

Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration : Diagnostic physique et écologique



par **Gaétane MANSIAT** étudiante en MASTER
Bio-évaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité

*Sous la direction d'Alice PROST
Maître de stage*

Avec la participation technique et financière de :



Sommaire

1. CONTEXTE	1
2. PRESENTATION DU SITE	2
2.1. Territoires de Chalaronne	2
2.2. Site de la Vieille Chalaronne	3
3. DEFINITION DE LA PROBLEMATIQUE.....	4
4. MATERIELS ET METHODES	5
4.1. Bibliographie / Rencontre des usagers	5
4.2. Relevés de terrain	6
4.2.1. Matériel	6
4.2.2. Recherche d'indicateurs	7
4.2.3. Méthodologie	7
4.3. Cartographie	9
5. RESULTATS	10
5.1. Fonctionnement actuel	10
5.1.1. Hydrologie.....	10
5.1.2. Usages	11
5.1.3. Pressions.....	11
5.1.4. Diagnostic foncier	13
5.2. Historique	14
5.3. Potentialités écologiques	16
5.3.1. Qualité de l'eau / Physico-chimie	16
5.3.2. Etat physique	18
5.3.3. Relevé de végétation	25
5.3.4. Espèces présentes	28
Station amont.....	32
Station médiane	33
Station aval.....	33
6. CONCLUSIONS / DISCUSSION	34
6.1. Causes des dysfonctionnements observés	34
6.1.1. Qualité de l'eau	34
6.1.2. Envasement	36
6.1.3. Vie aquatique.....	36
6.2. Pistes pour l'amélioration du cours d'eau	37
6.2.1. Restauration de la qualité de l'eau	37
6.2.2. Rétablissement du régime hydro-sédimentologique	37
6.2.3. Vie aquatique et rivulaire	38
7. PROPOSITIONS DE GESTION.....	39

1. CONTEXTE

Dans le cadre du contrat de rivière des Territoires de Chalaronne, dont la mise en œuvre des premières actions est prévue en 2008, le site de la Vieille Chalaronne a été identifié comme ayant un potentiel écologique intéressant. Il fait l'objet de la fiche action B1-2.14 (Site pilote : reconnexion de la Vieille Chalaronne en crue) qui s'inscrit dans le volet B du contrat de rivière, concernant la restauration et la mise en valeur des milieux aquatiques.

La Vieille Chalaronne est un ancien bras de la Chalaronne connecté autrefois par un barrage. Celui-ci a été détruit en 1998, et l'alimentation en eau de ce bief est aujourd'hui essentiellement phréatique. Des travaux de curage ont depuis été réalisés sur une importante partie de son linéaire, le but étant d'enlever les sédiments déposés lors des crues de la Chalaronne, qui contribuaient au colmatage du fond du lit et à la banalisation du milieu.

Le Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne, aujourd'hui porteur du projet de contrat de rivière, estime que les curages répétés dans ce bief ne sont pas une solution de gestion écologique à long terme. Il envisage de restaurer une connexion de la Vieille Chalaronne par l'amont, en période de crue, afin de permettre un auto-curage.

La mise en œuvre de ces travaux nécessite cependant de répondre au préalable à un certain nombre de questions pour évaluer les bénéfices d'une action de gestion.

L'objectif de la présente étude sera alors de répondre à ces questions pour « juger » de la pertinence des travaux proposés au regard des potentialités du site.

Elle sera réalisée au sein du Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne, responsable de la mise en œuvre des actions pour lesquelles il est désigné maître d'ouvrage, de la coordination, l'animation et la communication des opérations définies dans le cadre du contrat de rivière, ainsi que de toutes démarches ou opérations relatives à la gestion de l'eau et des rivières. Il a été créé le 15 janvier 2008 et regroupe 35 communes désireuses de mener à bien le projet de contrat de rivière (la Communauté de Communes Val de Saône Chalaronne et 31 communes indépendantes).

2. PRESENTATION DU SITE

2.1. Territoires de Chalaronne

Le Contrat de Rivière des Territoires de Chalaronne porte sur 6 bassins versants : la Chalaronne, l'Avanon, le Râche, le Jorfond, la Petite Calonne et la Calonne.

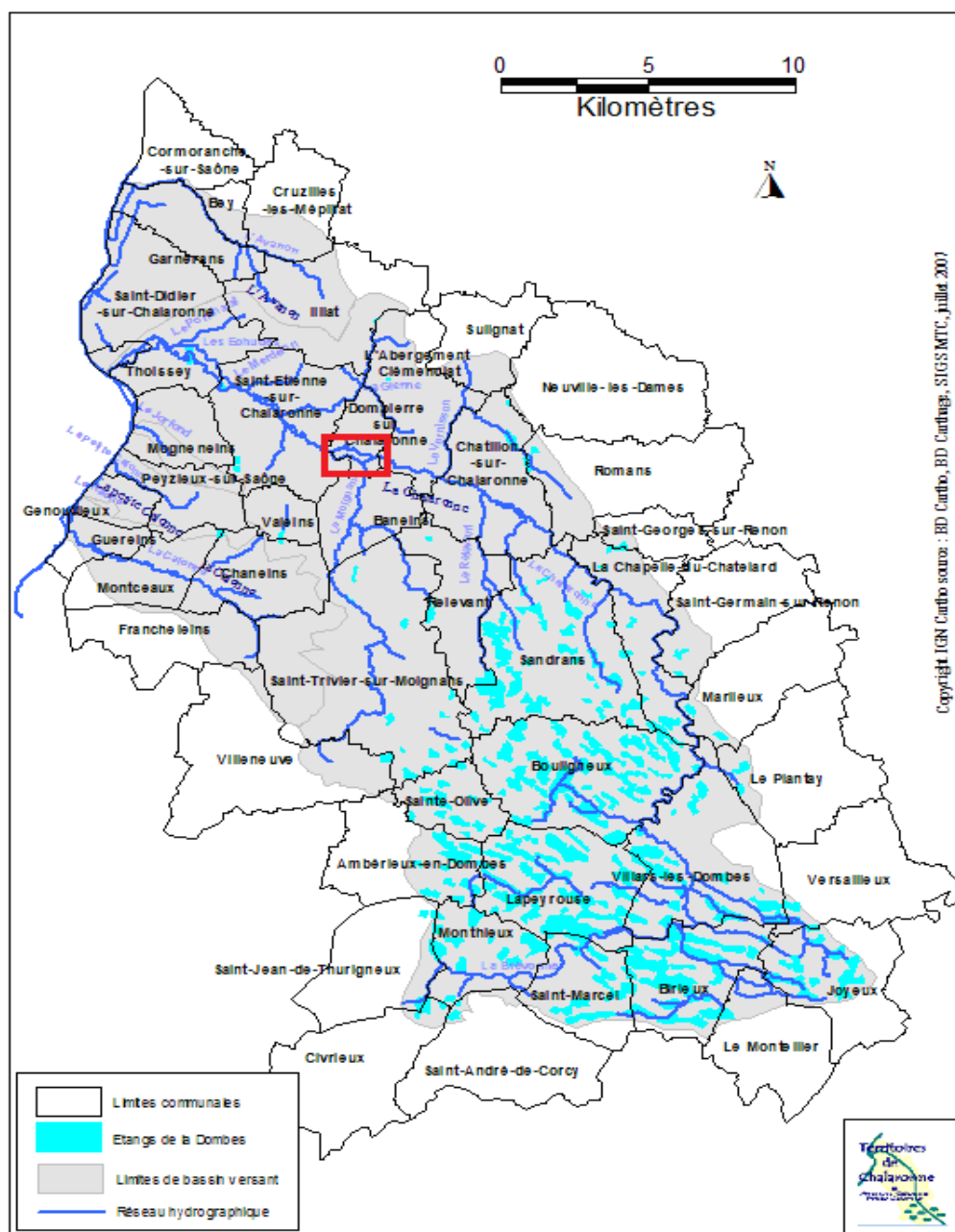


Figure 1: Carte des Territoires de Chalaronne

Le territoire s'étend sur 416 km² et se situe en intégralité dans le département de l'Ain, à l'Ouest de l'agglomération de Bourg-en-Bresse, à cheval sur les régions naturelles de la Dombes et de la Bresse. Il subit un climat à influences océaniques assez dégradées, avec des hivers souvent longs, assez froids et très pluvieux en fin de période ; et à partir du mois de Juin, des orages nombreux.

Les sols en bordure de Chalaronne sont de type argilo-limono-sableux. Ils présentent une structure peu compacte, favorisant la mise en place de la végétation mais sensibles aux phénomènes d'érosion. Ils se caractérisent par une hydromorphie plus ou moins marquée apparaissant à des profondeurs différentes.

2.2. Site de la Vieille Chalaronne

Le site d'intérêt (cadre rouge sur la figure1) est localisé au Nord des Territoires de Chalaronne, à l'aval de Châtillon. La Vieille Chalaronne représente un linéaire d'environ 1,8 Km, entièrement situé sur la commune de Dompierre-sur-Chalaronne. Elle est très ancienne et apparaît déjà sur la carte de Cassini datant du 18^{ème} siècle.

Géologie

Au Nord de la Vieille Chalaronne, des vestiges de l'époque glaciaire sont observés (versant formé par une butte morainique). L'horizon superficiel du lit majeur est composé de cailloutis acides apportés et déposés par la dynamique hydraulique des cours d'eau du territoire. La zone est entièrement recouverte d'une couche de limons lessivés dégradés hydromorphes de Dombes.

