plus importantes** sont relevées au **printemps et à l'automne**, ce qui correspond aux périodes de plantation des cultures, associée à l'application de produits phytosanitaires. Le graphique représentant l'évolution des concentrations totales en pesticides de 2002 à 2005 montre en effet, des pics de concentration aux mois de mai et d'octobre de chaque année (*Cf. Annexe 2 : Evolution mensuelle des concentrations en pesticides sur la Chalaronne à Thoissey*).

3.2.3 Vulnérabilité et potentiel de contamination des Territoires de Chalaronne

Le SRTC, par le biais d'une étude préalable, a déterminé la **vulnérabilité de la ressource en eau** (aptitude de la ressource à subir une pollution en fonction de ses caractéristiques et de la sensibilité du milieu) et a caractérisé les usages des produits phytosanitaires sur le territoire.

Trois niveaux de vulnérabilité ont été retenus :

- Pour les Côtiers bressanes, de Chalaronne, Calonne, Petite Calonne et le Val de Saône au Nord, la vulnérabilité est faible à cause d'une association entre l'élevage sur prairie, une faible densité hydrographique et des pentes importantes.
- Pour la Dombes bocagère au Centre, la vulnérabilité est intermédiaire : l'agriculture est diversifiée (céréales, prairies) et la densité du réseau hydrographique variable.
- Pour la Dombes des étangs au Sud, la vulnérabilité est élevée : la densité du réseau hydrographique est forte, les sols sont de type limons des plateaux et l'agriculture est diversifiée.

Le croisement de ces deux types d'information (vulnérabilité et usages des produits phytosanitaires) a ensuite permis de définir un **potentiel de contamination**. La superposition sur une même carte du potentiel de contamination et des principaux enjeux pour la ressource en eau permet d'établir les risques d'altération par les produits phytosanitaires des usages de l'eau (*Cf. Carte 5 : Zonage des principaux enjeux et du potentiel de contamination sur les Territoires de Chalaronne*).

La Dombes représente la zone où le **risque est le plus élevé** car elle conjugue différents enjeux (pisciculture, zones humides et tourisme) avec un potentiel de contamination élevé. C'est donc cette zone qui sera prioritaire pour les actions de lutte contre les pollutions diffuses.

Le Val de Saône présente un risque moyen car il présente des enjeux liés aux écosystèmes aquatiques et un potentiel de contamination faible. La Dombes bocagère (interface entre le nord et le sud des Territoires) présente également un risque moyen.

Les Côtiers bressanes, de Chalaronne, Calonne et petite Calonne ont un risque faible en raison d'une absence d'enjeux majeurs liés à la ressource et d'un potentiel de contamination faible.

⇒ *La Dombes est caractérisée par la présence importante d'étangs, reliés entre eux grâce à un réseau secondaire de fossés. Les principales activités en milieu dombiste sont la pisciculture, l'agriculture et la chasse. Elles sont à l'origine de problèmes d'entretien des fossés et de pollutions, notamment par les produits phytosanitaires et les sédiments fins.*

Comprendre les processus intervenant dans le transfert des produits phytosanitaires et des sédiments fins en milieu dombiste doit permettre d'approcher des solutions visant à le réduire. L'objectif final consiste en la diminution des pollutions sur les cours d'eau des Territoire de Chalaronne, dans le but d'atteindre le bon état écologique des masses d'eau exigé par la DCE à l'horizon 2015-2021.

III. Problèmes de transferts de pollutions en milieu dombiste

Dans la Dombes, les terres limoneuses sont hydromorphes et présentent une instabilité structurale : lorsque ces sols restent nus, il se forme une croûte de battance empêchant l'eau de s'infiltrer, et augmentant dans le même temps le ruissellement. Ce phénomène contribue donc à l'évacuation de particules fines et de produits phytosanitaires (mais aussi de fertilisants) par les eaux de ruissellement issues des parcelles agricoles, elles-mêmes drainées par les fossés reliant les étangs entre eux, puis par les cours d'eau qui sont les derniers émissaires avant la Saône.

Pour comprendre les problèmes liés au transfert de pollutions, il est nécessaire d'aborder les processus de transfert depuis la parcelle agricole, en passant par les dispositifs enherbés, puis de se focaliser sur le rôle des fossés qui concernent directement l'étude préalable.

1. Processus de transfert de la parcelle agricole à la rivière

1.1 Processus de transfert des produits phytosanitaires

Les processus de transfert des produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle agricole principalement identifiés sont le **lessivage et le ruissellement** (Cf. Figure 1 : *Processus de circulation de l'eau dans le sol*), avec l'eau pour principal vecteur. Le lessivage correspond au passage de l'eau dans la porosité ou microporosité du sol par des mécanismes d'infiltration. Lorsque l'ensemble des pores du sol est saturé ou en cas de croûte de battance, à la suite d'un épisode pluvieux de longue durée par exemple, un écoulement de l'eau à la surface du sol se produit : c'est le ruissellement. Comme expliqué précédemment, ce phénomène est d'autant plus important en Dombes car les sols hydromorphes forment souvent une croûte de battance.

Deux autres types de transferts peuvent également avoir lieu. L'écoulement hypodermique est lié à une diminution brutale de la perméabilité du sol. Par ailleurs, les **réseaux de drainage** présents pour assécher les sols génèrent une circulation d'eau pouvant engendrer des transferts de pesticides aussi importants, sinon plus, que le ruissellement (B. Réal et al., 2001). Pour autant, les agriculteurs de la Dombes utilisent en alternative du drainage enterré, la technique de drainage aérien. Grâce à la création de micropentes, un ensemble de petits fossés évacue l'eau plus rapidement, augmentant la part du ruissellement de surface (Y. Boissieux, 2007).

Par ailleurs, le milieu influence fortement le transfert des molécules de la parcelle au cours d'eau. C'est notamment le cas de l'occupation du sol. **L'assolement choisi et les rotations pratiquées** jouent **un rôle déterminant** dans le transfert des produits phytosanitaires.

Chaque culture recouvre plus ou moins longtemps le sol (durée de cycle cultural) et plus ou moins efficacement en termes de risque érosif.

Ainsi, si deux monocultures de maïs grain et de blé d'hiver sont comparées, la première occupera la parcelle d'avril à octobre mais laissera le sol quasiment nu durant l'hiver, alors que la deuxième occupera le sol d'octobre à juin limitant ainsi les risques d'érosion et de transfert de produits phytosanitaires pendant cette saison. L'augmentation de la production de céréales et notamment de maïs sur les Territoires de Chalaronne aggrave donc le risque de transfert de produits phytosanitaires.

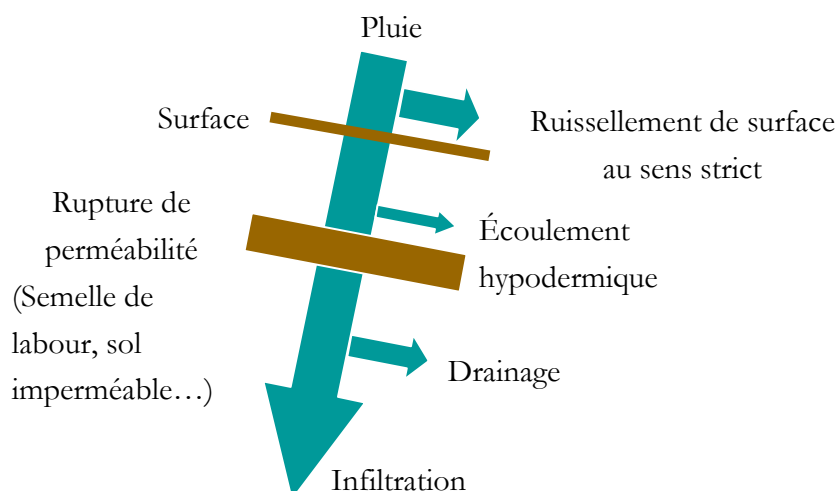


Figure 1 : Processus de circulation de l'eau dans le sol
(Source : CORPEN, 1997)

D'autres facteurs influençant le transfert des produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle peuvent être cités : la structure du sol, la topographie du terrain et les paramètres climatiques, notamment les précipitations constituant le facteur principal impliqué dans les processus de pollution.

Le transfert des produits phytosanitaires de la parcelle au cours d'eau est également étroitement lié aux **pratiques piscicoles** en Dombes.

Différents facteurs interviennent (B. Sarrazin et al., 2004) :

- la structure des chaînes alimentaires (types de poissons notamment),
- les interventions du pisciculteur (amendements, fertilisation, gestion de l'assec),
- le temps de résidence des substances dans le complexe eau-sédiments,
- la biodisponibilité des substances.

Les recherches concernant les transferts de produits phytosanitaires des parcelles agricoles jusqu'aux étangs sont actuellement menées par l'ISARA et ont notamment pour but de déterminer les compartiments de l'étang intégrant les transferts de résidus de matières actives de phytosanitaires (eau, poissons et sédiments).

1.2 Processus de transfert des sédiments fins

Le ruissellement entraîne des matières en suspension constituées par les particules détachées par l'érosion. L'érosion hydrique débute par l'effet destructeur de la pluie sur les agrégats présents à la surface du sol (effet « splash ») provoquant leur désagrégation en fines particules : c'est l'**érosion diffuse**. Le ruissellement entraîne les particules ainsi détachées et incise la surface du sol. Sur certains types de sol, les fines particules ont tendance à se compacter pour former une croûte de battance. En plus de ce phénomène, d'autres facteurs interviennent dans l'érosion hydrique :

- la texture et la structure du sol,
- la présence d'une couverture végétale et l'importance de son système racinaire,
- la pente et l'épaisseur de la lame de ruissellement,
- les pratiques culturales.

La concentration progressive du ruissellement entraîne celle de l'érosion, avec l'apparition de rigoles, puis de ravines : c'est l'**érosion concentrée**. Globalement, à l'échelle d'un bassin versant, toute la terre érodée n'atteint pas le cours d'eau car un tri granulométrique s'opère, les particules grossières se déposant plus rapidement sur le trajet du ruissellement que les plus fines. Ces dernières ont donc plus tendance à se retrouver dans le réseau hydrographique.

2. Focus sur le rôle des abords de parcelles dans le transfert des polluants

2.1 Rôle des dispositifs enherbés dans le transfert des polluants

Contrairement aux éléments du paysage propices au transit de l'eau, d'autres ralentissent et dispersent les écoulements. Ces éléments sont susceptibles d'exercer une action de « filtration » sur les substances diverses entraînées hors des parcelles par l'eau de ruissellement. Ces obstacles sont soit linéaires, comme les haies ou les ripisylves, soit constitués de surfaces dont l'occupation favorise cette action comme les prairies, les bois, les mares et marais : ce sont des zones tampons.

Le terme de « **dispositif enherbé** » recouvre toute surface en herbe, maintenue ou mise en place expressément, susceptible d'intercepter des écoulements de surface diffus ou concentrés (CORPEN, 1997).

L'aptitude des dispositifs enherbés à piéger les particules solides et les fertilisants présents dans le ruissellement a été assez largement étudiée. Par contre, les études concernant l'utilisation des dispositifs enherbés en vue de réduire le transfert des produits phytosanitaires par ruissellement n'ont débuté que dans les années 90 et continuent aujourd'hui.

Des dispositifs expérimentaux initiés par le CEMAGREF et mis en place pour tester l'efficacité de dispositifs enherbés ont permis d'obtenir des résultats concernant leur efficacité à limiter le ruissellement, le transfert des particules solides et de certains produits phytosanitaires (Cf. *Annexe 3 : Résultats expérimentaux sur l'efficacité des bandes enherbées*).

Les expérimentations mettent en évidence quatre types d'actions des dispositifs enherbés (Cf. Figure 2 : Fonctionnement d'une zone tampon enherbée) :

- **Sédimentation - filtration** : le ralentissement de l'écoulement provoqué par la forte rugosité de l'herbe favorise la sédimentation des particules solides. Les particules les plus grossières sont piégées les premières. Les plus fines, plus chargées en polluants adsorbés, sont retenues si le dispositif a une dimension suffisante. L'efficacité de la filtration dépend de nombreux facteurs (débit du ruissellement, pente et caractéristiques propres de la surface en herbe).

- **Rétention des substances sur la surface enherbée** : la pellicule de surface riche en humus et les débris végétaux ont une aptitude certaine mais difficilement quantifiable à fixer les substances. Cette zone de contact joue, vis-à-vis du ruissellement, un rôle physico-chimique analogue à celui de la traversée d'une couche de sol dans le cas de l'infiltration. La capacité des bandes enherbées à réduire la concentration des produits en solution trouve probablement son explication dans ce phénomène.

- **Infiltration** : une part du ruissellement s'infiltré, principalement à cause de l'augmentation de la perméabilité et de la rugosité du sol que génère la présence de végétaux. Cette infiltration entraîne les substances transportées par le ruissellement sous forme de molécules en solution. La zone racinaire sous une surface enherbée favorise la rétention puis la dégradation des substances présentes à ce niveau et limite ainsi leur transfert vers les eaux profondes. Les capacités d'infiltration dépassent souvent largement 10 cm/h en zone enherbée voire plus de 100 cm/h en zone boisée ancienne (N. Carluer et al., 2007).

- **Dégradation** : La couche superficielle du sol contenant les racines du couvert herbacé et de la matière organique plus ou moins évoluée constitue un milieu aérobie favorable à l'activité biologique permettant une dégradation des résidus de produits phytosanitaires.

Les dispositifs enherbés interceptent aussi la dérive de pulvérisation puisque leur implantation en bord de rivière éloigne les cultures de la rive.

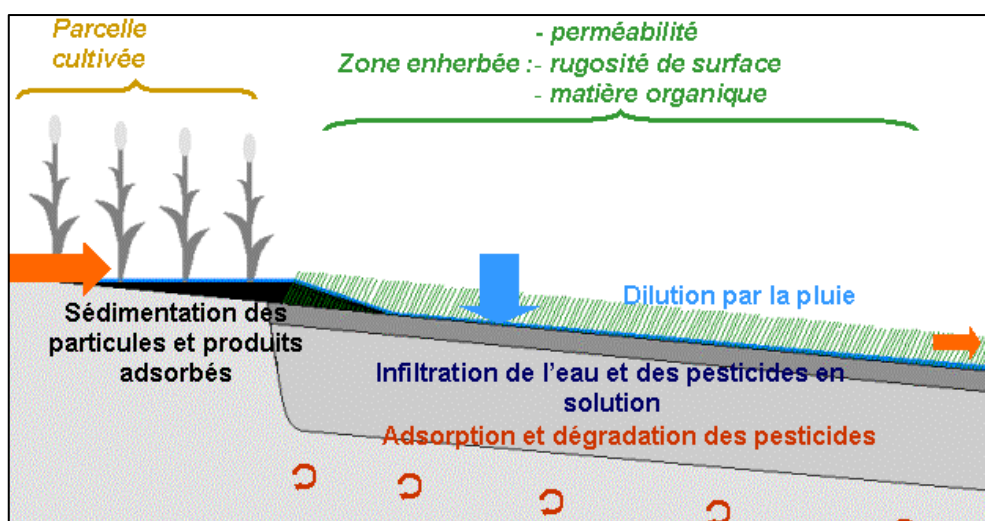


Figure 2 :
Fonctionnement d'une zone tampon enherbée
(Source : N. Carluer et al., 2007)

e des fossés dans les transferts de produits phytosanitaires

L'utilisation de produits phytosanitaires porte atteinte à l'intégrité des écosystèmes aquatiques en les contaminant par l'intermédiaire de flux d'eau, modifiés par l'apport de substances et de solutés à caractère plus ou moins toxique. Au niveau de la qualité des eaux, la DCE impose d'atteindre le « bon état » des masses d'eau d'ici 2015 (ou 2021), à travers la mise en œuvre d'actions pertinentes en termes de diagnostics des causes et de réduction de la contamination. Parallèlement, la nouvelle PAC, à travers l'éco-conditionnalité et l'incitation à la mise en œuvre de mesures agro-environnementales, contribue à la mise en place d'actions visant à limiter les impacts environnementaux de l'agriculture. Elle se traduit notamment en France par la mise en place de bandes enherbées en bordure de cours d'eau.

Les actions visant à limiter la contamination par les produits phytosanitaires peuvent être classées en trois groupes (*Collectif, 2005*) :

- **les actions visant à réduire les transferts** de pesticides ;
- les actions visant à réduire l'utilisation de pesticides en affinant les critères de décisions de traitement et de dosage des applications ;
- les actions visant à réduire l'utilisation des pesticides par le recours à des méthodes non chimiques et à rendre les systèmes de cultures moins dépendants de leur utilisation.