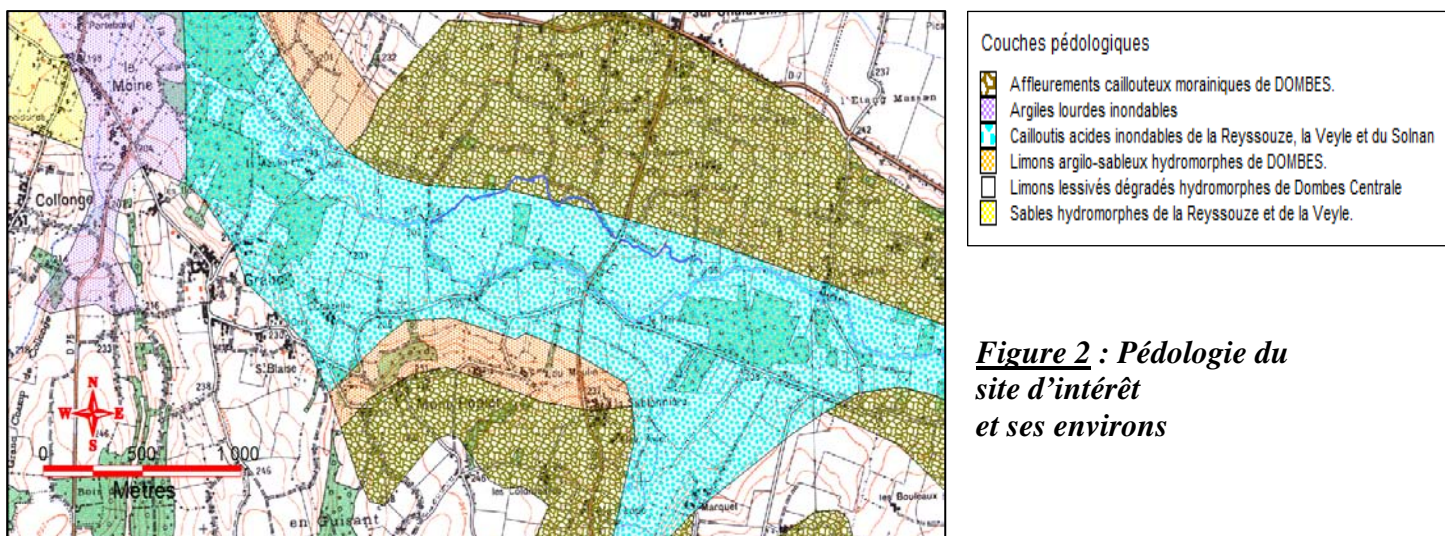


Figure 2 : Pédologie du site d'intérêt et ses environs

3. DEFINITION DE LA PROBLEMATIQUE

L'objectif pilote de cette étude, la reconnexion de la Vieille Chalaronne en crue, nécessite une étude approfondie du site pour évaluer ses intérêts et potentialités. Cela soulève plusieurs interrogations à différentes échelles, auxquelles on devra répondre pour comprendre le fonctionnement actuel et les possibilités d'évolution du cours d'eau.

(Cf rapport bibliographique)

Le premier facteur déterminant est le fonctionnement du cours d'eau à l'échelle du bassin versant, avec différents paramètres à prendre en compte :

- 1- La géologie, la pédologie et le climat, qui détermine le régime hydro-sédimentologique
- 2- Le fonctionnement hydrologique, qui conditionne la morphologie du cours d'eau,
- 3- Les pressions qui s'exercent sur le milieu (occupations des sols) ainsi que les usages.

La compréhension du fonctionnement actuel nécessite également un historique du site, pour connaître l'évolution du milieu et les facteurs ayant influencé son évolution. Le but est de mettre en évidence les modifications du milieu et les perturbations qui pourraient expliquer l'état actuel.

Un état des lieux devra ensuite être réalisé pour évaluer les intérêts et potentialités écologiques, en particulier les caractéristiques intéressantes qui devront être conservées ou développées. L'objectif est d'évaluer les potentialités écologiques actuelles au niveau des habitats disponibles, des espèces présentes et de la qualité de l'eau.

Les problèmes affectant le site seront précisément identifiés (a priori l'envasement excessif du cours d'eau), ainsi que leurs localisation et origines.

Cela permettra alors de répondre de manière argumentée à la problématique de reconnexion de la Vieille Chalaronne en crue, à savoir :

Une telle action de gestion est-elle une solution durable ? Ou bien d'autres actions ou encore la non-intervention permettraient-elles de mieux répondre aux enjeux identifiés ?

L'état souhaité doit également être défini en fonction de la situation présente. Le milieu possède en effet des caractéristiques propres qui déterminent une trajectoire évolutive. Il est donc important de « typer » le cours d'eau pour définir son fonctionnement optimal.

Les coûts des mesures de restauration ainsi que les possibilités de financement devront également faire l'objet d'une étude, d'autant que la reconnexion est une action de gestion lourde qui nécessite des moyens importants.

Enfin pour garantir la réussite du projet, il est indispensable de mettre en place une gestion du site en concertation avec les différents acteurs concernés. Les financeurs d'une part (Agence de l'Eau, Région), qui doivent adhérer au plan de gestion pour subventionner les actions, ainsi que la commune, les riverains et usagers qui garantissent la pérennité d'une action à long terme (suivi, non dégradation, entretien). Il est donc important de connaître les attentes des acteurs locaux, en étant le plus exhaustif possible (pêcheurs, agriculteurs, riverains, élus...).

4. MATERIELS ET METHODES

Les principes d'un diagnostic écologique des milieux aquatiques d'eaux courantes ainsi que la méthodologie font l'objet d'un rapport bibliographique indépendant.

4.1. Bibliographie / Rencontre des usagers

Le Syndicat dispose d'un ensemble de documents réunissant des données de géologie/pédologie, occupation des sols, climat ; des études réalisées sur le territoire, principes de gestion...etc. La consultation de ces documents ainsi qu'une lecture approfondie du contrat de rivière ont permis de mieux appréhender le sujet par une meilleure connaissance du territoire. D'autres informations ont pu être recueillies dans les structures du département, telles que le Conseil général, le Conservatoire Botanique de l'Ain, le Syndicat de la Basse Vallée de l'Ain, la Chambre d'agriculture, la Fédération de Pêche... etc

Des recherches ont également été nécessaires pour mieux comprendre le fonctionnement d'un petit cours d'eau à faible débit dans un bassin agricole (hydrologie, drainage, transferts des sédiments fins et phytosanitaires, influence de la pédologie...). Elles ont été effectuées sur Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

internet, en consultant des articles scientifiques, des rapports de thèse, ou les informations mises à disposition par les structures publiques (DIREN, agences de l'eau...).

Au niveau local (Vieille Chalaronne), la consultation des archives en mairie nous a renseigné sur l'évolution des pratiques au sein de la commune de DOMPIERRE, en particulier la gestion du système d'irrigation des prés de l'île. Un règlement d'eau et d'anciennes cartes du site ont alors permis de retracer l'historique.

Enfin un certain nombre d'informations ont pu être glanées en allant à la rencontre des riverains et usagers. L'objectif était de compléter l'historique du site en évoquant les souvenirs des usagers de longue date, mais également de connaître les idées de chacun sur la gestion du cours d'eau et la problématique de reconnexion. Ces personnes « ressources » ont en effet une bonne connaissance du milieu car elles sont tous les jours sur le terrain pour observer son évolution.

Pour cette même raison, il est important de connaître leurs attentes afin de mettre en place une gestion appropriée. Tous les acteurs susceptibles d'être concernés par la gestion du site ont donc été consultés, afin de recueillir les différents points de vue et avoir une vision globale du projet. Il a été choisi de rencontrer les pêcheurs, les agriculteurs, les riverains ainsi que les élus de la commune. Le résumé de ces entrevues est présenté en annexe 1.

La rencontre du maire de DOMPIERRE a également permis de définir quels sont les intérêts du site pour la commune, et vers quels usages elle souhaitait s'orienter.

4.2. Relevés de terrain

4.2.1. Matériel

Le Syndicat ne dispose pas de matériel permettant de faire des analyses physico-chimiques. Il en est de même pour les mesures hydrauliques telles que la vitesse de courant ou le débit. Celui-ci a donc été estimé par la vitesse de courant (calculée à partir d'un bâton gradué et d'un chronomètre) et la section du cours d'eau.

En revanche le Syndicat possède un topofil pour effectuer des mesures de distance, et la Fédération de Pêche de l'Ain a mis à notre disposition des sondes de température permettant d'avoir un suivi pendant tout l'été. Du matériel prêté par l'université, à savoir une mallette de conductivité et un surber pour le prélèvement de benthos, a aussi été utilisé pendant la phase de terrain.

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC-
Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

4.2.2. Recherche d'indicateurs

Compte tenu des contraintes de temps et de moyens, il a été recherché préférentiellement des indicateurs du fonctionnement et de la qualité du milieu qui soient facilement repérables et apportant une information intéressante (Cf rapport bibliographique).

Un état des lieux complet de l'état physique de la rivière a d'abord été effectué, renseignant sur les paramètres morphologiques et hydrauliques tels que la largeur du lit mineur, la hauteur d'eau, le substrat...etc. La ripisylve et la végétation aquatique ont également fait l'objet de relevés de terrain précis.

Il a ensuite été étudié le peuplement de macro-invertébrés, indicateurs de la qualité du milieu en général (habitat physique, pollutions) ; et à un niveau supérieur, les poissons qui se situent au sommet de la chaîne trophique. Une étude piscicole a été réalisée par la Fédération de Pêche de l'Ain, les conclusions principales sont présentées dans la partie résultats. Un suivi de la température de l'eau (facteur influençant la survie en été) a été nécessaire pour cette étude, avec également une comparaison de la thermie de la Chalaronne et la Vieille Chalaronne.

De même, des relevés de conductivité ont été effectués sur la Chalaronne, la Vieille Chalaronne ainsi que certains fossés afin de déterminer la provenance et la qualité minérale de l'eau.

Enfin une étude a été menée sur les libellules et demoiselles car des habitats intéressants ont pu être repérés lors d'un premier passage sur le terrain. La Vieille Chalaronne présente en effet des habitats potentiels pour l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), espèce protégée au niveau européen.

4.2.3. Méthodologie

L'état physique du cours d'eau est décrit à l'aide de la Méthode de l'évaluation de la qualité physique et habitationnelle à l'échelle du tronçon.

Cette méthodologie, mise au point par DE GIORGI et développée par le bureau d'études Téléos et le CSP (appelé dorénavant ONEMA), permet d'attribuer des scores de qualité au cours d'eau, par tronçons, en se basant sur quatre composantes principales : l'hétérogénéité, l'attractivité piscicole, la connectivité et la stabilité. (**Annexe 2**). Les scores sont calculés à

partir d'un inventaire exhaustif de tous les paramètres physiques ayant une influence sur le fonctionnement du cours d'eau (**Annexe 3**).

Un état des lieux de la ripisylve a ensuite été réalisé, afin d'évaluer grossièrement les apports de matière organique liés à la présence de végétation rivulaire (chute des feuilles). Un relevé des essences dominantes a été effectué par secteurs, avec pour chaque rive un indice de densité de la ripisylve. (**Annexe 4**)

Pour la végétation aquatique, un relevé des espèces présentes, sur les mêmes secteurs que la ripisylve, a été mis en place avec un indice de recouvrement compris entre 1 et 5. Les spots de végétation (milieu ouvert) sont également notés sur une carte.

Pour le suivi de température, 5 sondes ont été positionnées dans la Vieille Chalaronne. Les apports d'eau sur le linéaire, ainsi que l'ombrage du milieu ont été les facteurs déterminant la localisation des sondes. Pour la conductivité, des mesures ont été faites sur tout le linéaire de la Vieille Chalaronne, sur la Chalaronne en amont et aval de la Vieille Chalaronne, ainsi que sur certains fossés ayant un apport d'eau conséquent.

Pour l'étude des macro-invertébrés, il a été choisi de ne pas réaliser d'IBGN, les conditions locales n'étant pas favorables, avec des stations présentant une diversité de substrat faible. Les prélèvements de benthos ont été effectués sur 2 stations, en amont et aval du cours d'eau avec 5 substrats prélevés par station en recherchant les plus biogènes. Le tri de chaque prélèvement a été limité à 1h45 au maximum du fait du peu de temps imparti. Pour les mêmes raisons, les macro-invertébrés sont déterminés à la famille.

Cette étude n'a donc pas vocation à être exhaustive, et n'apporte que des informations qualitatives sur le peuplement de macro-invertébrés d'un cours d'eau tel que la Vieille Chalaronne, présentant un écoulement faible et un envasement important. Le protocole d'échantillonnage complet est présenté en **Annexe 5**.

Pour les poissons, des pêches électriques ont été effectuées par la Fédération de Pêche de l'Ain. 3 stations ont été pêchées de manière exhaustive et des relevés ponctuels sont venus compléter l'échantillonnage (recherche d'espèces nouvelles).

Enfin, un relevé non exhaustif des espèces de libellules et demoiselles a été réalisé sur 2 campagnes, à un mois d'intervalle (rappelons que les libellules, selon les espèces, ont des dates d'émergence qui s'étalent sur tout l'été). Une descente et une montée du cours d'eau ont

été faites, en changeant de rive. L'objectif est la recherche d'espèces indicatrices d'un type de milieu, ainsi que de l'Agrion de Mercure.

4.3. Cartographie

La cartographie des différentes informations permet de visualiser et mieux comprendre les interactions du milieu avec son environnement. Elle est réalisée à l'aide du logiciel **MapInfo Professional 8.5**, disponible au Syndicat ainsi qu'un certains nombres de couches d'informations.

Une première phase de reconnaissance sur le terrain et rencontre des usagers a été réalisée pour établir une cartographie du fonctionnement global. Cela concerne le réseau de fossés, la localisation des sources sur le versant ainsi que les différents aménagements existant sur le site. Pour d'autres variables comme l'occupation des sols, les couches d'informations disponibles à l'échelle du territoire ont été utilisées, complétées par des vérifications sur le terrain.

Les résultats de la phase de terrain (relevés de végétation aquatique, ripisylve, état physique) ont également été cartographiés sous MapInfo, l'objectif étant d'avoir une vision globale du site, tout en identifiant localement les caractéristiques des différents tronçons.

Les tables associées aux couches d'informations sont créées en conservant un maximum de paramètres, avec des indices permettant l'analyse des résultats. Celle-ci est réalisée à l'aide des différents outils de MapInfo, principalement les analyses thématiques. Des graphiques et calculs simples ont aussi été utilisés pour l'analyse des résultats, en particulier pour les mesures de physico-chimie.

5. RESULTATS

5.1. Fonctionnement actuel

5.1.1. Hydrologie

La Vieille Chalaronne fonctionne aujourd'hui comme un cours d'eau à part entière, avec une alimentation en eau indépendante de la Chalaronne.

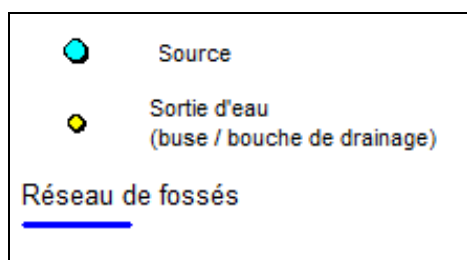
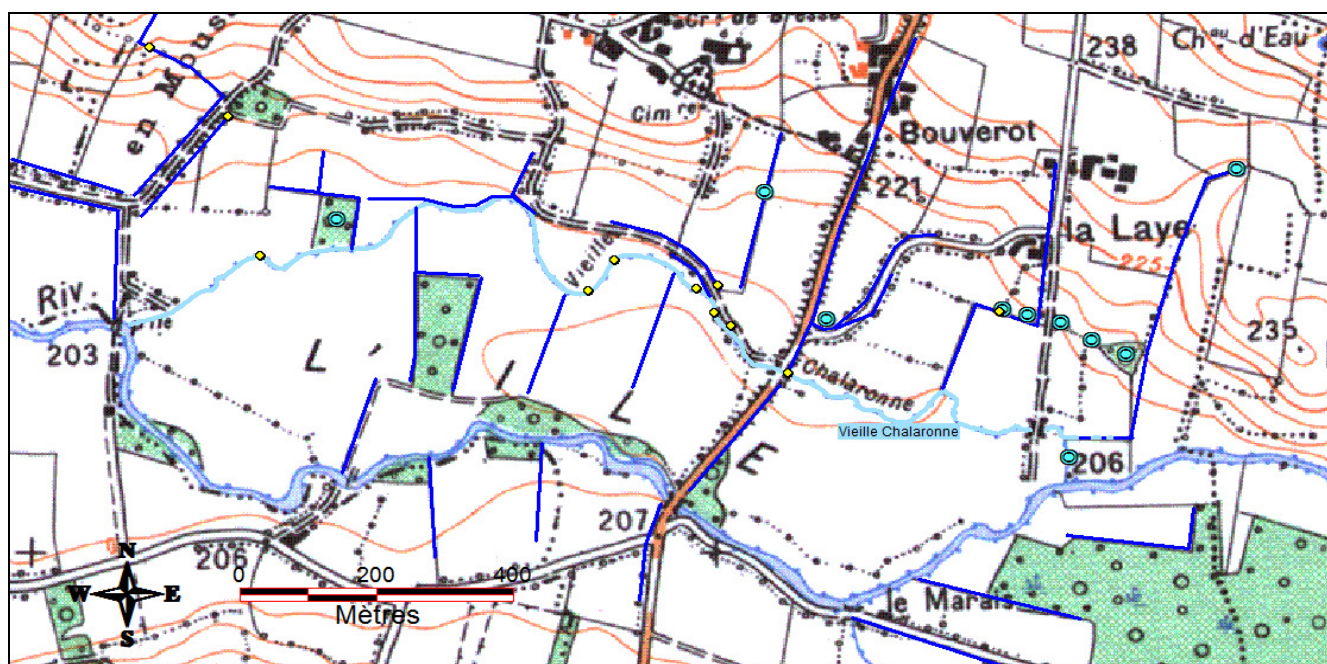


Figure 3 : Fonctionnement hydrologique de la Vieille Chalaronne

La source se situe sur le versant Nord. Elle est canalisée dans un fossé inter-parcellaire qui vient alimenter le cours d'eau à son départ, considéré comme étant dans le petit bois à une dizaine de mètres de la Chalaronne. Le débit augmente ensuite progressivement, avec l'apport des fossés et sources situés sur le versant Nord. Les sources les plus importantes sont canalisées et se jettent dans la Vieille Chalaronne par des fossés de ruissellement. Les fossés de drainage des cultures alentours représentent également un apport d'eau conséquent, ainsi que les rejets du filtre planté de roseaux de la commune de Dompierre.

La typologie des fossés, basée sur la présence ou l'absence de végétation, montre que la majorité d'entre eux ont une capacité de rétention des particules satisfaisante. Néanmoins ce sont surtout les fossés de ruissellement qui sont végétalisés ; tandis que les fossés de drainage, en particulier les « talwegs » traversant l'île, restent à nu (figure 4).

La qualité de l'eau peut donc osciller selon la position (amont/aval de sources, de sortie de drains) et la période de l'année.

5.1.2. Usages

La Vieille Chalaronne est pêchée et ponctuellement empoisonnée par une association de pêche agréée : la Gaule Stéphanoise. Cette association réalise des aménagements afin d'améliorer son activité, notamment la mise en place de seuils et des opérations de curage.

Les riverains sont également attachés au site, qui représente un lieu de promenade agréable, gardant un caractère encore assez « naturel ». La rencontre du maire de DOMPIERRE a confirmé l'intérêt du lieu pour la commune, avec des projets déjà évoqués de sentier de promenade permettant de faire le tour de l'île.

5.1.3. Pressions

Occupation des sols (figure 4)

La Vieille Chalaronne est située dans un bassin agricole. La cartographie de l'occupation des sols montre qu'il y a tout de même quelques hectares de prairies qui subsistent au milieu des surfaces cultivées, ainsi que 3 petits bois en bordure du cours d'eau : une peupleraie au niveau de la confluence, un bois au départ et un autre dans la partie aval.