La mise en place d'actions visant à réduire l'utilisation des pesticides semble la solution la plus séduisante car elle règle le problème à la source. Mais ce type d'action est longue à mettre en place car elle oblige la mise œuvre de programmes scientifiques et techniques importants, associés à un nécessaire changement des mentalités. En revanche, les **actions visant à réduire les transferts** de pesticides peuvent être développées rapidement si les moyens mobilisés sont suffisants, et ainsi apporter des **réponses assez rapides face à des échéances rapprochées** (« bon état écologique » de la DCE). Parmi ce groupe d'actions, certaines visent à utiliser le pouvoir auto-épurateur potentiel du milieu, en particulier de dispositifs « tampons » (dispositifs enherbés, haies, bois, prairies,...), pour diminuer la quantité de résidus transférés par les réseaux de surface.

Outre leurs fonctions d'accélération des écoulements pour les diriger plus rapidement vers la rivière, les fossés ont aussi une **fonction de pondération de la pollution**, grâce à la présence de divers substrats organiques susceptibles de fixer les polluants. Des recherches récentes sur les connexions parcelles-cours d'eau permettent petit à petit de mieux comprendre et d'évaluer, au niveau d'un bassin de production agricole, les potentialités de transfert et de dissipation des produits phytosanitaires dans ces réseaux de surface.

Les diverses expérimentations, notamment menées par le CEMAGREF, permettent de conclure sur l'influence de certaines caractéristiques intrinsèques du fossé dans le transfert et la rétention des produits phytosanitaires. La partie suivante reprend les principales conclusions établies suite aux diverses expérimentations.

2.2.1 Processus mis en jeu dans l'évolution des flux de produits phytosanitaires

L'évolution des flux de produits phytosanitaires est liée aux processus suivants (Cf. Figure 3 : Schéma des processus mis en jeu lors d'un transfert dans les fossés) :

- **la fonction de collecte** (abordée dans le § 1.1, processus de transfert des produits phytosanitaires) est le résultat des échanges (de surface ou souterrain) entre les parcelles et le réseau,
- **la fonction de transfert** vers l'aval se traduit par l'écoulement de l'eau au sein du réseau,
- **l'évolution des concentrations** en produits phytosanitaires est due :
 - ✗ À la rétention/adsorption (fixation plus ou moins réversible) et/ou à la dégradation (transformation irréversible) des produits phytosanitaires,
 - ✗ Aux apports ponctuels au niveau des sorties de drains (augmentation de la concentration),
 - ✗ Aux confluences (diminution éventuelle de la concentration par dilution).

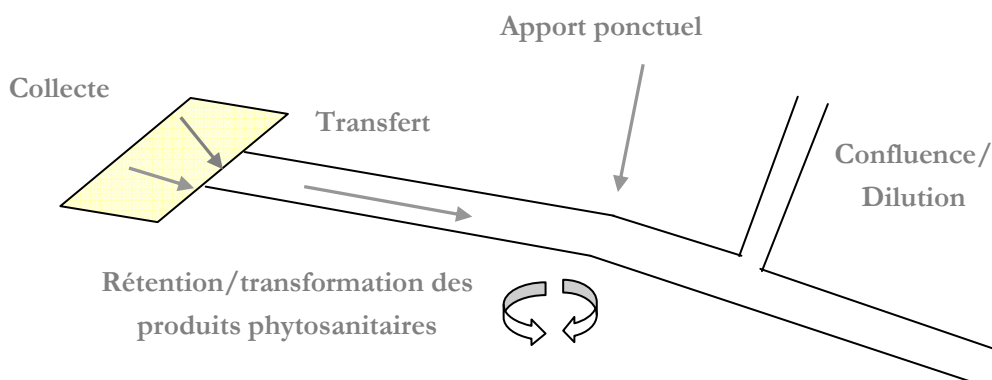


Figure 3 : Schéma des processus mis en jeu lors d'un transfert dans les fossés
(d'après C. Kao et al., 2002)

2.2.2 Le rôle des fossés dans les processus mis en jeu

Le rôle des fossés vis-à-vis de l'évolution des concentrations en produits phytosanitaires dépend fortement de leurs propriétés intrinsèques, et notamment de leur fonctionnement hydrodynamique.

Des expérimentations sur le transfert de produits phytosanitaires dans des fossés en conditions naturelles ont permis d'avoir une approche sur l'influence de certains paramètres sur la rétention des produits phytosanitaires par les fossés (*C. Garon-Boucher, 2003*). Outre les propriétés physico-chimiques des composés eux-mêmes, il a été mis en évidence que deux principaux paramètres caractérisant la surface d'échange, ont une influence majeure sur la rétention des produits phytosanitaires lors de leur transfert dans ce milieu :

- **Le temps de transfert, paramètre hydrodynamique.**

Il a été déterminé que certains herbicides présentent une cinétique d'adsorption longue à atteindre. Ainsi, lors d'un transfert dans les fossés, l'augmentation du temps de contact, par exemple en ralentissant l'écoulement, peut favoriser l'adsorption de ces derniers composés. Le gabarit du fossé et son degré d'encombrement par la végétation doivent donc influencer directement l'écoulement, et indirectement, les processus d'adsorption.

- **La nature des substrats présents dans les fossés, paramètre physico-chimique.**

Des expérimentations complémentaires en laboratoire ont permis d'analyser les processus mis en jeu lors de l'adsorption des produits phytosanitaires sur différents substrats pouvant être présents dans les fossés. Deux catégories ont été prises en compte dans l'étude : les sédiments et les végétaux morts. Les végétaux verts, constituant la troisième catégorie de substrat, ne participent pas significativement à la rétention physico-chimique des pesticides par rapport aux végétaux morts, mais interviennent indirectement car ils influencent les conditions hydrodynamiques d'écoulement dans ce milieu.

Ainsi, il a été déterminé que la fixation est globalement plus importante sur les feuilles mortes que sur les sédiments.

La présence de fossés entre la parcelle agricole et le cours d'eau peut donc permettre d'atténuer les concentrations et de limiter les flux transférés de l'amont vers l'aval, notamment pour les produits ayant un fort coefficient d'adsorption et/ou une cinétique d'adsorption rapide. En milieu naturel, les taux de rétention maximaux qui ont été observés lors d'un transfert dans les conditions les plus favorables (tirant d'eau et vitesse de transfert limités, fond de fossé fortement encombré de végétaux morts) sont de l'ordre de 50% de la quantité injectée pour un herbicide du blé, le diflufénicanil (DFF).

D'après les expérimentations, une augmentation combinée de **l'encombrement des fossés** (pour augmenter les capacités de rétention des produits exportés de la parcelle) et de **la distance de contact** peut favoriser une réduction de la contamination par les produits phytosanitaires à l'exutoire du bassin versant, dans la mesure où ces aménagements restent compatibles avec la fonction initiale d'évacuation de l'eau d'un fossé.

2.2.3 Exemple d'une méthode de typologie des fossés et de leur comportement potentiel vis-à-vis des produits phytosanitaires (Kao et al. 2002)

La typologie mise en place porte sur le rôle des fossés d'assainissement agricole vis-à-vis des principales fonctions (collecte, transfert, stockage, rétention/dégradation) qu'ils peuvent remplir auprès des écoulements et des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires.

La construction de cette typologie aboutit à une **méthode de classement** de ces fossés à partir de l'observation d'un nombre restreint de données sur le réseau. Il doit servir de base à la localisation et à la caractérisation des différents biefs susceptibles de jouer un rôle positif dans l'atténuation des pollutions diffuses.

La typologie consiste d'abord en une **sélection de paramètres** susceptibles d'influencer les processus précédemment cités, s'appuyant sur des références bibliographiques déjà existantes sur le comportement des fossés vis-à-vis des produits phytosanitaires. Ces paramètres sont ensuite regroupés sous forme d'**indicateurs simplifiés** (Cf. *tableau 1*), représentatifs de chacune des fonctions que le fossé peut remplir. Les différents indicateurs et leurs paramètres associés peuvent être caractérisés de la manière suivante :

INDICATEURS	NATURE DE L'INDICATEUR (paramètres décrits)
Indicateur fonction de collecte	Combinaison de l'état des structures de l'interface parcelle/fossé (talus, haies, bande enherbée) : état de la « zone tampon ».
Indicateur fonction de transfert Indicateur fonction de stockage potentiel	Combinaison des propriétés de gabarit, de rugosité (végétation) et d'encombrement du fossé. Valeur du gabarit (forme et taille du bief).
Indicateur fonction de rétention/dégradation (autre que photodégradation)	Combinaison des paramètres de rugosité, d'encombrement général du réseau ainsi que de % de matière végétale en décomposition.
Indicateur photodégradation	Combinaison des états de la végétation rivulaire. Orientation générale du bief par rapport à l'axe nord/sud.

Tableau 1 : Construction des différents indicateurs en fonction des paramètres décrits

(Source : C. Kao et al., 2002)

Cette typologie de fossé permet donc d'une part d'étoffer les connaissances concernant les paramètres ayant une influence sur le transfert des produits phytosanitaires dans les fossés (Cf. *figure 4*) et d'autre part, de servir de base à la méthode à construire pour réaliser l'état des lieux des fossés de la Dombes, première phase de l'étude préalable à la restauration des fossés.

⇒ *Le transfert des pollutions en milieu dombiste se fait depuis les parcelles agricoles, en passant par le réseau secondaire de fossés, jusqu'au réseau hydrographique principal. Les dispositifs enherbés d'une part, et les fossés d'autre part, peuvent limiter ce transfert de par leurs caractéristiques.*

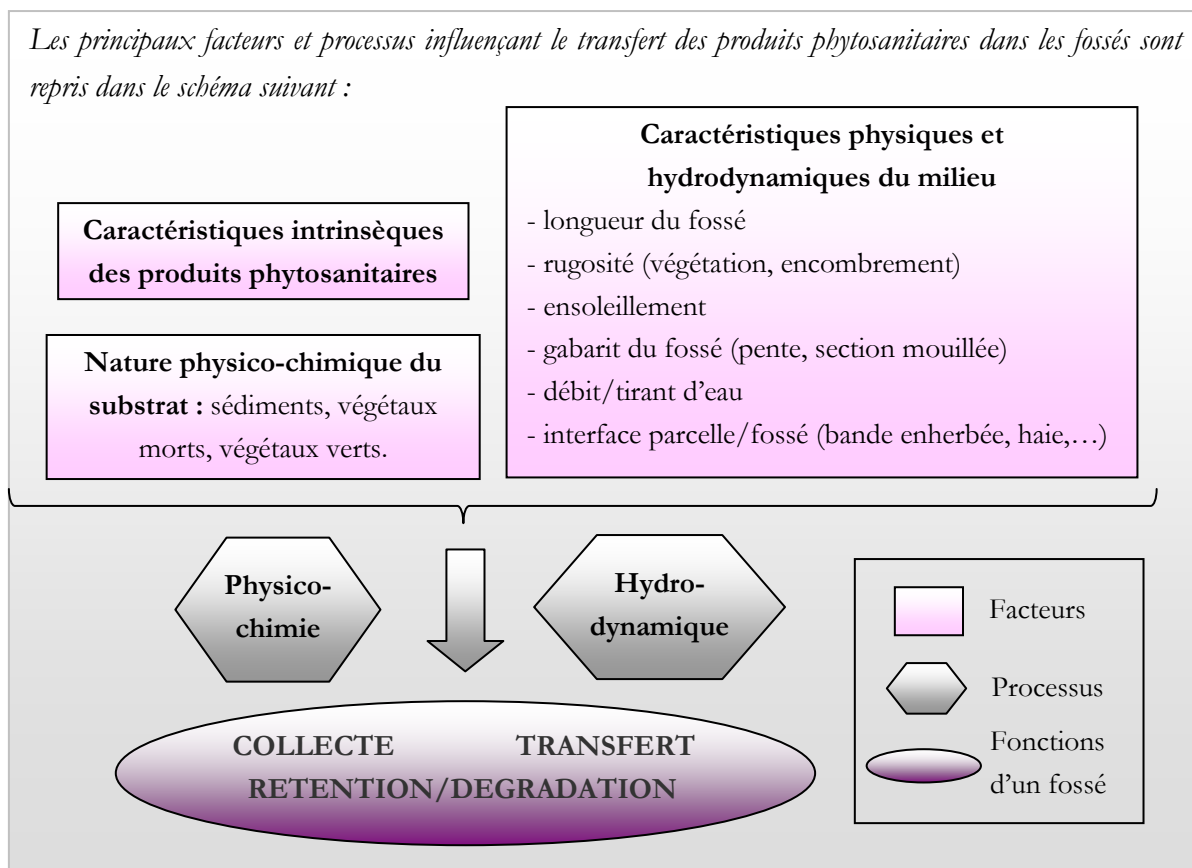


Figure 4 : Facteurs et processus impliqués dans la rétention des produits phytosanitaires lors de leur transfert dans les fossés
(Source : C. Garon-Boucher, 2003)

IV. Questionnements

Le Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne est chargé de la mise en place du Contrat de Rivière pour une durée de sept ans, dont l'objectif est l'amélioration ou la préservation du fonctionnement et de la qualité des milieux aquatiques du bassin versant.

Parmi les actions inscrites au Contrat de Rivière, l'une d'elle prévoit la mise en place d'un plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire dombiste (*Cf. Annexe 4 : Fiche action Plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire de la Chalaronne*). Cette fiche action est inscrite au Volet B3 du Contrat de Rivière, mais est également mentionné dans le Volet A, comme le montre le tableau suivant :

VOLET	OBJECTIF	OBJECTIF OPERATIONNEL	ACTIONS
VOLET B3 : Améliorer la gestion de la ressource en eau	Réduire les pressions à l'étiage	Améliorer la gestion quantitative des étangs	Plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire de la Chalaronne
VOLET A : Améliorer ou préserver la qualité de l'eau	Réduire les pollutions d'origine agricole et limiter le départ des sédiments fins	Actions de maîtrise des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires et de lutte contre le départ des fines	

Tableau 2 : Résumé de la place du plan pluriannuel dans le Contrat de Rivière

(Source : SRTC, 2008)

Le tableau 3 présente le plan de financement tel qu'il a été inscrit dans la fiche B-3-1 :

ANNÉES	DESCRIPTIF	MONTANT EN € HT (100%)	SUBVENTIONS		SRTC
			MONTANT EN € HT		MONTANT EN € HT
			AE (50%)	CR (30%)	MO (20%)
2009-2010	Tranche 1	55 000	27 500	16 500	11 000
2010-2011	Tranche 2	55 000	27 500	16 500	11 000
2011-2012	Tranche 3	55 000	27 500	16 500	11 000
2012-2013	Tranche 4	55 000	27 500	16 500	11 000
2013-2014	Tranche 5	55 000	27 500	16 500	11 000
	Total	275 000	137 500	82 500	55 000

Tableau 3 : Plan de financement prévisionnel de la fiche B-3-1

(Source : SRTC, 2008)

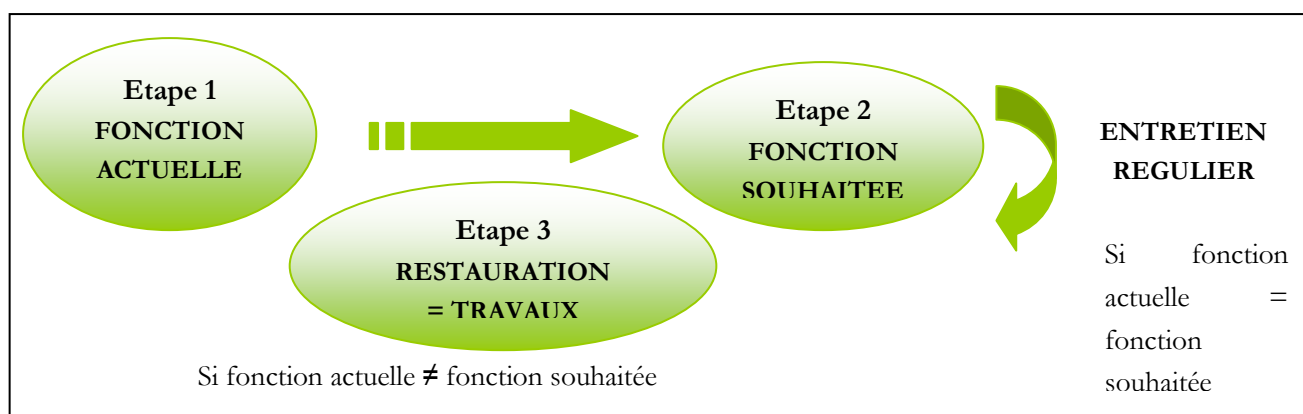
L'objectif de l'opération vise à restaurer et entretenir le réseau de fossés afin de stopper la dégradation de ces milieux aquatiques, d'améliorer la gestion de l'eau et d'éviter certains problèmes d'inondation. L'étude présentée ici constitue un « préalable » à la réalisation du plan pluriannuel. Au cours de cette étude, nous tenterons de répondre à plusieurs questions :

- **Quelles fonctions peuvent remplir les fossés dombistes, et quelles caractéristiques des fossés sont susceptibles d'influencer ces fonctions ?**
- **Qu'en est-il de l'état des lieux des fossés dombistes ? Quelles fonctions remplissent-ils actuellement ?**
- **Quelles sont les problématiques locales engendrées par la présence d'un réseau secondaire de moins en moins entretenu ?**
- **Quelles sont les actions à entreprendre dans le cadre du Contrat de Rivière pour d'une part, répondre aux problématiques locales et permettre aux fossés de remplir leur fonction d'alimentation en eau des étangs et d'autre part, pour limiter le transfert des produits phytosanitaires et sédiments fins sur les Territoires de Chalaronne ?**

PARTIE 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'étude préalable à la restauration des fossés de la Dombes qui permettra la mise en place du plan pluriannuel de restauration se divise en **trois principales étapes** selon la figure ci-dessous :

- **Etape 1** : l'état des lieux des fossés permet de déterminer la fonction actuelle - le rôle - que remplit actuellement le fossé au sein du réseau.
- **Etape 2** : la détermination de la fonction souhaitée du fossé permet de définir les objectifs de la restauration.
- **Etape 3** : la différence entre la fonction actuelle et la fonction souhaitée correspond aux travaux à engager pour la restauration. Si cette différence est nulle, un entretien régulier suffit.