L'agriculture locale est dominée par les cultures céréalières avec majoritairement du maïs, mais également des cultures de céréales à pailles.

Seules quelques habitations sont présentes au Nord-Est, et il est à noter que le collecteur principal d'eaux usées de la commune longe la RD n°4 puis le chemin en bordure de la Vieille Chalaronne pour aller rejoindre la STEP (figure 5).

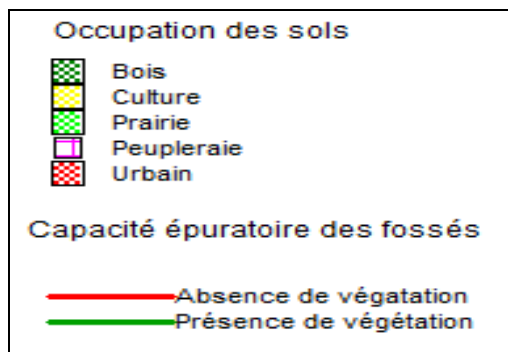
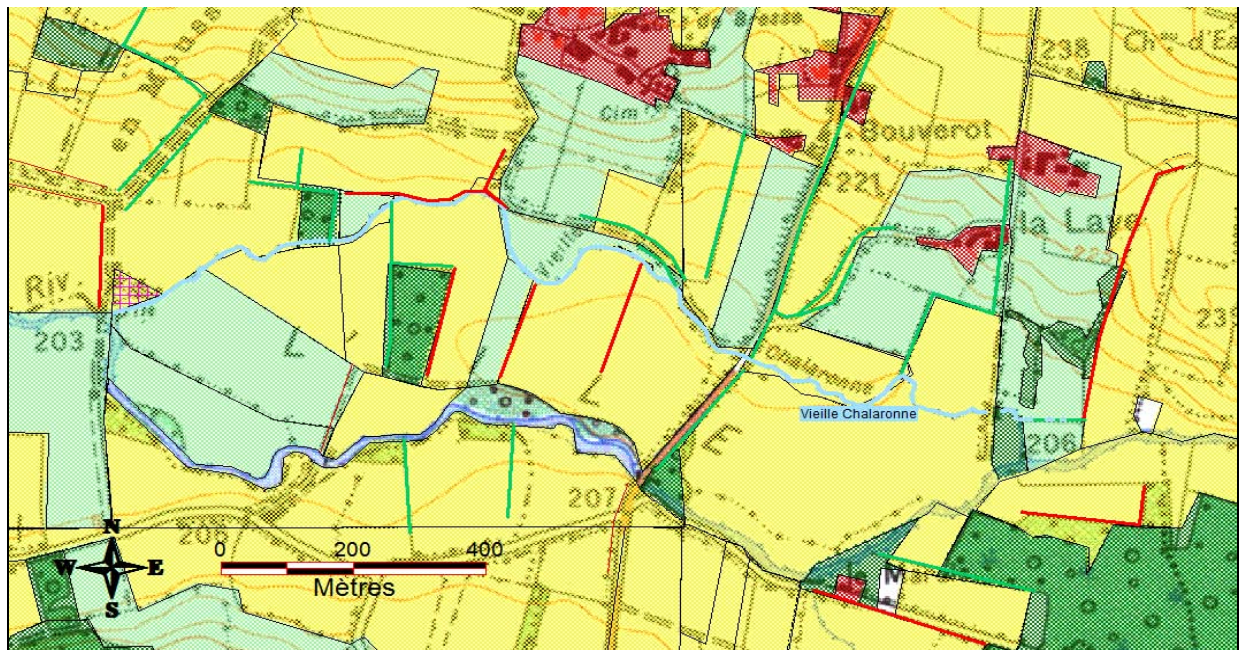


Figure 4 : Occupation des sols et état des fossés acheminant l'eau dans la Vieille Chalaronne

Station d'épuration et assainissement (figure 5)

Une STEP de type filtre planté de roseaux de 500 EH a été mise en place et rejette dans la partie aval du cours d'eau. Les normes de rejets de l'installation sont de 120 mg.l^{-1} pour les MES, 40 mg.l^{-1} pour la DBO₅/j et de 120 mg.l^{-1} d'O₂ pour la DCO/j. La Vieille Chalaronne subit donc des pressions importantes sur presque la moitié de son linéaire, et ce d'autant plus que le débit est faible.

Les maisons situées au hameau la Laye ne sont pas raccordées au tout à l'égout et sont équipées d'assainissement non collectif qui rejettent dans le milieu naturel à proximité de la source de la Vieille Chalaronne.

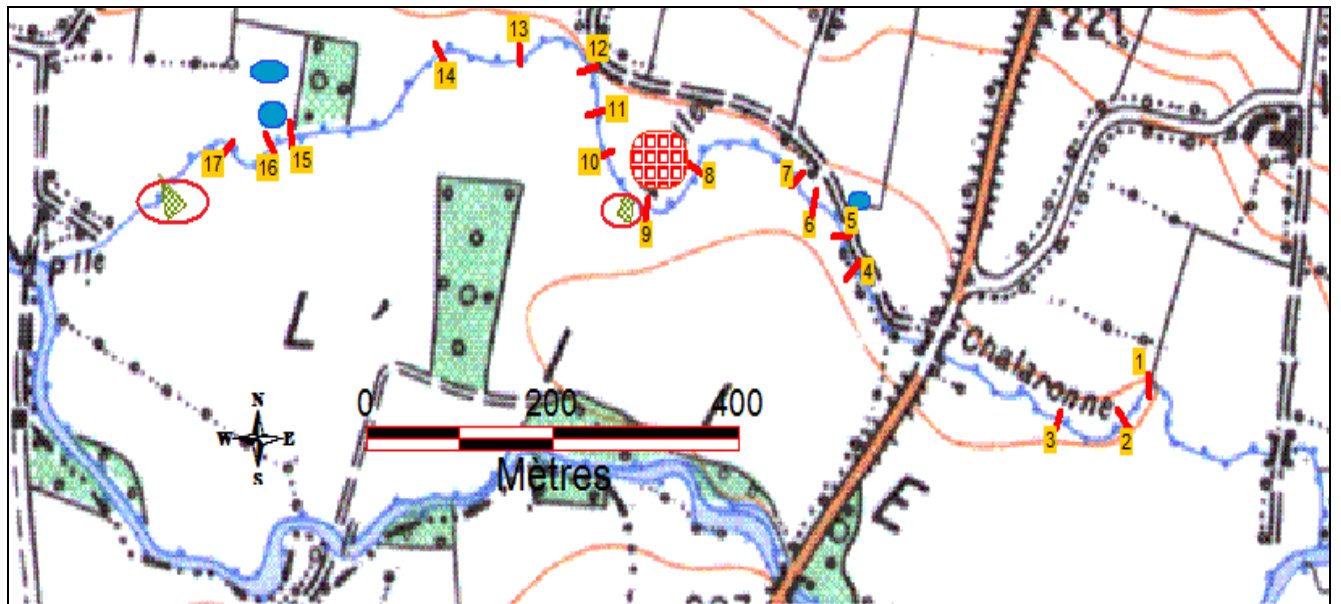


Figure 5 : Aménagements effectués sur le site

Aménagements

La présence de 2 abreuvoirs a été relevée, au niveau de la STEP et une centaine de mètres avant la confluence. Sur le second, les vaches viennent boire directement dans le cours d'eau et piétinent les sols, ce qui provoque le colmatage du lit. De plus une clôture barbelé traverse le cours d'eau et entraîne la formation d'embâcles.

De nombreux seuils ont été mis en place en 2000 par l'association de pêche locale (Gaulle Stéphanoise). Il y en a 17 en tout, créés dans le but de faire des retenues d'eau avec une profondeur intéressante pour la pêche. L'objectif est atteint mais ces aménagements impactent fortement le milieu en favorisant l'envasement.

5.1.4. Diagnostic foncier

Un relevé cadastral a été réalisé en mairie afin de connaître les propriétaires des terrains pouvant éventuellement faire l'objet de mesures de gestion. Malgré la grandeur des surfaces

cultivées, celles-ci sont découpées en petites parcelles privées que les propriétaires louent aux exploitants agricoles. La multitude des parcelles et des propriétaires présagent de la difficulté pour la mise en place d'une hypothétique convention de gestion.

La commune possède la prairie au niveau de la STEP ; et le syndicat est en cours d'acquisition d'une parcelle à l'aval, située au bord de la Chalaronne et particulièrement sensible à l'érosion.

5.2. Historique

Le secteur de l'île a été intensivement entretenu au cours des années, notamment pour rendre fertiles les prés du lit majeur. Il existait autrefois un système d'irrigation complexe qui permettait d'inonder les prairies de l'île. Celle-ci était traversée par un canal d'irrigation qui permettait d'envoyer l'eau dans chacune des prairies, pendant une durée limitée, grâce à un système de vannage élaboré dont les vestiges sont encore visibles.



Figure 6 : Fonctionnement du système d'irrigation (en bleu) et fonctionnement hydrologique après destruction du barrage (en jaune)

Le canal était mis en eau par l'intermédiaire d'un barrage situé en amont de la Vieille Chalaronne, le barrage de Seyté. L'eau de la Chalaronne était alors stockée et une partie était

renvoyée dans le canal pour l'irrigation. En période de crue, les vannes du canal étaient systématiquement ouvertes pour permettre une dissipation plus rapide.

Les vestiges d'un système d'empellage au niveau de la Vieille Chalaronne montrent que celle-ci était autrefois connectée par l'amont, avec néanmoins une connexion temporaire et maîtrisée. D'après les informations obtenus des riverains et archives locales, les vannes de la Vieille Chalaronne étaient ouvertes en période de forte crue pour délester le canal d'une partie de l'eau et ainsi éviter des dommages matériels (fragilisation des ouvrages notamment un aqueduc à l'aval)

Dans les années 70-80, le remembrement agricole a entraîné le remplacement des prairies fertiles par des surfaces cultivées, conduisant à l'abandon du système d'irrigation. Le barrage de Seyté a été détruit et le canal comblé. La Vieille Chalaronne a été définitivement déconnectée et fonctionne indépendamment aujourd'hui. Néanmoins, l'ancien canal de décharge qui reliait la Chalaronne à la Vieille Chalaronne a été busé et alimente périodiquement en eau la Vieille Chalaronne. En période de crue décennale, la Chalaronne déborde à l'aval de la prise d'eau de la Vieille Chalaronne. Elle traverse le champ cultivé pour rejoindre la vieille Chalaronne au niveau du pont de la RD 4. L'exploitant agricole du champ a pu observer des sillons par lesquels l'eau s'écoule, entraînant avec elle l'horizon superficielle des sols (particules fines).

Aujourd'hui un comblement important entre les 2 cours d'eau peut s'observer, avec l'amont de la Vieille Chalaronne qui a tendance à se percher par rapport à la Chalaronne.

Plus récemment (en 2000), un programme d'entretien a été mis en place sur la Vieille Chalaronne, à l'initiative de la Fédération de l'Ain pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Les interventions proposées sont les suivantes : curage, abattage d'arbres, balivage, bouturage/plantations, mise en place de seuils, enlèvement d'embâcles et mise en place d'abreuvoir (**Annexe6**). Une partie des actions prévues a été réalisée, notamment le curage et la mise en place des seuils. Pour le reste, le programme d'entretien n'a pas été réalisé par manque de moyens financiers.

D'autres travaux ont eu des impacts néfastes sur le milieu, en particulier l'élargissement du cours d'eau au niveau du pont. Le débit étant assez faible, l'augmentation de la section réduit fortement la vitesse de courant et crée une zone d'eaux stagnantes qui va au-delà de l'élargissement (au moins 25 mètres en amont). L'impact de l'élargissement à l'aval est moins

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC-
Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

visible, ce qui s'explique par un débit plus important et par la présence des seuils qui masquent les effets du recalibrage. Le cours d'eau a également été retouché en amont de l'élargissement sur 50m environ (chenalisation).

5.3. Potentialités écologiques

5.3.1. Qualité de l'eau / Physico-chimie

Conductivité

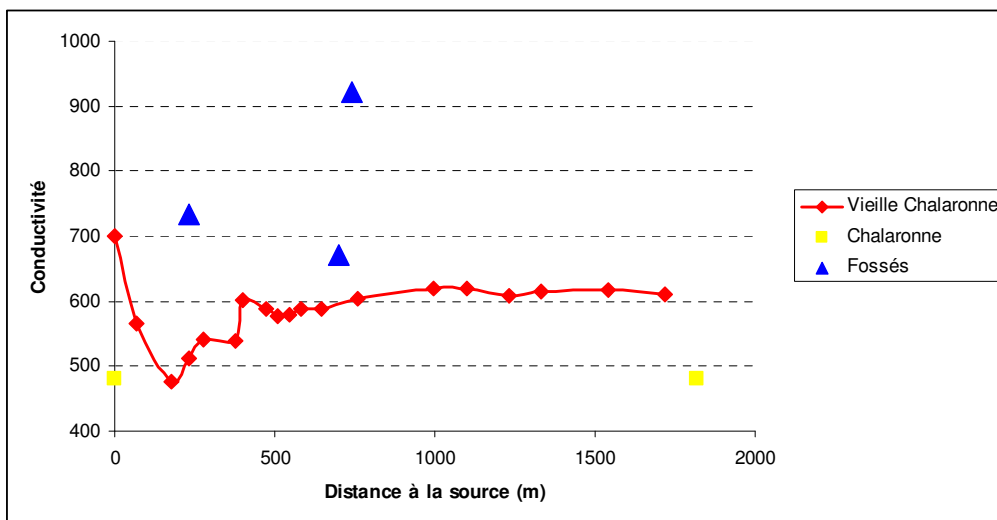


Figure 7 : Localisation des points de conductivité et représentation graphique

Les valeurs de conductivité mesurées sur la Chalaronne et la Vieille Chalaronne vont dans le sens d'une alimentation par les sources. La conductivité est en moyenne plus élevée que celle de la Chalaronne ce qui signifie que l'eau est plus « dure ». La baisse de la conductivité au point de mesures n°3 s'explique par l'apport d'eau de l'ancien canal d'irrigation aujourd'hui

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

busé et identifié dans le paragraphe 5.2. Il démontre l'apport d'eau de la Chalaronne vers la Vieille Chalaronne lorsque le débit de la Chalaronne est suffisamment important. Pour conclure, l'eau arrivant dans la Vieille Chalaronne même si elle provient essentiellement des résurgences de l'eau infiltrée dans le versant calcaire peut-être diluée par les eaux de moins bonne qualité apportées ponctuellement par la Chalaronne.

Suivi de température (Annexe 7)

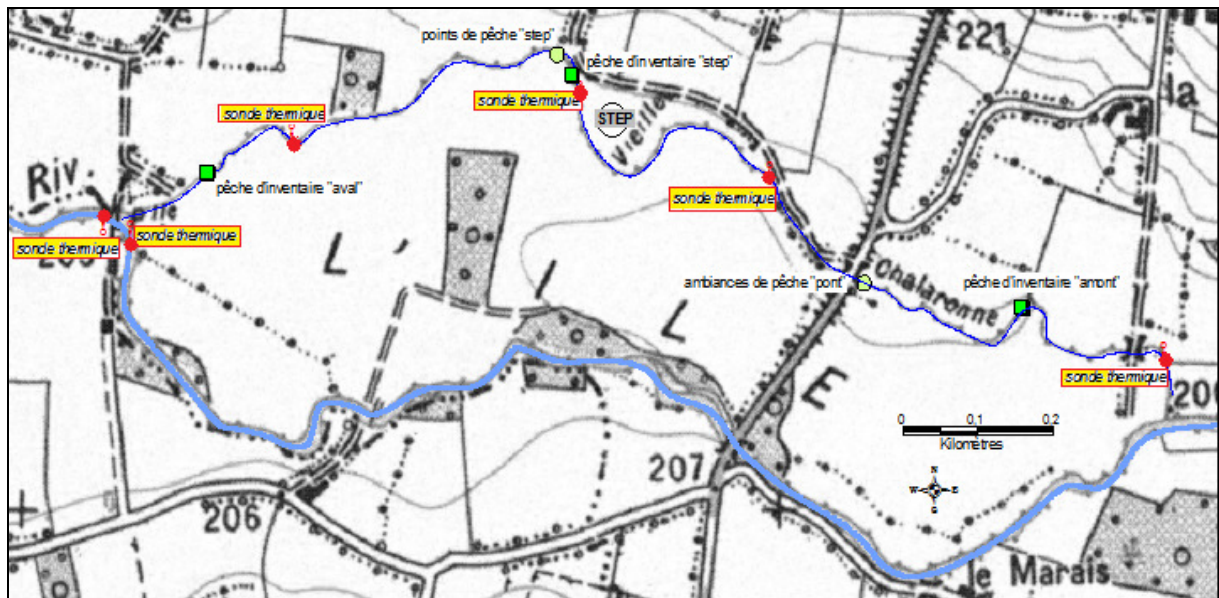


Figure 8 : Localisation des sondes de température

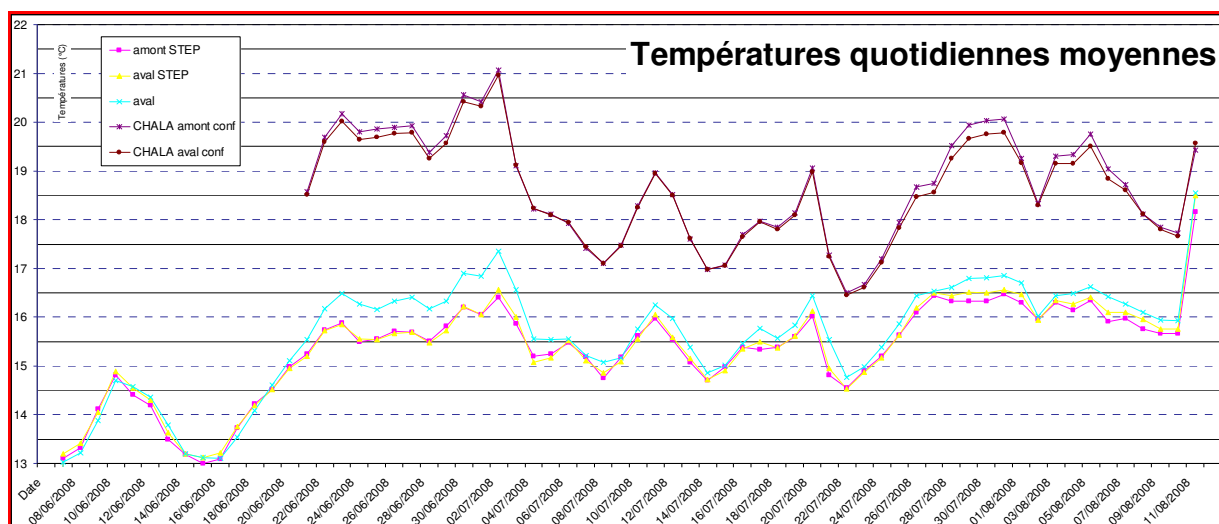


Figure 9 : Evolution de la température de l'eau sur 3 stations Vieille Chalaronne et 2 en Chalaronne, du 8 Juin au 11 Août.

Il y a une différence de température significative entre la Chalaronne et la Vieille Chalaronne. La température de l'eau est moins élevée sur la Vieille Chalaronne ce qui s'explique par la provenance de l'eau d'une part (alimentation par les sources), et par l'ombrage important d'autre part. De plus, la température montre des variations moins importantes pendant l'été.

La Vieille Chalaronne, du fait de sa fraîcheur (18°C en moyenne) et de la stabilité de la température de l'eau, montre un potentiel piscicole intéressant qui reste à confirmer par une étude des espèces présentes.