*Figure 5 : Les différentes étapes de l'étude préalable
(Source : SRTC, d'après Agence de l'Eau RMC, DIREN Rhône-Alpes, 1998)*

La réalisation successive de ces trois étapes permettra de répondre aux questionnements posés à l'issue de l'étude du contexte, avec pour objectif final la mise en place d'actions de restauration dans le cadre du Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne.

Pendant toute la durée de l'étude préalable, des réunions avec des délégués communaux et le groupe de travail « Etangs » (réunissant notamment les acteurs de la Dombes et les financeurs du Contrat de Rivière) ont permis le suivi et la validation de chacune des étapes.

La suite de l'étude s'intéresse précisément à la méthode employée pour chacune des étapes constituant l'étude préalable.

I. Etape 1 : Méthode pour la réalisation de l'état des lieux des fossés

L'état des lieux doit permettre de **déterminer la fonction actuelle** des différents fossés composant le réseau secondaire domestique, par l'intermédiaire de l'observation d'un certain nombre de leurs caractéristiques. Cette première étape à l'étude préalable servira de base pour débattre de l'intérêt du plan pluriannuel de restauration et de ses objectifs (étape 2) puis à déterminer le programme de travaux (étape 3).

La mise en place de la méthode pour réaliser l'état des lieux se divise en plusieurs étapes, détaillées dans la partie suivante de l'étude.

Les étapes dans l'élaboration de la méthode d'état des lieux des fossés

1. Identification des différentes fonctions possibles que peut remplir un fossé domestique.
↳ Création d'une typologie de fossés à partir des différentes fonctions.

↓

2. Sélection de paramètres influençant les fonctions possibles d'un fossé.

↓

3. Création d'un système de notation pour chaque paramètre, en préalable à la phase de terrain.

↓

4. Recueil de données en parcourant le linéaire de fossés.
Choix d'un mode de segmentation du linéaire de fossé, et identification des paramètres selon la notation préalablement établie pour chaque segment.
Regroupement dans une base de données et un SIG.

↓

5. Par segment de fossé : calcul d'indicateurs (regroupant un ensemble de paramètres) modélisant chaque fonction.

↓

6. Définition de la fonction actuelle du fossé selon les indicateurs calculés.

1. Création d'une typologie des fossés dombistes

Une typologie a été créée selon les fonctions que peut remplir un fossé dombiste. Quatre fonctions principales ont été déterminées d'après la bibliographie existante.

1.1 Fonction d'évacuation de l'eau

La fonction première d'un fossé est d'**évacuer les eaux** de drainage et de ruissellement le plus rapidement possible vers le réseau hydrographique. Ce type de fossé possède donc des caractéristiques facilitant l'écoulement de l'eau vers l'aval. C'est notamment le cas de fossés collecteurs, situés en aval de grandes chaînes d'étangs et se jetant directement dans la Chalaronne ou un autre cours d'eau du réseau hydrographique principal. Outre les fossés collecteurs, les fossés entre étangs doivent également permettre la circulation de l'eau afin d'en faciliter le remplissage.



Photographie 5 : Fossé à végétation de berges modérée et à gabarit d'évacuation

Pour remplir sa fonction d'évacuation, un fossé doit d'abord présenter un **gabarit** lui permettant d'assurer les écoulements (Cf. *photographie 5*). Il est généralement caractérisé par un profil en travers en forme de « U » ou de trapèze, avec des berges assez hautes pour éviter les débordements réguliers sur les terres riveraines. La largeur du lit mouillé doit être suffisante et doit augmenter suivant la quantité d'eau à évacuer.

La présence de sédiments fins au fond du lit peut à terme altérer les capacités du fossé à évacuer les eaux, en modifiant notamment le gabarit.

La végétation de berges doit être modérée puisqu'elle provoque à un certain stade (notamment en cas de débordement), un ralentissement des écoulements.

La végétation de fond du lit, que ce soient des bois morts ou des arbustes, doit être nulle à faible car elle ralentit les écoulements et peut provoquer la formation d'encombres. Ces encombres peuvent à terme poser des problèmes d'un point de vue hydraulique et provoquer des inondations sur les terrains riverains. Elles peuvent aussi provoquer une érosion de berges plus ou moins importante. La végétation aquatique (joncs, iris d'eau, éventuellement massettes) peut être présente, tant qu'elle peut « se coucher » lorsque les débits sont plus élevés dans le fossé.

1.2 Fonction de rétention de l'eau, des produits phytosanitaires et sédiments fins

Le rôle des fossés dans le transfert et la rétention des produits phytosanitaires et sédiments fins a été démontré dans la première partie de l'étude, d'après la bibliographie existante à ce sujet.

Ce type de fossé dispose de caractéristiques permettant le ralentissement des écoulements voire le débordement sur les terres riveraines quand l'occupation du sol le permet (zones humides, bois, prairies). La rétention des écoulements permet aussi d'influer sur le temps de transfert, en augmentant le temps de contact entre substrat et substances polluantes, facilitant ainsi leur rétention ou leur dégradation.



La principale caractéristique d'un fossé assurant une fonction de rétention est la présence importante de **végétation** (Cf. photographie 6), que ce soit sur les berges (enherbement, végétation aquatique ou encore végétation rivulaire) ou dans le fond du lit (végétaux morts, végétaux verts). Outre son rôle dans la rétention, l'infiltration ou la dégradation de substances diverses, elle permet également un ralentissement des écoulements en influençant les conditions hydrodynamiques du milieu. Ce ralentissement améliore la dégradation des produits phytosanitaires en augmentant le temps de contact entre substrat et substances polluantes.

Photographie 6 : Fossé à végétation sur les berges et dans le fond du lit

La présence d'une **zone tampon** caractérisée par de la végétation rivulaire, et éventuellement couplée à une bande enherbée ou une zone humide, un bois ou une prairie, permet, au même titre que la végétation, de ralentir les écoulements et de filtrer des substances diverses avant rejet dans le fossé. Plus la zone tampon est large, plus elle est efficace en terme de limitation du ruissellement, de réduction du transfert de particules fines et de produits phytosanitaires.

Outre la végétation, le fossé doit aussi présenter un gabarit avec des berges plutôt douces et d'une hauteur suffisante pour permettre un certain ralentissement des écoulements. Les sédiments fins peuvent, au même titre que la végétation, jouer le rôle de substrat et permettre une dégradation de substances polluantes.



Photographie 7 : Fossé à berge en pente douce et enherbée

1.3 Fonction de corridor

La principale caractéristique d'un fossé remplissant une fonction de corridor est la présence d'une végétation rivulaire, éventuellement couplée à une bande enherbée (Cf. photographie 8). Cette zone joue le rôle de couloir biologique et peut accueillir une faune et une flore diversifiées, en assurant les relations entre milieu aquatique et milieu terrestre grâce à un corridor naturel de végétation.

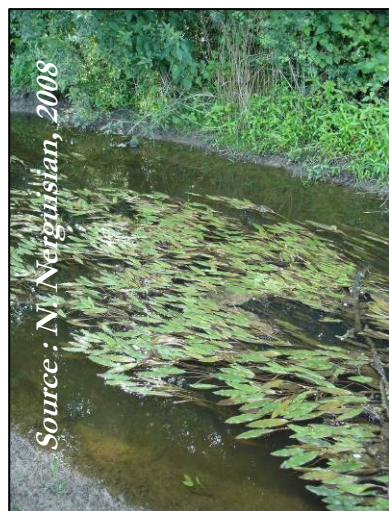


Photographie 8 : Fossé bordé par une ripisylve (à gauche) et par une bande enherbée, avec culture de maïs

Outre son rôle de corridor, la **végétation rivulaire** a une grande importance car elle intervient dans divers paramètres de la qualité du milieu, et notamment :

- la structuration des habitats (abri pour plusieurs espèces, ressources alimentaires...),
- les relations trophiques au cours d'eau constituant un point essentiel pour le maintien d'écosystèmes diversifiés,
- l'ombrage du cours d'eau, avec un impact positif sur le réchauffement des eaux, les teneurs en oxygène, la prolifération d'espèces végétales aquatiques,
- la niche écologique abritant de nombreuses espèces dépendantes de cette végétation.

La présence de végétation sur les berges et au fond du lit, notamment la végétation aquatique, permet une certaine diversité et constitue un abri, une source d'alimentation, voire une zone de reproduction pour certaines espèces aquatiques (Cf. photographie 9).



Le gabarit du fossé doit permettre le passage de la faune. Le fossé ne doit pas être encaissé, sans permettre un accès facilité aux berges. Cette remarque est notamment importante pour les amphibiens, dont la présence est assez remarquable en Dombes. Le colmatage du lit par les sédiments fins diminue fortement la diversité du milieu, influant notamment la population de macro-invertébrés caractérisée par des espèces plutôt polluo-tolérantes.

Photographie 9 : Macrophytes aquatiques dans un fossé

1.4 Fonction médiane

Ce type de fossé possède des caractéristiques lui permettant d'assurer à peu près toutes les fonctions précédentes. Il s'agit donc de trouver un compromis entre circulation et rétention de l'eau, tout en permettant au fossé de remplir sa fonction de trame verte. La plupart des fossés dombistes doivent remplir une fonction médiane, synonyme de « normalité ». La fonction médiane est donc induite des trois autres fonctions précédemment décrites.

Pour définir les caractéristiques d'un fossé à fonction médiane, une concertation a été menée par le SRTC avec l'ensemble des délégués communaux de la Dombes lors d'une réunion suivie d'une visite sur le terrain.



Un fossé à fonction médiane doit présenter à la fois des caractéristiques permettant la circulation grâce à un gabarit d'évacuation et une présence modérée de sédiments fins au fond du lit (Cf. photographie 10).

La végétation doit être développée, tant qu'elle n'altère pas les conditions de circulation de l'eau (enherbement et végétation aquatique sur les berges, végétaux morts dans le fond du lit, voire végétaux verts pouvant se coucher).

La présence d'une **zone tampon** permet au fossé d'assurer son rôle de filtre contre les polluants et de constituer un corridor naturel de végétation, sans pour autant altérer la circulation de l'eau.

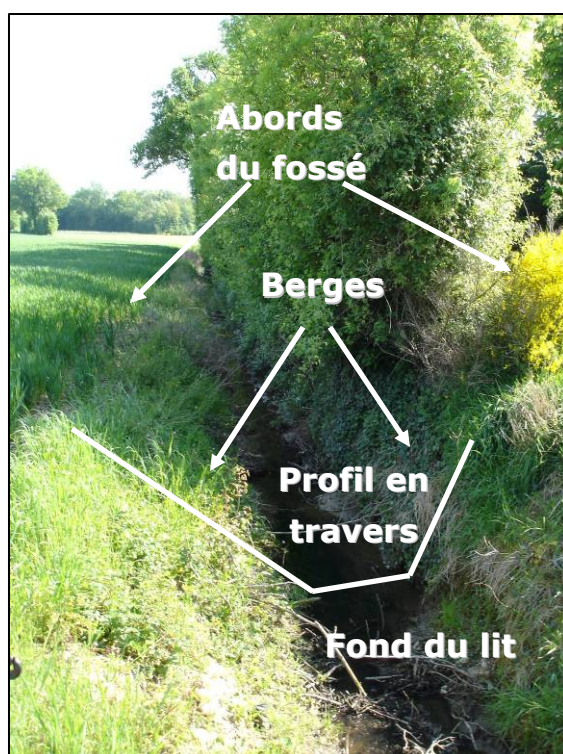
Photographie 10 : Fossé végétalisé à gabarit permettant l'évacuation de l'eau

⇒ La typologie des fossés aboutit à la définition de quatre fonctions qu'un fossé peut potentiellement remplir. L'état des lieux des fossés dombistes consiste à modéliser chaque fonction (évacuation, médiane, rétention, corridor) par le calcul d'indicateurs caractérisés par une série de paramètres relevés sur le terrain.

2. Sélection des paramètres

Pour modéliser sur le terrain chaque fonction constituant la typologie de fossés, un indicateur va être calculé. Cet indicateur est une valeur numérique résultant d'une combinaison de paramètres.

Un paramètre est une propriété ou une caractéristique mesurée (paramètre quantitatif) ou observée (paramètre descriptif). Pour chaque fonction, des paramètres sont donc sélectionnés dans la mesure où ils peuvent être aisément relevés sur le terrain tout en étant pertinents à l'échelle de la Dombes. L'objectif est aussi de sélectionner des paramètres communs à plusieurs fonctions pour faciliter le travail de terrain. Les paramètres sélectionnés sont compris dans quatre grands compartiments caractéristiques d'un fossé : le profil en travers du fossé, les berges, le fond du lit et les abords du fossé (Cf. Photographie 11 : Les quatre compartiments caractéristiques d'un fossé).



Photographie 11 : Les quatre compartiments caractéristiques d'un fossé

3. Notations des paramètres à relever sur le terrain

Pour chaque paramètre préalablement sélectionné, une notation est mise en place. Elle est généralement comprise entre 0 et 2. Cette notation est utilisée sur le terrain pour le remplissage de fiches (Cf. Annexe 5 Fiche pratique de notation sur le terrain).

Les paramètres sont regroupés en différentes catégories selon le tableau suivant :

CATEGORIES	PARAMETRES
Description physique générale du fossé (compartiment profil en travers)	<ul style="list-style-type: none"> * Gabarit (pente et hauteur des berges, largeur du lit) * Taux de remplissage par les sédiments fins * Hauteur d'eau
Etat des berges (compartiment berges)	<ul style="list-style-type: none"> * Végétation (enherbement, végétation aquatique, broussailles) * Stabilité/Erosion, Dégradation par les terriers
Etat du lit (compartiment fond du lit)	<ul style="list-style-type: none"> * Végétation (végétaux morts, végétaux verts, broussailles) * Macrophytes aquatiques
Etat de la végétation rivulaire (compartiment berges)	<ul style="list-style-type: none"> * Densité, largeur, âge, stabilité, entretien, composition, espèces dominantes
Encombrement du fossé (compartiment fond du lit)	<ul style="list-style-type: none"> * Végétation (bois mort, arbustes, végétation aquatique) * Espèces envahissantes
Environnement du fossé (compartiment abord du fossé)	<ul style="list-style-type: none"> * Occupation du sol riveraine (bois, culture, prairie, urbain, étang) * Largeur de bande enherbée

Tableau 4 : Récapitulatif des paramètres regroupés en catégories

Pour les catégories état des berges, état de la végétation rivulaire et environnement du fossé, les paramètres sont relevés en rive gauche et rive droite.

Les tableaux en annexe reprennent chaque catégorie avec les paramètres associés et le système de notation mis en place (Cf. Annexe 6 : Tableaux récapitulatifs de notations de paramètres par catégorie).

4. Recueil des données

4.1 Base cartographique

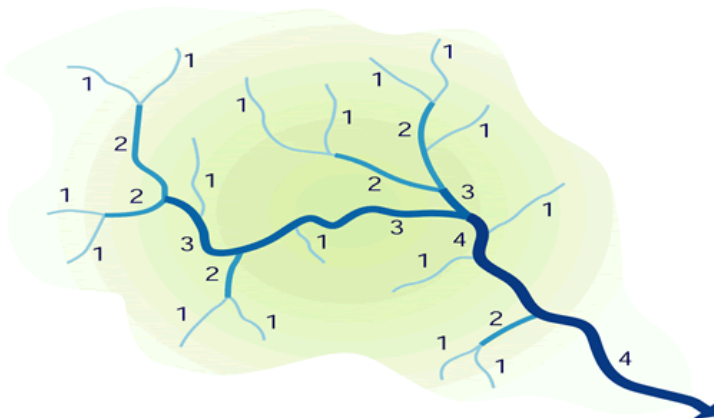
Pour recueillir les données au sein du réseau de fossés dombistes, il est nécessaire de s'appuyer sur une cartographie précise. L'étude sur le réseau hydrographique des étangs de la Dombes réalisée en 2005 par le SRTC (A.Durix, 2005) sert de base pour le recueil des données. Cette étude a permis de cartographier différents éléments : les étangs de la Dombes, le réseau de fossés, les ouvrages liés aux étangs et le sens de circulation de l'eau.