La température influant sur l'activité métabolique (qui augmente quand la température est élevée), la fraîcheur de la Vieille Chalaronne implique une activité métabolique réduite d'où une consommation d'oxygène limitée. Son alimentation par des sources en fait potentiellement un milieu de bonne qualité (eaux oligotrophes) abritant des espèces sensibles.

Conclusion

Les paramètres physico-chimiques mesurés ne montrent pas d'altération de la qualité de l'eau. La station d'épuration n'a pas d'influence sur les valeurs de température et de conductivité mesurées. Cela ne signifie pas qu'il n'y a pas d'impact, et d'autres mesures devront être effectuées pour évaluer la qualité de l'eau.

5.3.2. Etat physique

Sectorisation de la Vieille Chalaronne

Les tronçons fonctionnels ont été déterminés après un premier passage sur le terrain, par rapport à la physionomie du cours d'eau (largeur du lit, faciès...). Trois tronçons ont finalement été identifiés, ainsi que 2 zones d'élargissement au fonctionnement particulier.

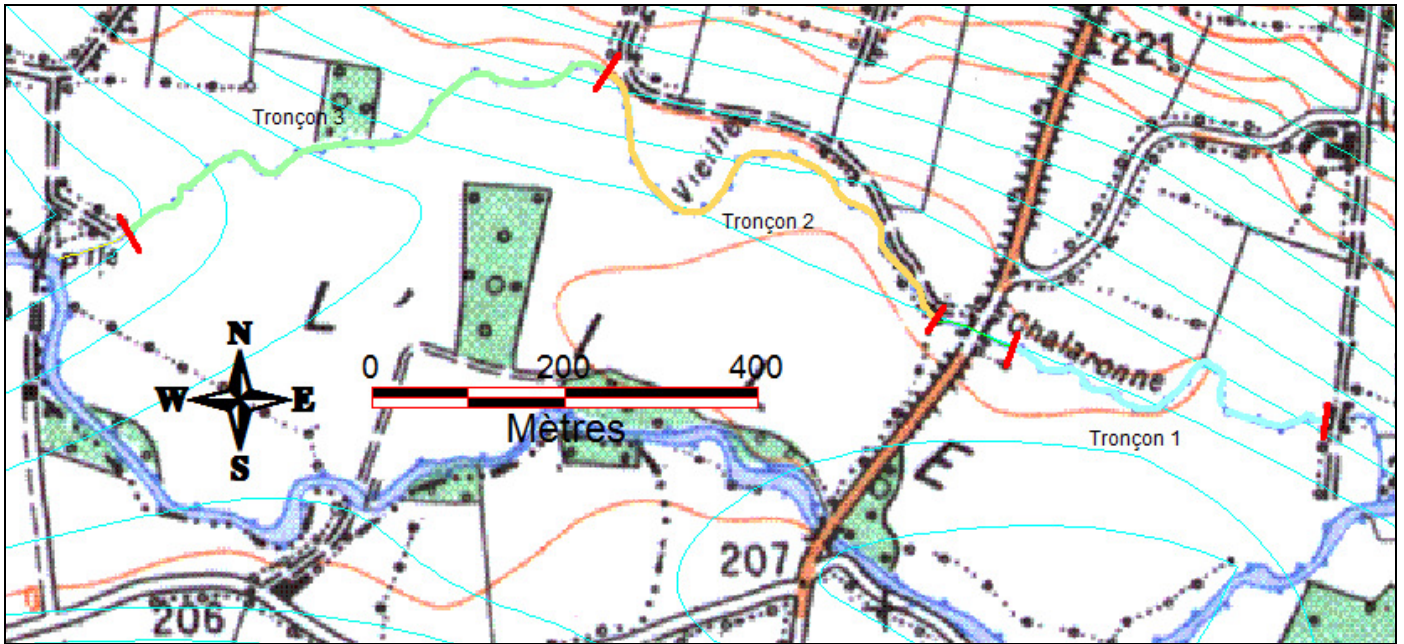
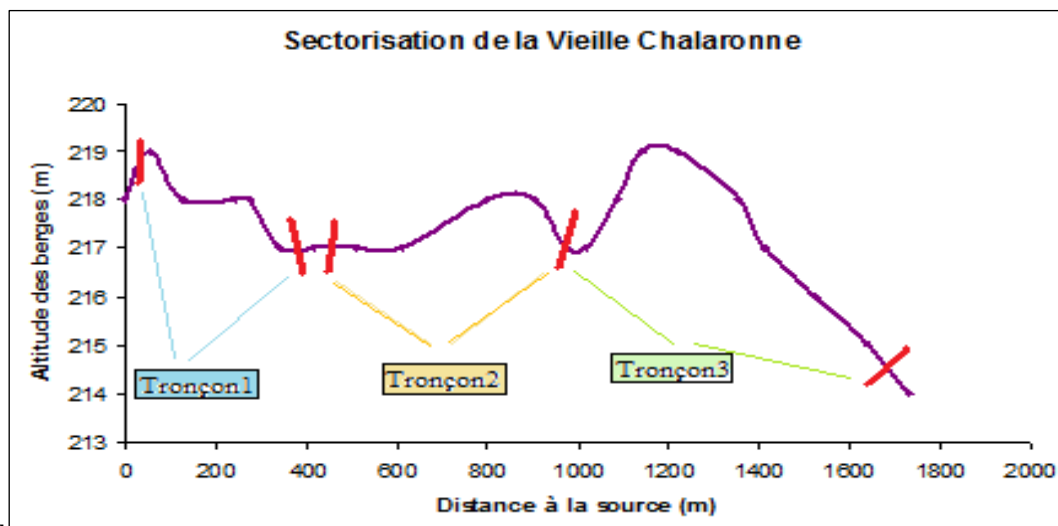


Figure 10 : Sectorisation de la Vieille Chalaronne en tronçons fonctionnels

Il n'a pas été possible d'avoir un profil en long du cours d'eau, par manque de moyens et de temps. En revanche, un profil de l'altitude des berges a été réalisé à l'aide de courbes de niveaux de 1mètre. Lorsque l'altitude est plus élevée (du fait de la présence d'une butte morainique au Nord), l'incision du cours d'eau est plus marquée pour permettre l'écoulement dans le sens de la gravité. Le tracé de la Vieille Chalaronne, qui coule vers le Nord sur certains secteurs, implique donc une érosion importante de la butte, ce qui soulève des interrogations sur l'évolution du tracé et les capacités morphogènes du cours d'eau.

Les caractéristiques générales des tronçons ainsi qu'un profil des berges sont présentées ci-dessous :



Tronçon	Longueur (m)	Dénivelé (%)	Sinuosité	Largeur moy (cm)
1	403	0,496	1,19	213
2	541	0	1,04	323
3	580	0,517	1,12	313

Sinuosité = Linéaire / Long.axiale

Figure 11 : Profil des berges et caractéristiques générales des tronçons

L'altitude varie de 219 à 213 mètres, ce qui représente un dénivelé de 6 mètres sur un linéaire total de 1850 mètres. Le dénivelé moyen est de 0,324%.

Le tronçon 1 est caractérisé par une largeur du lit faible et des petits méandres. Les tronçons 2 et 3 sont marqués par une incision sur certains secteurs et des largeurs de lit plus importantes. L'altitude ne varie pas sur le tronçon 2.

Scores de qualité des tronçons

Les documents à disposition (méthodologie, études diverses) pour la mise en œuvre de la méthode et le calcul des scores montrant certaines contradictions, les résultats obtenus sont utilisés uniquement pour comparer les tronçons entre eux. Aucune conclusion ne sera avancée par rapport aux valeurs des scores (pas de comparaison avec des études existantes).

Le détail des scores est présenté en **Annexe 8**.

	Hétérogénéité	Attractivité	Connectivité	Stabilité	Qualité physique
1	62 A	25 C	50 B	9 EQUILIBRE	5937 B
2	59 A	37 B	48 C	6 EQUILIBRE	6420 B
3	57 A	29 C	49 B	10 SEDIMENTATION	3313 C

Figure 12: Tableau récapitulatif des scores des tronçons

Tronçon1 :

Ce tronçon en aval de la source, d'une longueur de 400m environ, présente une qualité physique plutôt bonne, avec en particulier un très bon score d'hétérogénéité induit par une bonne diversité de faciès, des hauteurs d'eau, des vitesses, et des largeurs du lit mineur. La

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

proportion relative des différents substrats n'est pas prise en compte dans le score d'hétérogénéité ce qui, dans notre cas, conduit à une surestimation. L'envasement du milieu n'est pas reflété dans l'hétérogénéité mais impacte néanmoins l'attractivité piscicole. Pour celle-ci, le tronçon est en classe C malgré la présence d'un certain nombre de caches, ce qui s'explique principalement par le manque de frayères (un seul type) et le colmatage. La connectivité est en revanche satisfaisante, avec des berges végétalisées qui permettent des échanges entre le cours d'eau et la bande enherbée.

Tronçon 2 :

Ce tronçon situé en aval du pont de la RD n°4 (zone d'élargissement du cours d'eau), d'une longueur de 500m environ, montre une qualité moyenne, avec comme précédemment un bon score d'hétérogénéité induit par une bonne diversité des hauteurs d'eau, des vitesses, et des largeurs du lit mineur (mais surestimé par rapport à la réalité pour les mêmes raisons que le tronçon 1) On observe également une diversité de faciès satisfaisante, une partie créée par la présence des seuils (radiers, fosses de dissipation, mouilles). L'attractivité piscicole est moyenne, avec la présence de nombreuses caches formées par les racines de la ripisylve en contact, et des frayères de bonne qualité notamment une gravière stable.

La connectivité est faible, avec la présence de nombreux ouvrages infranchissables qui bloquent les écoulements. La ripisylve est bien présente sur ce secteur, au détriment d'une frange herbacée en contact, ce qui limite les échanges entre le cours d'eau et la bande enherbée située à quelques mètres.

Le tronçon est en équilibre malgré une sédimentation importante qui se traduit par de nombreux bancs de vase. Elle est compensée par des marques d'érosion de berges (décapées ou sapées sur 59% du linéaire) influençant le score de stabilité.

Tronçon 3 :

Ce secteur, situé 90m en amont de la confluence et d'une longueur de presque 600m, présente des caractéristiques assez proches de celles du tronçon 2. Au niveau de l'hétérogénéité et de la connectivité, les conclusions sont les mêmes, avec de nombreux seuils installés par les pêcheurs. Le score d'attractivité piscicole est inférieur à celui du tronçon 2 qui abrite une frayère de type gravier stable. Celle-ci lui « rapporte » un certain nombre de points et augmente considérablement son score. Les deux tronçons sont en réalité assez homogènes, à la différence près que le tronçon 3 est, en plus, connecté à la Chalaronne (refuge pour les poissons).

Par rapport au régime hydro-sédimentologique, les tronçons 2 et 3 présentent des résultats de scores de stabilité assez proches. Néanmoins, ils se situent de part et d'autre de la limite de classe : le tronçon 2 est en équilibre tandis qu'il y a sédimentation sur le tronçon 3. Le score de qualité physique (classe C) diminue alors fortement sur ce tronçon car il n'est pas en équilibre.

Zones d'élargissement du cours d'eau :

Entre les tronçons 1 et 2 au niveau de la RD 4, le pont a été récemment refait et des travaux de recalibrage disproportionnés ont été réalisés par la DDE. Le cours d'eau présente désormais un élargissement de plus de quinze mètres sur un linéaire de 90m. Il en résulte une étendue d'eau stagnante avec un envasement important, surtout en amont du pont (60cm de vase) et une hauteur d'eau assez faible (25cm en moyenne). Les berges ont été enrochées pour la construction du pont (stabilisation), ce qui a favorisé l'implantation de la Renouée du Japon (colonisation par l'intermédiaire des engins de travaux ou des matériaux).



Ce secteur éclairé montre un développement végétal important, avec un envahissement progressif du Rubanier émergé (*Sparganium erectum*) et de l'Elodée du Canada (*Elodea canadensis*). Il présente une qualité de l'eau moyenne, avec un niveau de trophie élevé repéré par la présence de flocons de matière organique en suspension, ainsi que d'autres espèces végétales telles que le nénuphar jaune (*Nymphaea alba*).

La Vieille Chalaronne présente un autre élargissement à l'aval, sur environ 90m avant la confluence. Ce tronçon a peu d'intérêt en l'état puisqu'il constitue un long plat avec une vitesse de courant nulle et pas de végétation. La cote y est fixée en grande partie par la Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

Chalaronne. Il représente néanmoins un secteur de pêche apprécié, avec une hauteur d'eau assez importante (1m environ) et quelques caches, c'est également une zone de refuge pour les poissons de la Chalaronne (confluence).

A l'échelle du cours d'eau

L'envasement du milieu a pu être mis en évidence sur tout le linéaire, d'une intensité (hauteur de vase) plus ou moins forte selon les secteurs. Les sédiments semblent plutôt sains : ils ne sentent pas trop, sont assez peu compacts, ne sont pas noirs et présentent des zones de matière organiques en cours de décomposition. Ce sont des matières organiques et limons bien classés et décomposés, qui ne relèvent donc pas de problèmes de dystrophie (vases putrides).



SUBSTRAT	
—	BLOCS
—	BRANCHAGE IMMERGE
—	ELEMENTS FINS
—	GALETS
—	GRAVIERS
—	HELOPHYTES
—	HYDROPHYTES IMMERGES

Figure 13 : Substrats rencontrés sur la Vieille Chalaronne

L'envasement se traduit alors par des substrats peu diversifiés, en majorité des éléments fins (65% de limons et vases) avec des substrats plus grossiers (17% de galets) et quelques autres supports en proportion faible (graviers, hydrophytes, sables). La présence de bois morts, qui constituent un substrat intéressant en termes de vie biologique, est assez conséquente et peut entraîner la formation de barrages (obstacles à l'écoulement et à la connectivité).



FACIES D'ÉCOULEMENT	
—	CHENAL LOTIQUE
—	COUDE
—	FOSSE
—	MOUILLE
—	PLAT
—	RADIER

Figure 14 : *Faciès d'écoulement de la Vieille Chalaronne*

Les écoulements sont, eux aussi, peu diversifiés, avec une proportion de plats et mouilles représentant 78% du linéaire. L'alternance de faciès type d'un cours d'eau (RAD / MOU) est altérée par la présence de nombreux obstacles, qui conduisent à la formation de longues retenues d'eau où le courant est nul.

Enfin, des hauteurs de berges assez importantes par rapport à la physionomie du cours d'eau (débits faibles) indiquent une incision de la Vieille Chalaronne. Les berges sont le plus souvent abruptes, limitant ainsi les débordements. L'absence d'une zone de transition entre le lit mouillé et le haut de la berge réduit la diversité d'habitats et ne permet pas l'installation de certains groupes végétaux tels que les hélrophytes (voir figure).

Conclusion

Bien que la Vieille Chalaronne soit un cours d'eau de plaine, à faible débits et avec des fonds vaseux, le colmatage des sédiments grossiers sur certains secteurs indiquent un dysfonctionnement au niveau du régime hydro-sédimentologique.

Les écoulements sont fortement perturbés, avec une majorité de faciès d'écoulement lents. La présence des seuils, qui représentent également des obstacles à la connectivité, engendre des problèmes au niveau du renouvellement de l'eau et de l'exportation de la matière.



Le recalibrage du cours d'eau (élargissement au niveau du pont) a les mêmes effets, avec des vitesses de courant nulles dues à l'étalement de la lame d'eau.

5.3.3. Relevé de végétation

Végétation aquatique

La végétation aquatique de la Vieille Chalaronne est assez limitée du fait de l'ombrage important de la ripisylve. On note tout de même la présence assez conséquente de Callitriche, qui forme des herbiers denses sur les bords, ainsi que de l'Elodée du Canada, qui tapisse les fonds et permet, comme la Callitriche, la stabilisation du lit et la diversification des écoulements (annexe).



Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

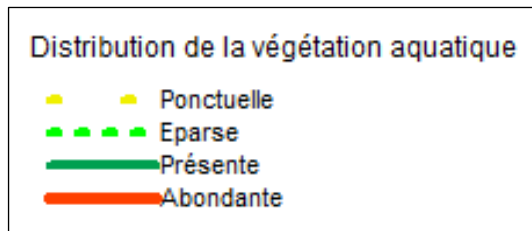


Figure 15 : Distribution et recouvrement de la végétation aquatique

Le groupement végétal observé, dominé par *Callitriche obtusangula*, *Elodea canadensis*, *Nasturtium officinale* ou encore *Berula erecta*, est caractéristique des eaux méso-eutrophes calcaires.



La communauté végétale infirme donc l'hypothèse d'oligotrophie de l'eau (alimentation par les sources) et met en évidence le phénomène d'eutrophisation. Les pressions s'exerçant sur le cours d'eau (bassin versant agricole, STEP) ont pu accélérer le processus ; mais l'accumulation massive de sédiments organiques laisse penser que le degré de trophie observé reflète bien le stade d'évolution écologique de la Vieille Chalaronne, d'autant plus que l'on n'observe pas de développement intensif des algues.

Le tableau récapitulatif des espèces présentes est disponible en **Annexe 9**.

Etat de la ripisylve :

La ripisylve bordant la Vieille Chalaronne est assez commune. Elle est constituée d'une aulnaie- frênaie ; avec la présence ponctuelle d'autres essences comme le chêne, le saule ou encore le tremble. La strate arbustive est localement importante et constituée d'aubépine, noisetier, fusain d'Europe, Cornouillier sanguin...etc. Elle s'accompagne d'une strate buissonnante (ronces ...) et d'une strate herbacée constituée majoritairement d'orties (*Ortica dioica*) et de gaillet gratteron (*Galium aparine*). Ce sont des espèces nitrophiles qui apparaissent aux bords des cours d'eau lorsque les sols sont chargés en nitrates. Leur présence est généralement associée à une agriculture importante sur le bassin versant.

La liste des espèces inventoriées par le Conservatoire Botanique de l'Ain au niveau du pont de la route de Baneins est disponible en **Annexe 10**.

Présence / distribution de la ripisylve (figure 16)

En amont du pont de la RD4, sur le tronçon1, la ripisylve est assez clairsemée ce qui réduit les fonctions associées de rétention des éléments et sédiments fins.

En aval du pont, la ripisylve est bien présente sur quasiment tout le linéaire, en rive gauche ou droite, et forme sur certains secteurs un véritable tunnel. Cela conduit à un ombrage excessif du cours d'eau, avec des habitats rivulaires peu diversifiés et une faible proportion de secteurs ensoleillés.