La collecte des données a été faite grâce à des réunions communales rassemblant les acteurs locaux (élus, agriculteurs, pisciculteurs) susceptibles d'apporter les informations nécessaires à la cartographie. En cas de doute, des visites sur le terrain ont été réalisées afin de compléter ces informations.

Pour cartographier le réseau de fossés dombiste, il a d'abord fallu faire la distinction entre cours d'eau et fossés. Cette distinction s'est faite à partir de la BD Carthage qui attribue une toponymie à chaque cours d'eau du réseau hydrographique.

Le Syndicat envisageant d'intervenir sur les **fossés d'intérêt collectif**, une méthode a été déterminée pour les hiérarchiser : la classification de Strahler.

La hiérarchie du réseau hydrographique se manifeste par l'importance croissante de ses éléments, depuis les ramifications originelles de l'amont dépourvues de tributaires (dites d'ordre 1) jusqu'au collecteur principal. L'ordre des éléments du réseau hydrographique croît avec la taille du bassin, le nombre d'affluents et la densité du drainage.



Tout cours d'eau dépourvu de tributaires est d'ordre 1.

Le cours d'eau formé par la confluence de deux affluents de même ordre voit son ordre augmenter de 1.

Le cours d'eau formé par la confluence de deux affluents d'ordre différent garde l'ordre du plus élevé des deux.

Figure 6 : Bassin versant d'ordre 4 (classification de Strahler)

(Source : www.fgmorph.com)

L'étude a abouti au recensement de 397 étangs et d'environ 350 km de linéaires de fossés (Cf. Carte 6 : *Etangs de la Dombes et réseau de fossés hiérarchisé selon la classification de Strahler*).

La hiérarchisation du réseau de fossés se répartit entre 6 ordres selon la classification de Strahler d'après le tableau 5:

CLASSIFICATION OU ORDRE	1	2	3	4	5	6	TOTAL
LONGUEUR (km)	161	83,3	52,3	31,5	17	7,9	353

Tableau 5 : Répartition des fossés selon leur classification de Strahler

(Source : A. Durix, 2005)

4.2 Sélection des fossés pour le plan pluriannuel de restauration

Le linéaire de fossés est trop important pour que l'ensemble puisse bénéficier de travaux de restauration portés par le Syndicat. Par ailleurs, la volonté des élus locaux et des financeurs du Contrat de Rivière est d'agir en priorité sur les fossés principaux qui véhiculent l'eau de grandes chaînes d'étangs. Le Syndicat a donc déterminé les fossés d'intérêt collectif comme étant ceux d'**ordre 3, 4, 5 et 6**. Du fait de leur position au sein de la chaîne, des dysfonctionnements sur ces fossés peuvent en effet générer de gros problèmes en amont et en aval.

L'étude préalable à la restauration des fossés de la Dombes se concentre donc sur ces fossés. Le linéaire à parcourir pour faire l'état des lieux représente théoriquement 108,7 kilomètres. Après vérification sur le terrain, le linéaire total s'élève à **117 km** (Cf. Carte 7 : *Fossés sélectionnés pour l'état des lieux*).

4.3 Choix d'un mode de segmentation du linéaire de fossés

Les **segments ou tronçons** sont des unités homogènes dans lesquelles les éléments analysés sur le terrain sont caractérisés précisément. La séparation des segments s'effectue ainsi au fur et à mesure du diagnostic de terrain, quand les conditions de milieu sont différentes du linéaire observé précédemment.

La phase de terrain a donc abouti au découpage des fossés en segments. Les principaux paramètres pris en compte pour le découpage sont : le gabarit, l'occupation du sol, la végétation rivulaire et la position du fossé au sein de la chaîne d'étangs. Ce travail s'est fait à l'aide d'un support de cartes IGN au 1/25 000^{ième} d'année 2006. L'état des lieux a donc abouti au découpage de **605 segments ou tronçons dont l'état est homogène**.

Le recueil des paramètres est réalisé en parcourant le réseau et en remplissant pour chaque segment de fossé, une grille d'évaluation, une position sur la carte IGN et l'occupation du sol adjacente.

Ces données sont ensuite intégrées au sein d'un Système d'information géographique (SIG). En pratique, cette étape consiste à reporter, sur un fond de carte IGN numérisé, le réseau segment

par segment, et à renseigner pour chacun d'eux la valeur de chaque paramètre évalué sur le terrain.

5. Définition des indicateurs et coefficients multiplicateurs

La mise en place d'indicateurs doit permettre de **modéliser** les fonctions que peut remplir un fossé. Un indicateur est une valeur mesurée, estimée ou calculée à partir d'un ensemble de paramètres. Il peut être soit quantitatif soit qualitatif. L'indicateur a cependant une signification dépassant celle directement liée à la valeur paramétrique. Il est conçu en fonction des objectifs visés et de la problématique posée. Il reflète une certaine situation et apporte une aide à la décision par rapport à cette situation (C. Kao *et al.*, 2002).

Dans le cas de l'étude, la construction d'indicateurs permet de déterminer la fonction actuelle que remplit chaque segment de fossé grâce à une modélisation. Pour chaque fonction, l'objectif de la typologie est donc d'obtenir un **indicateur simplifié** qui prenne en compte l'ensemble des paramètres influant sur la fonction et qui regroupe un faible nombre de valeurs.

Les paramètres sélectionnés n'influençant pas tous de la même intensité la fonction du fossé, des **coefficients multiplicateurs** sont donc appliqués suivant l'impact de ces paramètres sur l'atteinte d'une des fonctions (coefficient positif quand influence positive maximale, coefficient négatif quand influence négative maximale). Le choix des coefficients multiplicateurs à appliquer pour le calcul des indicateurs de chaque fonction s'est effectué suivant la bibliographie existante (Cf. § 1. *Création d'une typologie de fossés dombistes*) et en accord avec l'ensemble du personnel du SRTC. Sur le terrain les paramètres ont généralement été notés de 0 à 2, mais une recodification est nécessaire pour la suite du travail de calcul d'indicateurs (de 1 à 3, en ajoutant simplement 1 à chaque note). Pour certains paramètres relevés en rive droite et rive gauche du fossé, une moyenne des deux notes est établie.

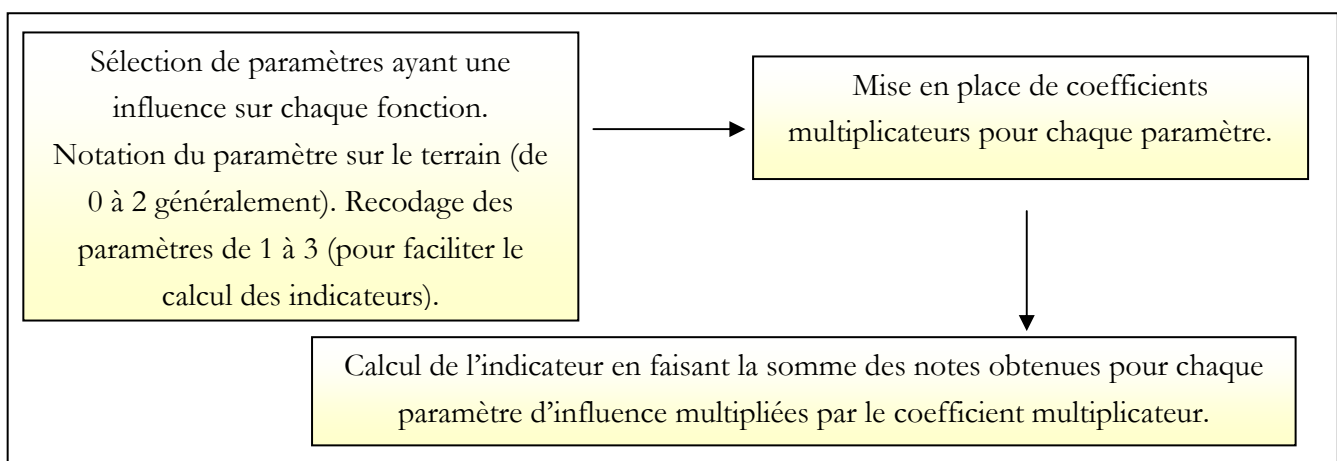


Figure 7 : Schéma de construction des indicateurs de fonction

Les tableaux en annexe reprennent l'ensemble des paramètres ayant une influence sur les fonctions d'évacuation, de rétention et de corridor, les coefficients multiplicateurs appliqués, et la note maximale que l'indicateur peut obtenir (Cf. *Annexe 7 : Tableaux de coefficients multiplicateurs*). Concernant l'indicateur de la fonction médiane, sa détermination est induite car elle se fait

ultérieurement en fonction des trois autres indicateurs calculés (*Cf. 6. Définition de la fonction actuelle du fossé*).

6. Définition de la fonction actuelle du fossé

La détermination de la fonction actuelle d'un fossé se fait à partir des indicateurs calculés pour les fonctions d'évacuation, de rétention et de corridor. Outre la valeur de chaque indicateur de fonction, il est nécessaire d'utiliser une méthode de **croisement de variables** pour définir la fonction actuelle d'un segment de fossé, cette méthode permettant d'avoir une vision globale de son état car elle englobe une série de paramètres. Deux croisements de variables sont nécessaires pour aboutir à la détermination de la fonction actuelle.

D'après le tableau 6, le premier croisement est réalisé avec les variables d'indicateurs de fonction de rétention et de fonction de corridor. Pour permettre ce croisement, des classes doivent être préalablement établies. Ces classes sont créées à partir de diagrammes de répartition mais aussi en fonction des notes obtenues par certains fossés caractéristiques distingués sur le terrain.

		INDICATEUR FONCTION DE CORRIDOR		
		32]	]32;40[	[40
INDICATEUR FONCTION DE RETENTION	42]	1	1	/
	]42 ; 52]	2	2	3
	]52	/	4	4

Tableau 6 : Croisement des variables de fonction de rétention et de corridor

Les résultats obtenus correspondent à :

- 1 : fossé d'évacuation avec pas ou peu de corridor,
- 2 : fossé médian avec un corridor peu développé,
- 3 : fossé médian à corridor développé,
- 4 : fossé de rétention avec un corridor développé.

Le deuxième croisement est réalisé à partir de la variable indicateur de fonction d'évacuation et du croisement des deux variables précédentes (*Cf. tableau 7*).

		INDICATEUR FONCTION D'EVACUATION		
		[-30	] -30;-42]	] -42
CROISEMENT RETENTION/ CORRIDOR	1	EVACUATION	EVACUATION	/
	2	EVACUATION	MEDIANE	MEDIANE
	3	/	RETENTION /CORRIDOR	RETENTION /CORRIDOR
	4	/	RETENTION /CORRIDOR	RETENTION /CORRIDOR

Tableau 7 : Croisement des variables de rétention/corridor et de fonction d'évacuation

Finalement, un fossé peut remplir trois fonctions principales :

- **Fonction d'évacuation,**
- **Fonction médiane,**
- **Fonction de rétention/corridor.** Les fonctions de rétention et de corridor sont finalement couplées car en règle générale, un fossé qui remplit une fonction de rétention possède un corridor bien développé (dans 90% des cas).

II. Etape 2 : Détermination de la fonction souhaitée du fossé

Au vu de l'état des lieux établi précédemment, l'étape 2 définit segment par segment **la fonction souhaitée** du réseau de fossés. Celle-ci déterminera ensuite les niveaux de travaux à réaliser pour la restauration au regard de la fonction actuelle (étape 3).

La détermination de la fonction souhaitée constitue l'étape la plus délicate de l'étude préalable. En règle générale, elle a été déterminée comme étant la **fonction médiane**. Cette fonction permet donc à un fossé de répondre à la fois aux problématiques de circulation de l'eau et de limitation du transfert des produits phytosanitaires et particules fines, en faisant un compromis entre évacuation et freinage des écoulements. Cette règle a été validée par le personnel technique du SRTC, par les délégués communaux de la Dombes et par le Groupe de travail « Etangs » réunissant l'ensemble des acteurs de la Dombes et les financeurs de l'étude préalable.

Dans certains **cas particuliers**, la fonction souhaitée sera différente de la fonction médiane. C'est notamment le cas de fossés situés en amont immédiat de voies de circulation, de zones urbaines et d'ouvrages, où l'eau devra être évacuée le plus rapidement possible (risque d'inondation). Ces cas particuliers sont déterminés suite à un travail cartographique à l'échelle des sous bassins versants (constitués par des chaînes d'étangs), et par le biais de visites de terrain avec les délégués communaux voire les propriétaires, pour évaluer les exigences locales auxquelles la restauration des fossés devra répondre.

III. Etape 3 : Définition des travaux à engager

Aux vues de la détermination de la fonction actuelle et souhaitée des fossés, la dernière étape de l'étude préalable consiste à définir les travaux à engager pour la restauration du réseau secondaire de la Chalaronne.

1. Définition des objectifs de restauration et des possibilités d'intervention

La première phase du travail consiste à définir plusieurs grands objectifs de restauration, en étudiant la différence entre fonction actuelle et fonction souhaitée d'un fossé. Pour chaque objectif, les travaux à mettre en œuvre pour la restauration seront ou non nécessaires.

Les travaux seront donc préconisés dans quatre cas différents selon le tableau ci-dessous :

FONCTION ACTUELLE	FONCTION SOUHAITEE	OBJECTIFS DE RESTAURATION	TRAVAUX (OUI/NON)
Evacuation	Evacuation	Maintenir la fonction d'évacuation	NON
	Médiane	Atteindre la fonction médiane	NON
	Rétention/Corridor	Atteindre la fonction de R/C	NON
Médiane	Evacuation	Atteindre la fonction d'évacuation	OUI
	Médiane	Maintenir la fonction médiane	OUI
	Rétention/Corridor	Atteindre la fonction de R/C	NON
Rétention /Corridor	Evacuation	Atteindre la fonction d'évacuation	OUI
	Médiane	Atteindre la fonction médiane	OUI
	Rétention/Corridor	Maintenir la fonction de R/C	NON

Tableau 8 : Aide à la décision pour la restauration (R/C : Rétention/ Corridor)

Les fossés d'évacuation ne bénéficieront pas de travaux de restauration car ils évoluent naturellement vers une fonction médiane ou de rétention/corridor, avec notamment le développement de la végétation. De même, les fossés ayant une fonction souhaitée de rétention/corridor ne nécessitent pas d'intervention car l'atteinte de cette fonction se fait également naturellement.

2. Détermination des catégories d'intervention

La fonction souhaitée sera obtenue grâce à des niveaux d'intervention variables tout le long du réseau secondaire. Ces niveaux d'intervention sont dépendants des caractéristiques de fossé relevés durant la phase de terrain et ayant servi pour l'état des lieux. En accord avec le personnel du SRTC et les élus du Syndicat, deux catégories d'intervention sont prises en compte pour la définition des travaux : le curage permettant l'enlèvement des sédiments fins au fond du lit et l'intervention sur la végétation de berges. Le choix s'est fait en fonction des problématiques majeures rencontrées sur l'ensemble du linéaire, causant surtout des problèmes de circulation de l'eau et de pollution au sein du réseau.

2.1 Curage des fossés

La première catégorie d'intervention concerne l'enlèvement de sédiments fins au fond du lit. Le taux de remplissage étant plus ou moins important au sein du réseau, des priorités d'intervention sont mises en place selon la quantité de sédiments présente actuellement dans le lit et selon le gabarit du fossé. Quatre niveaux de priorité sont ainsi définis selon l'arbre de décision suivant :

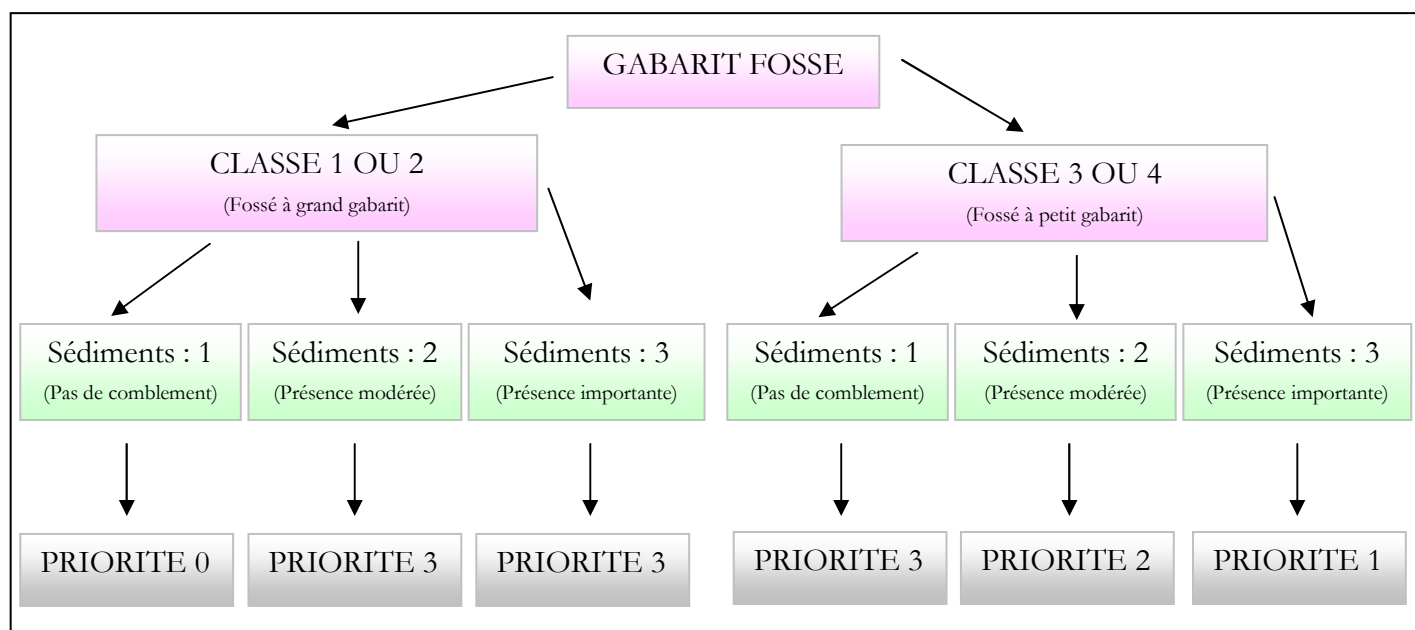


Figure 8 : Arbre de décision pour le choix des priorités d'intervention à l'enlèvement des sédiments fins

Les quatre niveaux de priorité correspondent à :

- **Priorité 0** : Non intervention durant la réalisation du Contrat de Rivière. Les fossés classés en priorité 0 sont caractérisés par un gabarit permettant une circulation de l'eau et sont dépourvus de sédiments fins.
- **Priorité 1** : Intervention à court terme durant le plan pluriannuel de restauration. Les fossés classés en priorité 1 sont caractérisés par un gabarit réduit (classe 3 ou 4) et par un remplissage par les sédiments fins important. Leur fonction de circulation de l'eau est de ce fait fortement compromise.
- **Priorité 2** : Intervention à moyen terme durant le plan pluriannuel de restauration. Les fossés classés en priorité 2 sont caractérisés par un gabarit réduit (classe 3 ou 4) et par une présence modérée de sédiments fins au fond du lit. Leur fonction de circulation est donc partiellement altérée, mais peu à moyen terme se dégrader.
- **Priorité 3** : Intervention à long terme durant le plan pluriannuel de restauration. Les fossés classés en priorité 3 sont caractérisés par un faible gabarit (classe 3 ou 4) avec une absence ou des traces de sédiments fins dans le lit ; ou un gabarit important facilitant les écoulements (classe 1 ou 2) avec la présence modérée voire importante de sédiments. Une intervention est donc utile à long terme.

2.2 Intervention sur la végétation de berges

La deuxième catégorie d'intervention concerne la restauration de la végétation de berges. Trois catégories d'intervention sont déterminées :

- **Catégorie 0** : Pas d'intervention sur la végétation de berges.
- **Catégorie 1** : Intervention sur la végétation rivulaire et sur le débroussaillage des berges. Les fossés concernés par ce type de travaux présentent à la fois une végétation rivulaire de mauvaise qualité, c'est-à-dire instable (arbres penchés, morts ou dépérissants), et/ou vieillissante ; et à la fois un envahissement des berges par des broussailles (présence moyenne à généralisée).
- **Catégorie 2** : Intervention sur la végétation rivulaire de mauvaise qualité. Selon l'état des boisements, les niveaux d'intervention pourront être de niveau faible, moyen ou fort.
- **Catégorie 3** : Intervention sur la végétation de type broussailles. Deux niveaux d'intervention ont été identifiés pour l'intervention sur les broussailles : un niveau faible pour du débroussaillage seul et un niveau fort pour du débroussaillage associé à la coupe de petits ligneux présents au fond du lit (jeunes arbres dont le diamètre ne dépasse pas 8 à 10 cm).

3. Détermination des niveaux d'intervention

Pour obtenir les différents niveaux d'intervention préconisés dans le cadre du plan pluriannuel de restauration, il est nécessaire de croiser les deux catégories d'intervention définies précédemment. L'objectif est de définir, pour chaque segment de fossé, l'intervention à réaliser – ou non – en termes d'enlèvement de sédiments fins et de restauration de la végétation de berges (Cf. tableau 9).

	INTERVENTION VEGETATION			
INTERVENTION SEDIMENTS FINS	Catégorie 0	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Priorité 0	S0V0	S0V1	S0V2	S0V3
Priorité 1	S1V0	S1V1	S1V2	S1V3
Priorité 2	S2V0	S2V1	S2V2	S2V3
Priorité 3	S3V0	S3V1	S3V2	S3V3

Tableau 9 : Croisement des catégories d'intervention sédiments fins et végétation de berges pour obtenir les différents niveaux d'intervention (S=Sédiments fins, V=Végétation de berges)

En ce qui concerne l'encombrement du lit par la végétation (notamment des arbustes ou de la végétation aquatique), il a été décidé, en concertation avec le personnel technique du SRTC et les élus, de ne pas définir de catégorie d'intervention. En effet, il est difficile d'enlever durablement la végétation du fond du lit sans un entretien annuel. Le plan pluriannuel s'orientant vers la restauration de fossés plutôt que vers l'entretien, la végétation de fond de lit n'entre donc pas en compte dans un programme de restauration. Cependant, l'enlèvement de ce type de végétation se fera indirectement par le biais du curage des fossés. Seul le linéaire de fossés ne bénéficiant pas à

court ou long terme de travaux de curage pendant la durée du Contrat de Rivière (priorité 0) ne verra pas sa végétation de fond de lit supprimée.

4. Le plan pluriannuel de restauration

Dans le but de répartir les périodes et les coûts d'intervention, le plan pluriannuel de restauration définit des travaux découpés par tranche annuelle. Chaque année, le Syndicat réalisera une tranche de travaux, et cela durant cinq ans. D'après la fiche action inscrite au Contrat de Rivière (Cf. Annexe 4 : Fiche action Plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire de la Chalaronne), il est prévu la restauration d'une dizaine de kilomètres de fossés par an, soit environ une soixantaine de kilomètres au total.

Pour que la restauration du réseau de fossés soit cohérente au niveau de la chaîne d'étangs, les travaux seront programmés à l'échelle du sous bassin versant. En règle générale, chaque sous bassin regroupe une chaîne d'étangs et le réseau de fossés associé. Cette distinction a pu être réalisée d'après l'étude du réseau hydrographique (A. Durix, 2005) qui avait elle-même identifié 197 petits bassins versants d'une surface moyenne de 1,42 km². La fusion de ces petits bassins versants aboutit à la formation de sous bassins versants à l'intérieur desquels est regroupée une chaîne d'étangs (Cf. Carte 8 : Sous bassins versants à l'échelle de la Dombes).

La topographie relativement plane, le réseau de fossés, la présence d'ouvrages, ont rendu le découpage des Territoires de Chalaronne en sous bassins versants compliqué. La planimétrie de la région a en effet permis à l'homme de créer un réseau de fossés pour véhiculer l'eau d'un bassin versant à un autre, tout en s'affranchissant des lignes de crêtes. Sur le secteur de la Dombes, le bassin versant peut être défini comme étant la limite dans laquelle les précipitations tendent à être évacuées par un ensemble de chenaux (naturels ou artificiels) qui assurent le drainage permanent ou temporaire d'une région donnée (A. Durix, 2005).

Les sous bassins versants présentant un linéaire majoritaire de fossés en priorité 1 de curage seront traités durant les premières années du plan pluriannuel. La végétation de berges des fossés à l'intérieur de ces sous bassins sera traitée au même moment. Les sous bassins versants caractérisés par une dominance de fossés à priorités 2 puis 3 seront restaurés les années suivantes, tout comme la végétation de berges si nécessaire.

Les différents niveaux d'intervention définis précédemment permettront de localiser, à l'échelle d'un segment de fossé, quels types de travaux il faudra réaliser, associés à un coût de restauration.

L'étude préalable a été réalisée en deux phases au cours de l'année 2008 :

- *La première s'intéresse particulièrement aux fossés situés au Sud de la Dombes, les communes parcourues étant Montbieux, Lapeyrouse, Saint Marcel, Villars les Dombes, Birieux, Joyeux et Boulligneux, Ambérieux en Dombes, Le Montellier.*
- *La seconde phase de l'étude préalable s'intéresse aux fossés situés au Nord de la Dombes, les communes parcourues étant Saint Trivier sur Moignans, La Chapelle du Châtelard, Sandrans, Relevant, Saint André de Cory, Sainte Olive, Marlieux et Châtillon sur Chalaronne).*

(Cf. Carte 9 : Phasage de l'étude préalable)

PARTIE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

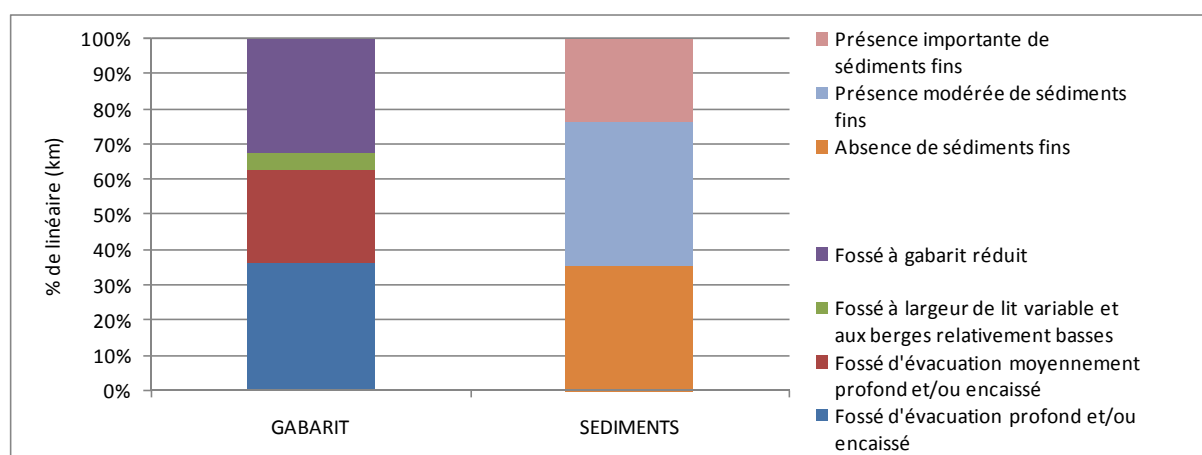
Les résultats de l'étude préalable à la restauration des fossés se divisent en trois grandes parties : l'état des lieux permettant la caractérisation de la fonction actuelle des fossés, la détermination de la fonction souhaitée puis la définition des travaux à engager. Les deux phases de l'étude ont abouti à la prospection d'environ 117 km de fossés divisés en 605 segments.

I. Etat des lieux du réseau de fossés

1. Analyse descriptive des paramètres relevés sur le terrain

L'objectif premier de l'état des lieux des fossés est de définir la fonction actuelle que remplit chaque segment de fossés identifiés sur le terrain. Cependant, il est intéressant de réaliser une analyse descriptive des paramètres qui ont pu être relevés et ainsi dégager les grandes caractéristiques des fossés dombistes.

1.1 Description physique générale des fossés dombistes



Graphique 3 : Description physique des fossés en fonction de leur gabarit et de leur remplissage par les sédiments fins

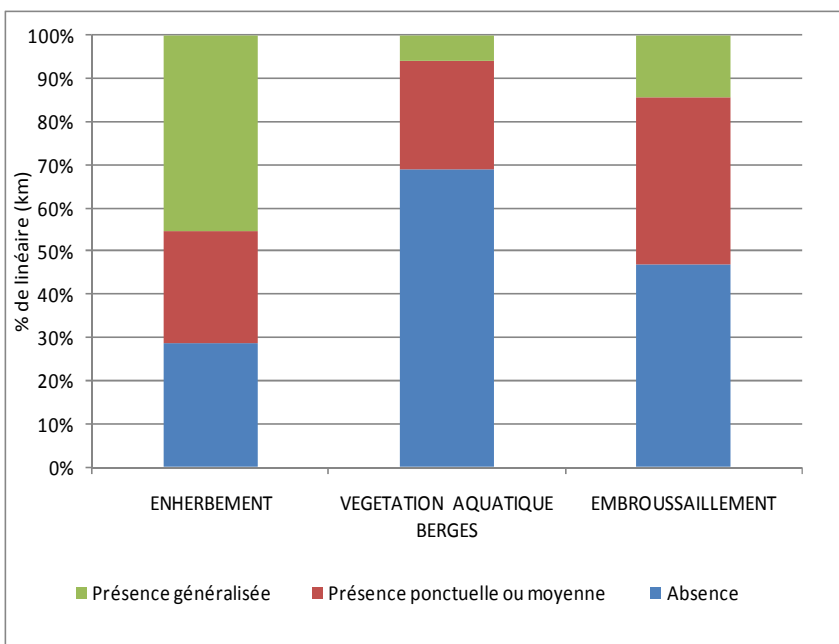
D'après le graphique 3, la plupart des fossés (2/3 du linéaire, soit 71 km) présente un gabarit permettant une bonne circulation de l'eau, avec des berges supérieures à 1 m de hauteur et un profil en trapèze ou en U. Environ 30% du linéaire (soit 36 km) présente un gabarit réduit avec des berges peu hautes, voire inexistantes, facilitant ainsi les débordements sur les terres riveraines. C'est notamment le cas des fossés traversant des prairies, des zones humides ou des fossés trop remplis par les sédiments fins. Enfin, seulement 5% du linéaire (soit 6 km) dispose d'un gabarit permettant une rétention de l'eau issue des terres adjacentes grâce à des berges d'une certaine hauteur et peu pentues.

1.1.2 Sédiments fins

41% du linéaire de fossés parcourus est rempli modérément par les sédiments fins, comme le cas des fossés récemment curés ou des fossés de trop plein entre étangs (soit 47 km). Les fossés où la présence de sédiments fins est importante (23% du linéaire, soit 26 km) sont ceux de vidange d'étangs ou ceux situés entre deux parcelles cultivées.

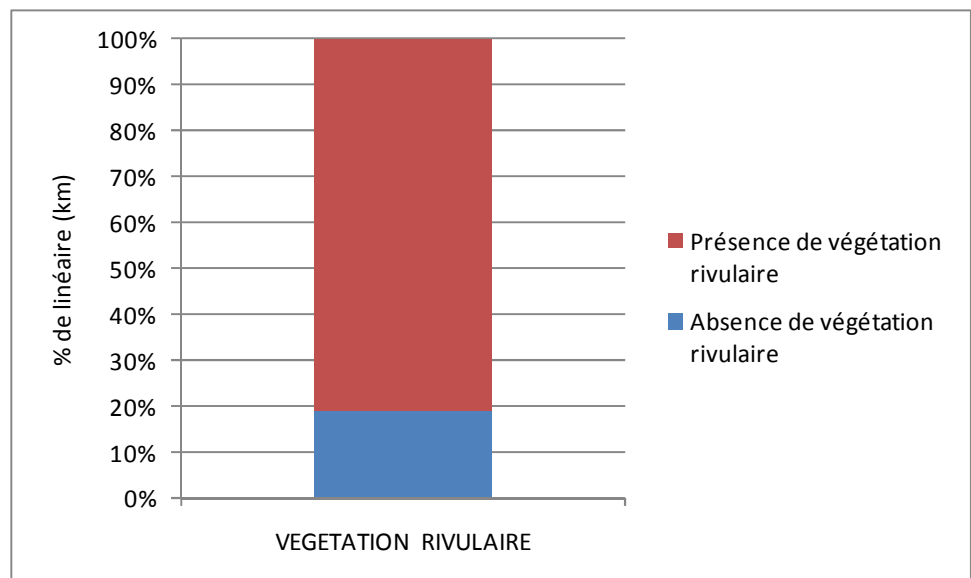
⇒ Les fossés présentent donc des caractéristiques physiques leur permettant d'assurer leur fonction d'évacuation. Par contre, la présence de sédiments fins peut, à court ou moyen terme, altérer les capacités des fossés à faire circuler l'eau en modifiant notamment leur gabarit.

1.2 Etat des berges



Graphique 4 : état de la végétation basse des fossés

Graphique 5 : Etat de la végétation rivulaire des berges des fossés

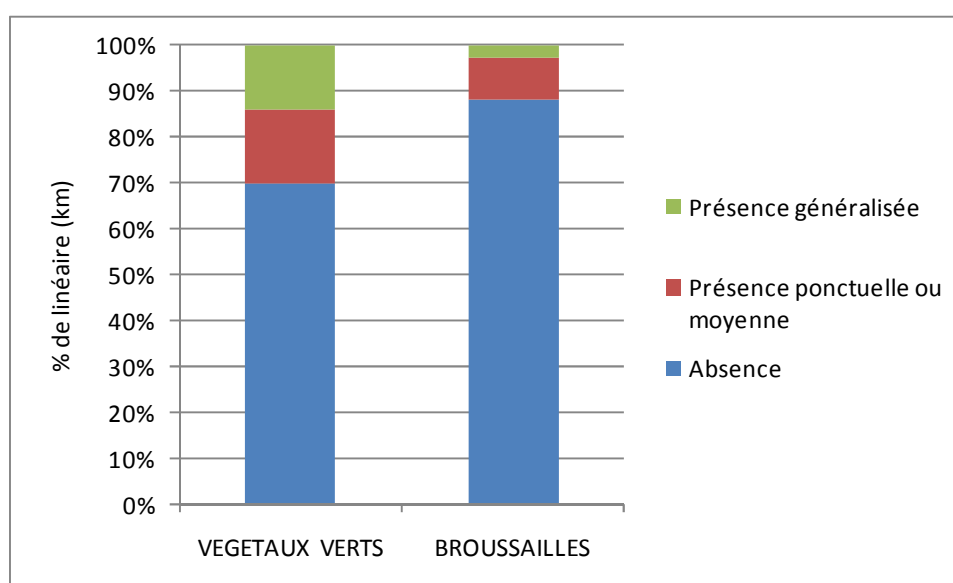


Les fossés présentent un enherbement satisfaisant sur près de la moitié du linéaire leur permettant d'assurer une fonction de rétention des produits phytosanitaires et des sédiments fins (Cf. graphique 4).

D'après le graphique 5, lorsque les fossés sont bordés par de la végétation rivulaire sur au moins l'une des deux berges (81% du linéaire, soit 91 km), des zones d'ombrage se créent et empêchent la prolifération de végétation aquatique ou de broussailles. A contrario, leur développement est souvent accentué en absence de végétation arborée ou arbustive. La végétation aquatique offre une certaine diversité, tout en permettant la rétention de certaines substances et un ralentissement des écoulements en cas de débordement. Par ailleurs, la présence de broussailles sur plus de la moitié du linéaire prouve qu'à long terme, un entretien sera nécessaire pour éviter leur généralisation.

Les paramètres de stabilité de berges et de dégradation par les terriers évoluent peu sur tout le linéaire parcouru. La présence de ragondins est avérée (voire importante), mais l'évaluation de la dégradation des berges par les terriers est très sous-estimée car la visibilité est généralement limitée à une seule rive.

1.3 Etat du lit

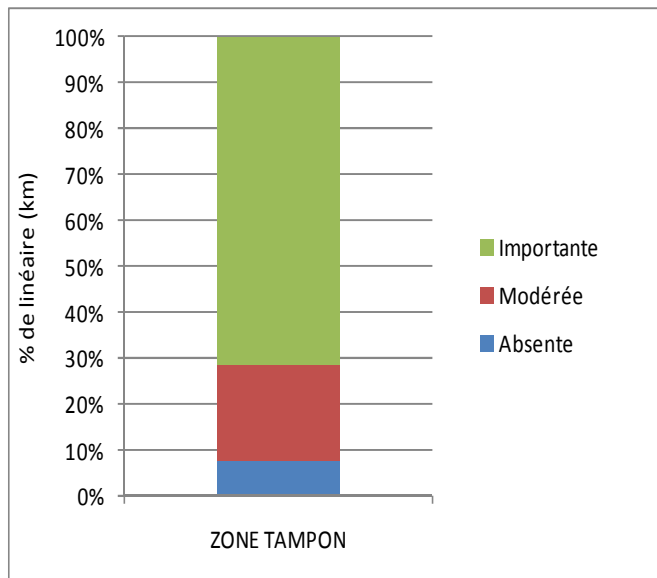


Graphique 6 : Etat de la végétalisation du fond de lit des fossés

Les végétaux verts (massettes, joncs, iris d'eau,...) sont globalement absents du fond du lit (70 % soit 80 km, d'après le graphique 6). Leur présence peut pourtant être significative, notamment dans des fossés dépourvus de végétation rivulaire grâce à un meilleur ensoleillement. L'encombrement du fossé par ce type de végétation peut permettre indirectement au fossé d'assurer sa fonction de rétention car elle a tendance à ralentir les écoulements. Les broussailles au fond du lit sont absentes sur 88 % du linéaire (soit 100 km). Ce constat montre que d'importants débits d'eau peuvent circuler au sein du réseau de fossés dombistes, notamment

dans des fossés collecteurs, empêchant ainsi la pousse de certains végétaux et permettant une bonne évacuation de l'eau.

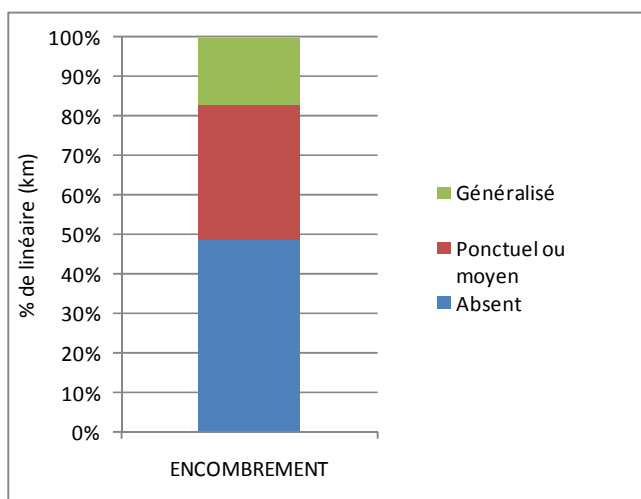
1.4 Evaluation de la zone tampon



Graphique 7 : Evaluation de la zone tampon

D'après le graphique 7, la zone tampon est globalement importante (71 % du linéaire, soit 81 km), et ce malgré l'absence de réglementation imposant notamment le maintien d'une bande enherbée en bordure de fossés. Elle est généralement composée d'une végétation rivulaire couplée à une bande enherbée, mais d'une largeur ne dépassant souvent pas 5 m. La présence ponctuelle de prairies et de zones boisées peuvent aussi constituer une zone tampon. Les fossés peuvent donc remplir à la fois leurs fonctions de rétention et de corridor. Les fossés où la zone tampon est absente sont généralement bordés par des parcelles cultivées.

1.5 Encombrement du fossé



Graphique 8 : Degré d'encombrement des fossés

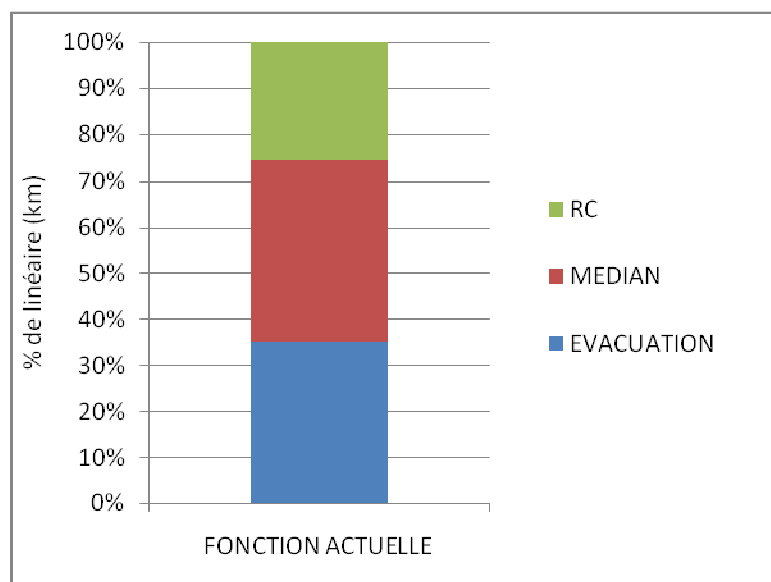
L'encombrement, caractérisé par la présence de végétation aquatique, d'arbustes ou de bois morts, est avéré sur une moitié du linéaire soit 59 km, selon le graphique 8.

Les fossés bordés par de la végétation rivulaire peuvent être obstrués par du bois mort, tandis que les fossés qui en sont dépourvus peuvent être envahis par de la végétation aquatique.

⇒ Les fossés dombistes typiques se caractérisent par un gabarit permettant l'évacuation de l'eau, la présence de sédiments fins, des berges enherbées voire embroussaillées ponctuellement, un fond du lit pourvu modérément de végétation (sauf dans le cas de fossés sans boisements et encombrés par de la végétation aquatique), une végétation rivulaire bien implantée et globalement de bonne qualité, une zone tampon fréquente et un encombrement modéré à important.

2. Définition de la fonction actuelle des fossés

La définition de la fonction actuelle de chaque segment de fossé est possible grâce au calcul d'indicateurs de fonction (évacuation, médiane et rétention/corridor), prenant en compte un ensemble de paramètres relevés sur le terrain auxquels sont appliqués des coefficients multiplicateurs suivant l'impact qu'ils peuvent avoir sur l'atteinte de ces fonctions.



Graphique 9 : Répartition du linéaire de fossés selon leur fonction actuelle (RC = Rétention/Corridor)

Les 605 segments parcourus sur le terrain sont répartis selon la fonction qu'ils remplissent actuellement (Cf. Graphique 9 et tableau 9).

FONCTION	LINEAIRE (KM)	LINEAIRE (%)
EVACUATION	40.13	35
MEDIANE	44.99	39
RETENTION /CORRIDOR	28.84	25

Tableau 10 : Répartition du linéaire selon la fonction actuelle

39 % du linéaire remplit une fonction médiane, tandis que le reste se répartit entre les fonctions d'évacuation et de rétention. La répartition géographique des fonctions actuelles que remplissent les fossés dombistes est quant à elle très hétérogène.

2.1 Principales caractéristiques d'un fossé à fonction d'évacuation

Les fossés d'évacuation sont principalement les fossés collecteurs en fin de chaîne d'étangs, dernier maillon du réseau hydrographique secondaire avant la confluence avec la Chalaronne.

Certains fossés situés en zone urbaine peuvent également remplir une fonction d'évacuation, même si leur gabarit est plus limité qu'un gros fossé collecteur (Cf. *Annexe 8 : Atlas Photos de fossés à différentes fonctions*). Ils représentent un linéaire total de 40,13 km.

Les fossés d'évacuation présentent sur 89 % de leur linéaire des gabarits moyennement voire très profonds (gabarit classé en 1 ou 2). Le remplissage du lit par les sédiments fins est généralement absent (56 % du linéaire) voire modéré (34 %). Les broussailles sur berges sont présentes de manière plus ou moins importante sur 48 % du linéaire. Les végétaux de fond du lit sont quant à eux globalement absents que ce soient les végétaux verts, les broussailles ou les macrophytes aquatiques du fait des forts débits qui peuvent transiter. L'encombrement des fossés est nul sur les trois quarts du linéaire (Cf. *photographie 12*).



Photographie 12 : Fossés à fonction d'évacuation

2.2 Principales caractéristiques d'un fossé à fonction médiane

Les fossés à fonction médiane sont les plus représentés sur le territoire parcouru car ils correspondent à un « standard » (Cf. *photographie 13*). Leur répartition est hétérogène au sein d'une chaîne d'étangs puisqu'un fossé à fonction médiane peut aussi bien être un fossé de prairie, un fossé entre étangs ou encore un fossé collecteur (Cf. *Annexe 8 : Atlas Photos de fossés à différentes fonctions*). Ils représentent un linéaire total de 44,99 km.



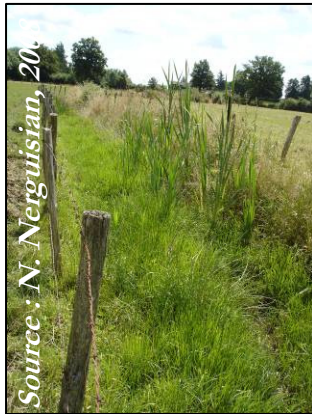
Photographie 13 : Fossé à fonction médiane

Les fossés médians présentent des gabarits plutôt hétérogènes puisque le linéaire se répartit entre les quatre classes de gabarit. Les sédiments fins au fond du lit sont généralement absents ou présents modérément (80 % du linéaire). Les berges sont enherbées sur près de 75 % du linéaire. Les broussailles sont quant à elles visibles sur 60 % du linéaire. La végétation de fond du lit est généralement absente sauf ponctuellement, surtout pour le cas des végétaux verts. La zone tampon est modérée à importante sur 93 % du linéaire.

2.3 Principales caractéristiques d'un fossé à fonction de rétention/corridor

Les fossés assurant une fonction de rétention/corridor peuvent être classés en plusieurs catégories : les fossés traversant de part et d'autre des prairies ou des bois, des fossés qui ne

servent actuellement plus à l'alimentation en eau des étangs et des fossés de vidange remplis de sédiments avec une végétation envahissant le lit. Ils représentent un linéaire total de 28,84 km.



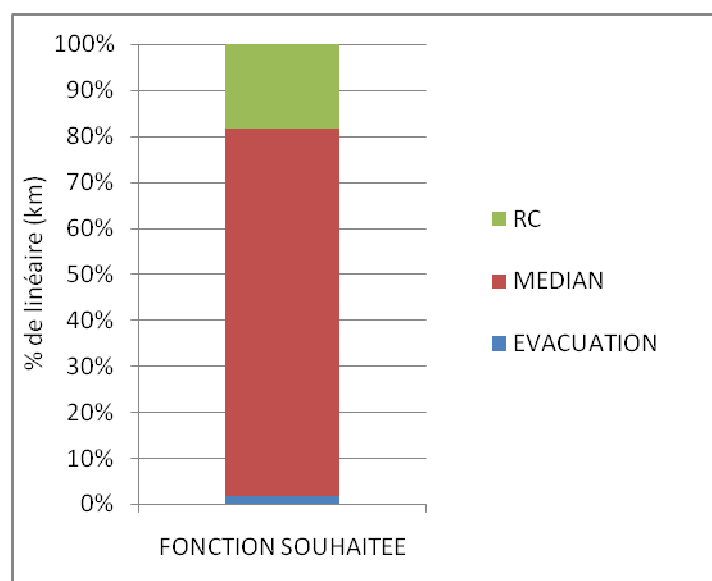
Les fossés remplissant une fonction de rétention/corridor ont à 72 % un gabarit réduit (classe 3 et 4). La majorité du linéaire est rempli par des sédiments fins. Les berges sont enherbées sur 89 % du linéaire, alors que les végétaux verts et les broussailles de berges sont relevés respectivement sur 65 % et 24 % des linéaires. L'encombrement du lit est effectif sur 81 % du linéaire. La zone tampon est généralement bien implantée (exemple en photographie 14).

Photographie 14 : Fossé de rétention/corridor

⇒ Les fossés dombistes remplissent pour près de la moitié du linéaire une fonction médiane, alors que le reste se divise équitablement entre fonction d'évacuation et de rétention/corridor. La répartition spatiale est relativement homogène, bien que certains secteurs, notamment sur les communes de Bouligneux, Lapeyrouse et Joyeux, présentent une part importante de fossés à fonction de rétention/corridor.

II. Détermination de la fonction souhaitée du réseau de fossés

En règle générale, la fonction souhaitée d'un fossé correspond à la fonction médiane, sauf certains cas particuliers. Pour ceux-ci, la détermination de la fonction souhaitée se fait à l'aide d'un travail cartographique à l'échelle du sous bassin versant couplé à l'identification de problématiques locales répertoriées durant la phase de terrain.



Graphique 10 : Répartition du linéaire de fossés selon la fonction souhaitée

Les 605 segments parcourus sur le terrain sont répartis selon la fonction souhaitée après restauration (Cf. Graphique 10 et tableau 11).

FONCTION	LINEAIRE (KM)	LINEAIRE (%)
EVACUATION	2,03	2
MEDIANE	91,10	80
RETENTION /CORRIDOR	20,83	18

Tableau 11 : Répartition du linéaire selon la fonction souhaitée

En règle générale, la fonction souhaitée d'un segment de fossé correspond à la fonction médiane (80 % du linéaire). Mais dans certains cas particuliers, elle pourra être la fonction d'évacuation (2 % du linéaire) ou celle de rétention/corridor (18% du linéaire) (Cf. Annexe 9 : fiches travaux par bassin versant).

Les cas particuliers de fonction d'évacuation souhaitée correspondent généralement à :

- Des fossés traversant une zone urbaine ou longeant une route : c'est notamment le cas de petits fossés (ordre 3) traversant les communes de Monthieux et de Joyeux, pouvant localement provoquer des problèmes d'inondations.

Les cas particuliers de fonction de rétention/corridor souhaitée correspondent généralement à :

- Des fossés traversant de part et d'autre des prairies. Ils présentent généralement un gabarit très réduit, et sont souvent piétinés par le bétail et enherbés sur le fond du lit. Le débordement sur les terres riveraines doit être fréquent permettant à la fois un ralentissement des écoulements, une rétention de substances diverses et un intérêt écologique.
- Des fossés de trop plein d'étangs, ne se remplissant d'eau que ponctuellement. Permettre à ce type de fossés de remplir une fonction de rétention/corridor n'altère pas forcément l'objectif d'alimentation en eau des étangs car leur rôle de circulation des écoulements n'est que périodique.
- Certains fossés entre étangs : lorsque ce type de fossés présente un faible linéaire entre deux étangs et qu'il traverse des parcelles cultivées, la fonction de rétention/corridor lui permet, grâce notamment à la végétation de fond de lit, de retenir un maximum de particules fines et de produits phytosanitaires issus du ruissellement des terres, sans pour autant altérer la circulation de l'eau car le linéaire reste faible pour atteindre l'étang en aval.
- Des fossés en « queue d'étangs » (situés en amont immédiat de l'ouvrage d'alimentation). Lorsque ce type de fossés traverse une prairie humide, il peut remplir une fonction de rétention/corridor en facilitant la rétention de substances dans ces zones tampons.
- Des fossés qui actuellement, ne servent plus à la circulation de l'eau. Ils ont pu être repérés sur le terrain grâce à la présence d'acteurs locaux (délégués communaux, propriétaires, gestionnaires).
- Des fossés traversant des zones boisées où le débordement est bénéfique et sans conséquence.

III. Définition des travaux à engager

1. Répartition du linéaire selon les objectifs de restauration

Selon la fonction actuelle et souhaitée d'un fossé, différents objectifs de restauration peuvent être préconisés. Le linéaire où les travaux sont éventuellement nécessaires pour atteindre les objectifs de restauration représente environ 56 km (Cf. *Tableau 12*). Sur ce linéaire, les travaux seront programmés seulement si le fossé ne peut maintenir ou atteindre la fonction souhaitée à cause de la présence de **sédiments fins** au fond du lit ou d'une **végétation de berges** trop développée pour permettre une circulation optimale de l'eau à long terme. En effet, les niveaux d'intervention concernent uniquement des travaux sur l'enlèvement de sédiments fins et/ou sur la végétation de berges.

Des recherches ont par ailleurs été faites sur la réalisation de travaux dans le fond du lit, notamment sur la végétation. Celles-ci ont montré la nécessité d'interventions fréquentes pour pérenniser la restauration. En l'absence de moyens humains suffisants (présence d'une brigade rivière), le SRTC ne peut donc assurer de telles interventions.

Pour une grande majorité du linéaire, les travaux sont nécessaires lorsque le fossé remplit une fonction médiane qu'il doit maintenir dans le temps car il s'agit aussi de la fonction souhaitée (66 % du linéaire pouvant faire l'objet de travaux, soit 37,20 km). En effet, un fossé qui remplit actuellement une fonction médiane ne la remplira sûrement plus dans trois ou quatre ans car son état évoluera dans le temps. Pour conserver la fonction médiane et anticiper la dégradation éventuelle du fossé (notamment l'augmentation du taux de sédiments fins dans le lit ou le développement excessif de la végétation), des travaux doivent donc être préconisés d'ici quelques années, d'où l'utilité d'une programmation pluriannuelle. Pour 32 % du linéaire éligible à une restauration (soit 17,74 km), le fossé remplit actuellement une fonction de rétention/corridor alors que la fonction souhaitée est médiane.

FONCTION ACTUELLE	FONCTION SOUHAITEE	OBJECTIFS DE RESTAURATION	LINEAIRE (km)	TRAVAUX (OUI/NON)
Evacuation	Evacuation	Maintenir la fonction d'évacuation	0,78	NON
	Médiane	Atteindre la fonction médiane	36,16	NON
	Rétention/Corridor	Atteindre la fonction de R/C	3,19	NON
Médiane	Evacuation	Atteindre la fonction d'évacuation	0,99	OUI
	Médiane	Maintenir la fonction médiane	37,20	OUI
	Rétention/Corridor	Atteindre la fonction de R/C	6,80	NON
Rétention /Corridor	Evacuation	Atteindre la fonction d'évacuation	0,26	OUI
	Médiane	Atteindre la fonction médiane	17,74	OUI
	Rétention/Corridor	Maintenir la fonction de R/C	10,85	NON
TOTAL DU LINEAIRE ELIGIBLE A UNE RESTAURATION			56,19	

Tableau 12 : Linéaires répartis selon leurs objectifs de restauration (RC=Rétention/Corridor)

2. Hiérarchisation des travaux selon les priorités de curage

Les priorités de curage, établies selon le gabarit et le taux de sédiments fins dans le lit du fossé, sont cartographiées dans le but d'étudier leur répartition à l'échelle du sous bassin versant. L'objectif est de localiser les **bassins versants prioritaires** en termes de restauration car ils sont constitués majoritairement par un linéaire de fossés en priorité 1 de curage, voire priorité 2. La restauration des fossés de ces bassins versants sera donc programmée dans les premières années du plan pluriannuel de restauration, puis ceux moins prioritaires (priorité 3) feront l'objet de travaux les années suivantes. Les bassins devront, dans la mesure du possible, être regroupés par secteurs selon leur priorité.

En parallèle à ce travail cartographique, le tableau 13 reprend le linéaire de fossés concerné – ou non – par une restauration par bassin versant (caractérisé par son numéro). Ce tableau permet d'abord de repérer les bassins versants prioritaires en étudiant la répartition du linéaire de fossés selon les priorités de curage. Il permet ensuite de faire la distinction entre des travaux de curage au sens strict ; et des travaux de curage couplés à une restauration de la végétation de berges. Ce tableau est donné à titre indicatif à partir des données récoltées lors de l'état des lieux 2008-2009. Chaque année avant le début des travaux, les bassins versants concernés feront l'objet d'une mise à jour de cet état des lieux.

Priorité de curage	Travaux végétation - broussailles	Code travaux	Numéro de bassin versant																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Priorité 0 (aucun travaux de curage)	aucun travaux	S0V0	4,30	2,46	4,87	1,07	2,15	3,94	2,04	1,46	4,01	3,42	0,73	2,05	1,46	1,69	4,01	7,06	1,03	0,62	1,47	2,59	2,49	3,51
	végétation et broussailles	S0V1	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	végétation	S0V2	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	broussailles	S0V3	0,54	0,47	0,36	0,36	0,39	1,62	0,14	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	2,47	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00
Priorité 1	aucun travaux	S1V0	0,44	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,57	0,00	0,18	0,00	1,34	0,29	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	végétation et broussailles	S1V1	0,38	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	végétation	S1V2	0,32	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	broussailles	S1V3	1,05	0,00	0,00	0,06	0,00	0,30	0,00	0,67	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Priorité 2	aucun travaux	S2V0	0,44	0,33	0,31	0,00	0,00	0,20	0,18	1,22	0,67	0,27	0,00	0,00	0,12	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00
	végétation et broussailles	S2V1	0,24	0,00	0,16	0,08	0,00	0,51	0,32	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	végétation	S2V2	0,00	0,00	0,33	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	broussailles	S2V3	0,65	0,18	0,16	0,18	0,00	0,67	0,00	0,76	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,05
Priorité 3	aucun travaux	S3V0	1,10	0,05	0,08	0,36	0,00	0,63	0,24	0,42	0,62	0,39	0,00	0,56	0,00	0,80	0,14	0,85	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00
	végétation et broussailles	S3V1	0,59	0,00	0,33	0,18	0,00	0,15	0,00	1,08	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,06	0,00
	végétation	S3V2	0,44	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	broussailles	S3V3	1,72	0,30	0,38	0,59	0,13	0,90	1,61	0,25	1,06	1,67	0,72	0,16	0,37	0,06	0,72	1,89	0,00	0,34	0,57	0,30	0,39	0,62

Tableau 13 : Répartition du linéaire de fossés (km) suivant les priorités de curage et par bassins versants (niveaux d'intervention prévisionnels issus de l'état des lieux)

La totalité du linéaire de fossés devant faire l'objet de travaux est de 55,53 km, sur les 56,19 km devant potentiellement être restaurés pour atteindre ou maintenir leur fonction souhaitée (Cf. *Tableau 12*). Ce différentiel s'explique par le fait que les travaux prévus ne permettent pas d'atteindre complètement les objectifs de restauration. En effet, il faudrait intervenir sur tous les compartiments du fossé, et pas uniquement sur les sédiments fins et la végétation de berges.

La majorité du linéaire à restaurer se situe en priorité 3 de curage avec 26,66 km, alors que les linéaires en priorité 0 (aucun travaux) représentent 66,34 km. Quant aux priorités 1 et 2, elles représentent au total 20,97 km. Les linéaires les plus importants à restaurer (total supérieur à 3 km par bassin versant) sont situés sur les bassins versants n°1, 6, 8, 9, 10, 16 (Cf. *Annexe 9 : fiches travaux par bassin versant*).

L'étude du tableau 13, couplée à un travail cartographique à l'échelle du sous bassin versant permet de déterminer les priorités de travaux à réaliser durant le plan pluriannuel et regrouper les bassins versants par tranche de travaux (Cf. *Tableau 14*).

	BASSINS VERSANTS (numéros)	REALISATION DES TRAVAUX	COMMUNES CONCERNEES	LINEAIRE A RESTAURER (km)
TRANCHE 1	10, 16	Hiver 2009- 2010	Bouligneux, Lapeyrouse, Saint Marcel, Ambérieux, Monthieux	11,32
TRANCHE 2	3, 8, 9, 13	Hiver 2010- 2011	Joyeux, Birieux, Villars les Dombes, Le Montellier	13,38
TRANCHE 3	7, 11, 12, 14, 15, 18, 21	Hiver 2011- 2012	Ambérieux en Dombes, Lapeyrouse, Monthieux, Saint Marcel, Villars les Dombes, Sainte Olive, Saint André de Corcy	9,91
TRANCHE 4	1, 19, 22	Hiver 2012- 2013	Châtillon sur Chalaronne, Relevant, Sandrans, Bouligneux, Saint Trivier sur Moignans	11,06
TRANCHE 5	2, 4, 5, 6, 17, 20	Hiver 2013- 2014	Sandrans, La Chapelle du Châtelard, Marlieux, Bouligneux	9,86
			LINEAIRE TOTAL A RESTAURER (km)	55,53
			LINEAIRE TOTAL PARCOURU (km)	117,12

Tableau 14 : Priorités de travaux à l'échelle du bassin versant

Les bassins versants regroupés par tranche de travaux correspondent à cinq tranches de travaux qui s'étaleront de l'hiver 2009-2010 (pour la tranche 1) à l'hiver 2013-2014 (pour la tranche 5) (Cf. *Carte 10 : Priorisation des travaux du plan pluriannuel de restauration par secteur*).

3. Niveaux d'intervention

Une fois les bassins versants hiérarchisés selon les priorités de curage, il est nécessaire de caractériser précisément les travaux à réaliser à l'échelle du segment de fossé. C'est au cours de cette étape qu'interviennent les différents niveaux d'intervention issus du croisement des catégories d'intervention sur les sédiments fins et la végétation de berges notés SXVX (SX=

catégorie sédiments fins définie selon les priorités de curage ; VX= catégorie végétation de berges définie selon la nature de la végétation à restaurer). (Cf. Annexe 9 : fiches travaux par bassin versant)

En annexe 9, pour chaque bassin versant, une fiche reprenant la cartographie des travaux à réaliser et leurs niveaux d'intervention, un descriptif des principales problématiques rencontrées sur le terrain et les caractéristiques du bassin versant (pourcentages d'occupation du sol, réseau hydrographique...) est réalisée de manière à synthétiser les différentes informations disponibles et évaluer les travaux à réaliser.

IV. Validation des résultats et discussion

1. Validation des résultats par les acteurs de la Dombes

Les étapes de l'étude préalable à la restauration des fossés de la Dombes ont été suivies et validées au fur et à mesure de l'avancement du travail par d'une part les délégués communaux, et d'autre part le groupe de travail « Etangs ».

Les réunions de travail avec les délégués communaux de la Dombes ont permis de valider la méthode choisie pour réaliser l'état des lieux des fossés. Les différentes communes concernées sont listées en annexe.

Les réunions avec le groupe de travail « Etangs » ont permis d'informer les acteurs de la Dombes. Les financeurs de l'étude et du plan pluriannuel ont quant à eux, pu voir si le travail engagé répondait à leurs modalités d'intervention.

Les membres du groupe de travail « Etangs » sont :

- **Les financeurs du Contrat de Rivière et du plan pluriannuel de restauration :** Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Région Rhône-Alpes, Conseil Général de l'Ain.

- **Les acteurs de la Dombes :** Syndicat des Propriétaires et Exploitants d'Etangs de la Dombes, APPED, Association Patrimoine de la Dombes, Association des Piégeurs de l'Ain, Fondation Pierre Vérot, ADAPRA, Parc des Oiseaux, ISARA, Fédération de pêche de l'Ain, Syndicat Mixte Veyle Vivante, Syndicat Mixte CDRA Dombes Val de Saône Sud, CDRA Bassin de Vie de Bourg.

- **Les autres organismes publics :** DIREN, DDAF, ONEMA, Chambre d'Agriculture de l'Ain, ONCFS.

2. Discussion

2.1 Limites de la méthode mise en place pour l'étude préalable

Les paramètres sélectionnés pour l'état des lieux des fossés dombistes ont été extraits à partir de la synthèse de la bibliographie existante. Mais certains d'entre eux, intéressants pour caractériser certaines fonctions de fossés, n'ont pas été sélectionnés du fait des difficultés à les évaluer sur le terrain (notamment le cas du paramètre ensoleillement).

Le calcul d'indicateurs de fonction de fossé, tout comme la mise en place de coefficients multiplicateurs, bien que basés sur la bibliographie existante, ont été réalisés à dire d'expert en concertation avec le personnel du SRTC et les élus du Syndicat.

Malgré des choix mûrement réfléchis, les indicateurs ou les coefficients multiplicateurs peuvent faire l'objet de discussion, voire de modification, par exemple pour faire appliquer la méthode à un autre territoire et à un autre contexte.

La détermination de l'état souhaitée constitue également une phase délicate, issue d'un travail cartographique à l'échelle d'une chaîne d'étangs et de visites sur le terrain avec les acteurs locaux qui connaissent bien les problématiques locales. Ce travail est d'autant plus difficile lorsqu'il faut déterminer la fonction souhaitée de certains cas particuliers, cette étape se faisant à dire d'expert. Le choix de ne pas intervenir sur certains types de fossés, notamment ceux traversant des zones boisées ou des prairies peut être discutable, mais reste intéressant en termes d'objectif de rétention de l'eau et de substances diverses lorsque l'occupation du sol adjacente peut le permettre.

2.2 Limites de l'état des lieux

- *Difficultés dans la détermination de certains paramètres*

L'entretien effectué sur la végétation rivulaire a souvent été difficile à déterminer sur le terrain car il n'est pas forcément bien visible (élagage, débroussaillage). Généralement, ce paramètre est donc sous-estimé (noté en absence d'entretien).

Dans certains cas, la visibilité peut être réduite. En effet, la phase de terrain se déroulant bien souvent sur une seule rive, il est parfois difficile d'évaluer certains paramètres sur la rive opposée, à cause d'une végétation trop développée ou d'une berge trop haute (parfois due à l'entassement des produits de curage créant des bourrelets rehaussant la berge). Le relevé de ces paramètres est donc généralement sous-évalué. C'est notamment le cas de la stabilité des berges et de leur dégradation par les terriers.

Malgré le relevé de la hauteur d'eau, il est difficile d'évaluer sur le long terme, la quantité d'eau susceptible de transiter dans un fossé alors que cette information serait intéressante pour la

proposition de travaux de restauration. Les hauteurs d'eau varient en effet selon le type de fossé (fossé de vidange, de trop plein,...), les saisons ou les périodes de vidange... Un suivi régulier des débits devrait donc être mis en place pour connaître précisément les volumes d'eau circulant en Dombes.

Les classes mises en place pour la définition du gabarit du fossé ne sont pas adéquates dans un cas : lorsqu'un fossé collecteur est fortement rempli par les sédiments fins, son gabarit est noté en classe 4 (gabarit fortement réduit pouvant déborder régulièrement). Le gabarit de ce fossé est certes fortement diminué par la présence de sédiments fins, mais il a les capacités pour faire circuler l'eau. En effet, c'est un fossé collecteur de fin de chaîne, avec une largeur de lit importante et un profil en travers en forme de « U » ou de trapèze. Ses capacités d'évacuation de l'eau sont donc sous-évaluées.

- *Contraintes liées à l'occupation du sol*

Pour certains linéaires de fossés à parcourir, les contraintes liées à l'occupation du sol n'ont pas permis une prospection totale. C'est notamment le cas des zones boisées souvent inaccessibles ou de certaines grandes propriétés dombistes.

- *Contraintes liées au phasage de l'étude préalable*

Le travail de terrain lié à l'état des lieux des fossés s'est déroulé en deux phases. La première s'est déroulée dans le Sud de la Dombes tandis que la deuxième s'est intéressée au Nord du territoire. Deux personnes ont été nécessaires pour réaliser ce travail de terrain par phase. Malgré des visites communes pour ajuster les notations sur le terrain, des divergences peuvent parfois avoir lieu pour certains paramètres plus délicats à évaluer.

2.3 Limites dans la définition des travaux à engager

La définition des travaux s'est fait selon deux entrées : le curage et la restauration de la végétation de berges. Ce choix s'est fait en accord avec le personnel du SRTC et les élus du Syndicat. Il a été décidé de ne pas intervenir sur la végétation dans le lit (arbustes, végétation aquatique) alors que sa présence peut fortement empêcher l'atteinte d'une fonction souhaitée (notamment fonction d'évacuation ou fonction médiane). Pour autant, l'enlèvement de ce type de végétation se fera dans la plupart des cas par le biais du curage. Pour certains fossés, les travaux de restauration sont prévus par le plan pluriannuel de restauration à moyen terme, alors qu'ils commencent à être encombrés par de la végétation au fond de leur lit. Cette végétation ne pose pas de problème en cas de débit plus élevé car elle a tendance à se coucher et à laisser passer les écoulements. En revanche, il apparaît difficile pour ce type de fossé de faire circuler le peu d'eau qui arrive en période d'étiage.

Cette remarque naît d'une problématique plus globale qui a sans cesse fait débat pendant le déroulement de l'étude : trouver un compromis entre circulation (pour l'alimentation des étangs)

et rétention de l'eau (pour la limitation du transfert des produits phytosanitaires et des particules fines). La définition d'un fossé à fonction médiane a quasiment répondu à cette problématique puisque ses caractéristiques doivent permettre à la fois une évacuation et une rétention des écoulements. Pour autant, il est parfois difficile de faire accepter un tel compromis vis-à-vis des acteurs locaux, plutôt en faveur d'un fossé permettant une circulation de l'eau et dépourvu totalement de végétation.

Enfin, les visites de terrain ont montré des problèmes d'alimentation en eau des étangs et fossés de la Dombes liés au non respect des droits d'eau. Ce constat montre toute la complexité du bon fonctionnement d'une chaîne d'étangs car il est dépendant du bon vouloir des propriétaires à respecter les us et coutumes. L'étude préalable ne permet pas de répondre à ces problématiques alors qu'elles sont omniprésentes sur tout le territoire dombiste.

CONCLUSION

L'étude préalable à la restauration des fossés de la Chalaronne s'inscrit dans un contexte particulier. Elle doit en effet permettre la mise en place d'un plan pluriannuel de restauration ayant pour principaux objectifs l'amélioration de l'alimentation en eau des étangs de la Dombes et plus généralement l'optimisation de la gestion de l'eau ; ainsi que la limitation du transfert de produits phytosanitaires et de sédiments fins sur les Territoires de Chalaronne.

Le réseau secondaire de fossés est actuellement peu entretenu. L'encombrement par la végétation empêche une bonne circulation de l'eau et peut provoquer localement des inondations. Le contexte agricole de la Dombes accentue d'autre part les phénomènes de pollutions, avec l'apport de substances diverses au milieu. Le plan pluriannuel doit donc à la fois résoudre des problématiques locales permettant la conservation d'activités traditionnelles autour des étangs de la Dombes, et répondre aux exigences européennes avec la Directive Cadre sur l'Eau qui impose l'atteinte du bon état écologique de la Chalaronne d'ici 2021.

L'étude préalable à la restauration des fossés de la Chalaronne s'est réalisée à l'aide d'une méthode d'abord basée sur l'évaluation de la fonction actuelle que peut remplir le réseau de fossés. Outre son importance dans la réalisation de l'étude préalable, cette étape permet aussi, de par un travail important de terrain, une meilleure connaissance du territoire et des rencontres avec de nombreux acteurs de la Dombes. Par ailleurs, cette étape s'appuie principalement sur la mise en place d'une typologie créée selon les fonctions qu'un fossé peut remplir au sein du réseau : fonction d'évacuation, fonction médiane ou fonction de rétention/corridor.

La moitié du linéaire parcouru remplit actuellement une fonction médiane, synonyme de « normalité » en Dombes. Le reste du linéaire se répartit entre des fossés d'évacuation, qui sont généralement des fossés collecteurs de fin de chaîne d'étangs ; ou des fossés de rétention/corridor, souvent très végétalisés et à faible gabarit.

La mise en place d'une règle de décision mûrement réfléchie permet ensuite de concrétiser la deuxième étape de la méthode en déterminant la fonction souhaitée à long terme du réseau de fossés. Cette règle a effectivement permis de convenir que la fonction souhaitée correspond en général à la fonction médiane, sauf cas particuliers. Cette dernière doit en effet permettre de trouver un compromis, pas toujours évident à appréhender, entre circulation et rétention de l'eau. L'atteinte ou le maintien de cette fonction doit donc permettre au plan pluriannuel de restauration de répondre aux principales problématiques causées par le réseau de fossés. Selon la règle de décision établie pour la détermination de la fonction souhaitée, environ 80% du linéaire parcouru doit maintenir ou atteindre une fonction médiane, grâce à la mise en œuvre de travaux prévus par le plan pluriannuel de restauration.

L'analyse de la différence entre fonction actuelle et fonction souhaitée d'un fossé constitue la dernière phase de l'étude préalable. Elle aboutit, par l'intermédiaire de l'état des lieux, à la détermination d'objectifs de restauration puis à la définition de plusieurs types de travaux à engager pour l'atteinte de ces objectifs. Les travaux de restauration ont été établis selon les principales problématiques rencontrées sur le terrain. Ils concernent le curage des fossés lorsque les sédiments fins sont présents en grande quantité au fond du lit et/ou la restauration de la végétation de berges de mauvaise qualité ou aggravant la circulation de l'eau.

Pour le curage des fossés, un système de priorisation a été mis en place selon le degré de remplissage actuel du fossé par les sédiments fins. Grâce à cette priorisation et à un travail cartographique à l'échelle du sous bassin versant constituant une chaîne d'étangs, des secteurs ont pu être établis et hiérarchisés selon l'urgence de l'intervention. Des niveaux d'intervention, déterminés à l'échelle du segment de fossé, permettent quant à eux de caractériser précisément la nature des actions à accomplir car ils regroupent à la fois les travaux de curage et de végétation de berges. Chaque secteur, constitué de plusieurs sous bassins versants, correspond à une tranche annuelle de travaux à réaliser. Le plan pluriannuel, grâce à la mise en place de travaux par tranche, pourra ainsi répartir les périodes et les coûts d'interventions sur une durée de cinq ans.

Pendant toute la durée de l'étude, des réunions avec les délégués communaux de la Dombes et le Groupe de travail « Etangs » ont permis de discuter de la méthode pour la réalisation de l'étude préalable et de la faire valider. Ces réunions ont également consisté à informer l'ensemble des acteurs sur la mise en place du plan pluriannuel mais surtout à les impliquer dans l'élaboration d'une des actions du Contrat de Rivière.

En définitive, cette étude permet d'une part une bonne connaissance du fonctionnement du réseau de fossés dombistes et d'autre part une implication des acteurs de la Dombes dans la mise en œuvre du Contrat de Rivière. Des travaux précis et concrets pour la restauration du réseau de fossés sont préconisés à l'issue de la mise en place d'une méthode technique et scientifique et débiteront en hiver 2009. Pour permettre la mise en œuvre des travaux, le SRTC devra rédiger une Déclaration d'Intérêt Général qui lui permettra d'investir des fonds publics pour la restauration de fossés privés, tout en justifiant de l'intérêt collectif de la démarche. Pour autant, la réalisation efficace et raisonnée de ces actions passe sans nul doute par leur compréhension et leur acceptation de la part de l'ensemble des propriétaires et gestionnaires dombistes.

BIBLIOGRAPHIE

AGENCE DE L'EAU RMC, DIREN RHONE-ALPES, 1998. *Guide technique n°1 : la gestion des boisements de rivière. Fascicule 2 : définition des objectifs et conception d'un plan d'entretien*, 52p.

AGENCE PAYSAGE MENARD, 2006. *Etude de valorisation paysagère et touristique des bassins versants de la Calonne, de la Petite Calonne, de l'Avanon et de la Chalaronne et ses affluents*, 80p.

BOISSIEUX Y., 2007. *Diagnostic agro-environnemental des Territoires de Chalaronne (Ain) : Etude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires*. Mémoire de Mastère spécialité Développement Rural et Projets, 165p.

BURGEAP, 2006. *Etude éco-géomorphologique de la Chalaronne et de ses principaux affluents*, 84p.

CARLUER N., MARGOUM C., BOIVIN A., BALL N., GRIL J.J, GOUY V., 2007. *Efficacité de la dissipation des produits phytosanitaires par les bandes enherbées et les fossés. Mécanismes de transfert et modélisation*. AFPP – Protection des eaux de surface contre les transferts diffus de produits phytosanitaires, np.

COLLECTIF, 2005. *Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux*. Rapport de synthèse d'une expertise scientifique collective INRA-CEMAGREF réalisée pour le compte du MAP et du MEDD, 68 p.

CORPEN., 1997. *Produits phytosanitaires et dispositifs enherbés*. 78p.

DURIX A., 2005. *Etude du réseau hydrographique des étangs de la Dombes au sein des Territoires de Chalaronne*. Mémoire de master II d'aménagement et développement territorial spécialisation Politiques et gestion de l'espace rural, Université Jean Moulin Lyon III, 73p.

GARON-BOUCHER/MARGOUM C., 2003. *Contribution à l'étude du devenir des produits phytosanitaires lors d'écoulements dans des fossés : caractérisation physico-chimique et hydrodynamique*. Thèse de l'Université Joseph Fournier de Grenoble, Ecole Doctorale EDISCE, 212p.

GOUY V., GRIL J-J., LACAS J-G., BOIVIN A., CARLUER N., 2008. *Contamination des eaux de surface par les pesticides et rôle des zones tampons pour en limiter le transfert : état des connaissances et conséquences pour l'action*. Ingénieries – EAT, 16p.

HYDRETUDES, 2004. *Suivi de la qualité des eaux superficielles – Programme 2003. Rapport de campagne, Suivi allégé de bassin – Chalaronne*. Conseil Général de l'Ain, 32p.

KAO C., VERNET G., LE FILLEUL J-M., NEDELEC Y., CARLUER N., GOUY V., 2002. *Elaboration d'une méthode de typologie des fossés d'assainissement agricole et de leur comportement potentiel vis-à-vis des produits phytosanitaires*. Ingénieries – EAT, 17p.

MARGOUM C., GOUY V., WILLIAMS R., SMITH J., 2001. *Le rôle des fossés dans la dissipation des produits phytosanitaires*. Ingénieries – EAT, 11p.

PELTIER J-L, KOLLEN A., 2005. *La filière pisciculture d'étang*. Chambre d'Agriculture de l'Ain, 6p.

RAYNAL L., 2005. *Coutumes et usages des étangs de la Dombes*. Mémoire de fin d'études, Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes, 73p

REAL B., GRIL J-J., 2001. *Diagnostic CORPEN, des solutions adaptées aux différents types de pollution diffuse. Perspectives agricoles*, n°268, p24-27.

SARRAZIN B., 2002. *Diagnostic phytosanitaires grande zone en Dombes*. Mémoire de fin d'études, ISARA Lyon, 60p.

SARRAZIN B., VALLOD D., 2004. *Exportation de nutriments et matières en suspension au cours de la vidange d'étangs piscicoles dombistes*. ISARA Lyon, Syndicat des Propriétaires et Exploitants d'Etangs, 48p.

A - SRTC, 2008. *Dossier définitif de candidature pour un contrat de rivière*, 183p.

B - SRTC, 2008. *Contrat de rivière des Territoires de Chalaronne : Volet B*, 106-108.

C - SRTC, 2008. *Contrat de rivière des Territoires de Chalaronne : Volet A*, 67-84.

D - SRTC, 2008. *Projet agroenvironnemental des Territoires de Chalaronne*, 39p.

Liens internet :

www.fgmorph.com : Schéma d'un bassin versant classé selon l'ordination de Strahler

<http://ladombes.free.fr/> : Historique de la Dombes, fonctionnement des étangs

www.ifrance.com/etangs/etangsschema.htm : Schéma de fonctionnement d'un étang dombiste

<http://sierm.eaurmc.fr/eaux-superficielles/index.php> : Système d'Information sur l'Eau du bassin Rhône-Méditerranée, état qualitatif des eaux superficielles

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Processus de circulation de l'eau dans le sol.....	19
Figure 2 : Fonctionnement d'une zone tampon enherbée	21
Figure 3 : Schéma des processus mis en jeu lors d'un transfert dans les fossés.....	23
Figure 4 : Facteurs et processus impliqués dans la rétention des produits phytosanitaires lors de leur transfert dans les fossés	26
Figure 5 : Les différentes étapes de l'étude préalable.....	29
Figure 6 : Bassin versant d'ordre 4 (classification de Strahler)	36
Figure 7 : Schéma de construction des indicateurs de fonction.....	38
Figure 8 : Arbre de décision pour le choix des priorités d'intervention à l'enlèvement des sédiments fins	42
Tableau 1 : Construction des différents indicateurs en fonction des paramètres décrits	25
Tableau 2 : Résumé de la place du plan pluriannuel dans le Contrat de Rivière.....	27
Tableau 3 : Plan de financement prévisionnel de la fiche B-3-1	27
Tableau 4 : Récapitulatif des paramètres regroupés en catégories	35
Tableau 5 : Répartition des fossés selon leur classification de Strahler.....	37
Tableau 6 : Croisement des variables de fonction de rétention et de corridor	39
Tableau 7 : Croisement des variables de rétention/corridor et de fonction d'évacuation	39
Tableau 8 : Aide à la décision pour la restauration (R/C : Rétention/Corridor).....	41
Tableau 9 : Croisement des catégories d'intervention sédiments fins et végétation de berges.....	43
Tableau 10 : Répartition du linéaire selon la fonction actuelle.....	49
Tableau 11 : Répartition du linéaire selon la fonction souhaitée.....	52
Tableau 12 : Linéaires répartis selon leurs objectifs de restauration (RC=Rétention/Corridor) ...	54
Tableau 13 : Répartition du linéaire de fossés (km) suivant les priorités de curage et par bassins versants (niveaux d'intervention prévisionnels issus de l'état des lieux)	55
Tableau 14 : Priorités de travaux à l'échelle du bassin versant	56
Graphique 1 : Evolution de l'Indice de qualité générale pour l'altération « Particules en Suspension » - juillet 2003.....	14
Graphique 2 : Evolution annuelle du taux de MES en 2002 et 2004	15
Graphique 3 : Description physique des fossés en fonction de leur gabarit et de leur remplissage par les sédiments fins	45
Graphique 4 : état de la végétation basse des fossés.....	46
Graphique 5 : Etat de la végétation rivulaire des berges des fossés.....	46
Graphique 6 : Etat de la végétalisation du fond de lit des fossés.....	47
Graphique 7 : Evaluation de la zone tampon	48
Graphique 8 : Degré d'encombrement des fossés.....	48
Graphique 9 : Répartition du linéaire de fossés.....	49

Graphique 10 : Répartition du linéaire de fossés selon la fonction souhaitée.....	51
Photographie 1 : Etang Quinson à Lapeyrouse.....	10
Photographie 2 : Etang Coirard à St Marcel.....	10
Photographie 3 et 4 : Encombrement de fossés dombistes par la végétation.....	13
Photographie 5 : Fossé à végétation de berges.....	31
Photographie 6 : Fossé à végétation sur les berges et dans le fond du lit.....	32
Photographie 7 : Fossé à berge en pente douce et enherbée.....	32
Photographie 8 : Fossé bordé par une ripisylve.....	33
Photographie 9 : Macrophytes aquatiques dans un fossé.....	33
Photographie 10 : Fossé végétalisé à gabarit permettant l'évacuation de l'eau.....	34
Photographie 11 : Les quatre compartiments caractéristiques d'un fossé.....	35
Photographie 12 : Fossés à fonction d'évacuation.....	50
Photographie 13 : Fossé à fonction médiane.....	50
Photographie 14 : Fossé de rétention/corridor.....	51

TABLE DES CARTES

- Carte 1 : Présentation des Territoires de Chalaronne et du réseau hydrographique principal
- Carte 2 : Unités paysagères des Territoires de Chalaronne
- Carte 3 : Exemple d'une chaîne d'étangs, Glareins, source de la Chalaronne
- Carte 4 : Type d'agriculture dominante à l'échelle communale
- Carte 5 : Zonage des principaux enjeux et du potentiel de contamination
- Carte 6 : Etangs de la Dombes et réseau de fossés hiérarchisé selon la classification de Strahler
- Carte 7 : Fossés sélectionnés pour l'état des lieux
- Carte 8 : Sous bassins versants à l'échelle de la Dombes
- Carte 9 : Phasage de l'étude préalable et secteurs associés
- Carte 10 : Priorisation des travaux du plan pluriannuel de restauration par secteur