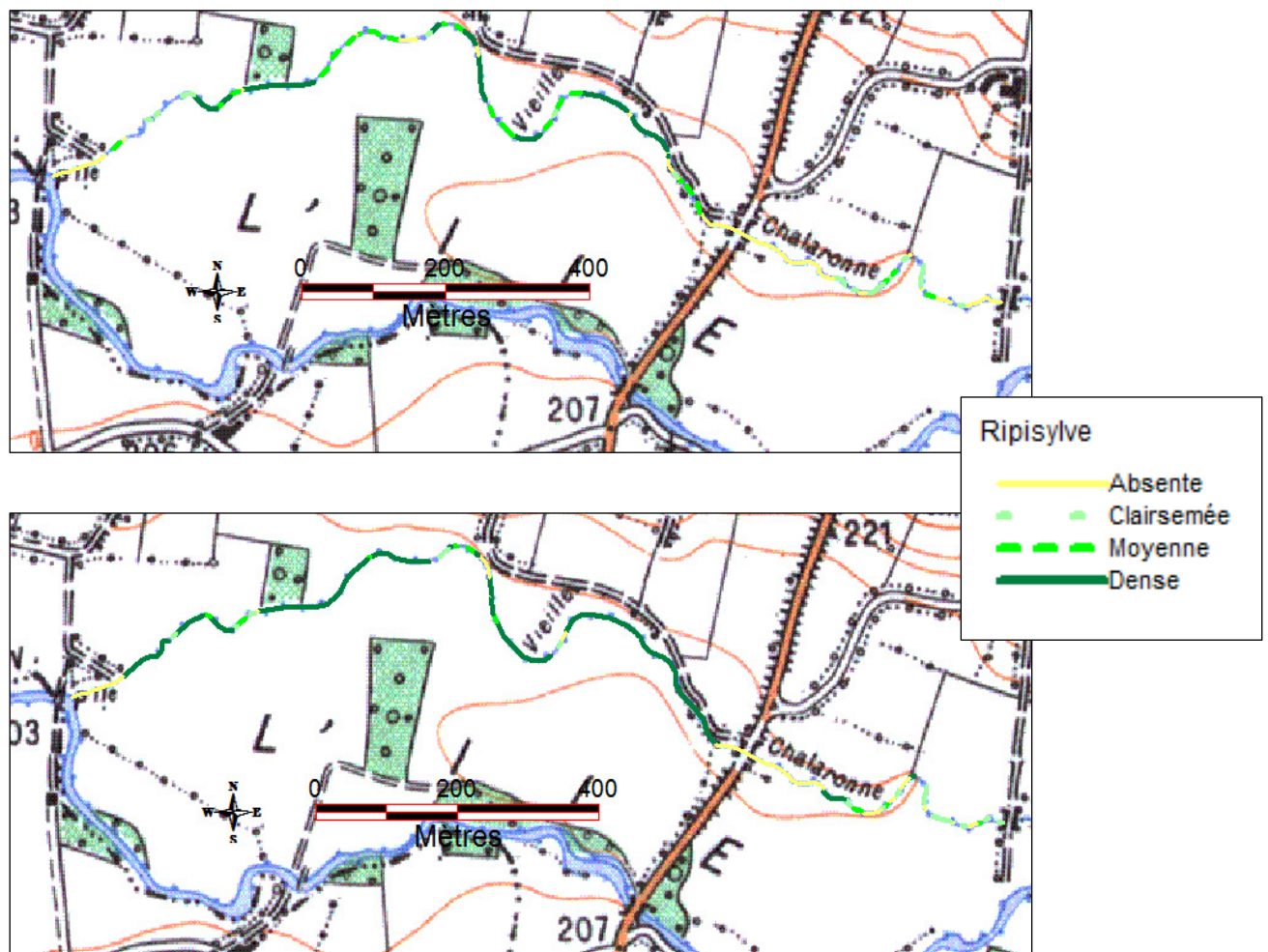


Figure 16: Densité de la ripisylve en rive droite (en haut) et rive gauche (en bas).

Enfin la ripisylve est vieillissante par endroits, avec des arbres déracinés qui déstabilisent les berges, et des branches cassées qui constituent des embâcles importantes :



3.3.4. Espèces présentes

Inventaire de la population de libellules

Lors des 2 campagnes de prospection, 15 espèces ont pu être identifiées.

Sous-ordre	Famille	Espèce	Statut estimé en Ain	
Zygotères	Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>	Assez commune à très commune	
		<i>Calopteryx virgo</i>	Assez commune à très commune	
		<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>	Rare ou assez rare	
		<i>Calopteryx virgo virgo</i>	Assez commune à très commune	
	Lestidae	<i>Lestes virens</i>	Assez commune à très commune	
		<i>Sympecma fusca</i>	Assez commune à très commune	
		Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	Assez commune à très commune
		Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Assez commune à très commune
			<i>Coenagrion puella</i>	Assez commune à très commune
			<i>Ischnura elegans</i>	Assez commune à très commune
		<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Assez commune à très commune	
Anisoptères	Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	Assez commune à très commune	
	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	Assez commune à très commune	
		<i>Libellula fulva</i>	Assez commune à très commune	
		<i>Sympetrum sanguineum</i>	Assez commune à très commune	

Figure 17 : Tableau des espèces d'odonates présentes sur le site et statut estimé en Ain

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

Le cortège odonatologique observé sur la Vieille Chalaronne est caractéristique des ruisseaux et rivières à courant lent. Certaines espèces sont inféodées spécifiquement à ce type de biotopes tandis que d'autres sont communes à des biotopes d'eaux stagnantes. Quelques espèces d'eaux courantes rapides ont également été observées, ce qui s'explique par la proximité avec la Chalaronne. L'Agrion de Mercure est présent sur le cours d'eau, mais sa population est peu développée (seulement 4 individus identifiés). Il a été rencontré sur trois stations (figure 27) ayant en commun la présence de végétation aquatique et un écoulement lent pour les deux premières.

L'Agrion de Mercure fréquente généralement les milieux d'eaux courantes à faible débit et assez **lentes** (ruisseaux, petites rivières, sources, fossés,...) mais à régime permanent, riches en carbonates, généralement **ensoleillées**, avec une végétation émergente bien fournie (sans être trop haute ou trop dense), comprenant des plantes telles que le Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), la Petite Berle (*Berula erecta*), l'Ache aquatique (*Apium inundatum*), la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) ou la Véronique des ruisseaux (*Veronica beccabunga*). Les eaux sont plutôt oligotrophes à mésotrophes, assez bien oxygénées, relativement plus chaudes que la normale et présentant généralement un pH proche de la neutralité ou légèrement alcalin.

Conclusion

La présence sur le site de l'Agrion de Mercure est un argument en faveur d'une restauration qui conserverait les caractéristiques du milieu, c'est-à-dire des écoulements lents permettant le développement de végétation aquatique. La reconnexion ne semble donc pas forcément adaptée si l'on souhaite favoriser les populations de libellules.

Peuplement de macro-invertébrés (Annexe 11)

Le peuplement de macro-invertébrés est constitué de taxons tolérants, c'est-à-dire pouvant vivre dans des milieux aquatiques de qualité médiocre.

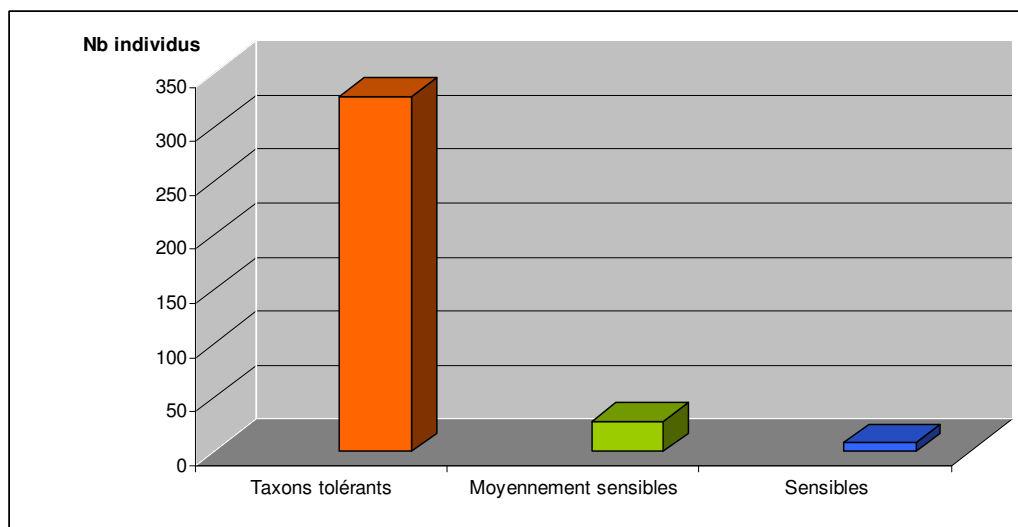


Figure 18 : Sensibilité du peuplement de macro-invertébrés observé

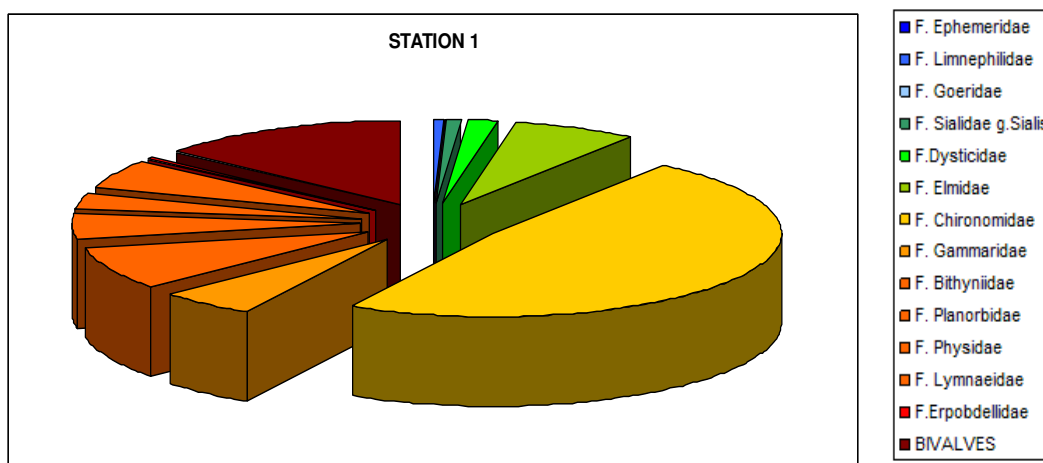


Figure 19 : Composition taxonomique du peuplement observé en station 1

Le peuplement de la station 1 est constitué pour moitié de Chironomidae. Elle présente également une part importante de mollusques, ainsi que quelques coléoptères et gammares.

L'indicateur « macro-invertébrés » montre donc une qualité du cours d'eau plutôt mauvaise, qui s'explique par les caractéristiques physiques de la station (**Annexe 11.1**). En effet, la station 1 présente un colmatage important du fond du lit et une vitesse de courant nulle (pas de diversification des écoulements) qui sont dus à la présence d'un « seuil barrage » à l'aval.

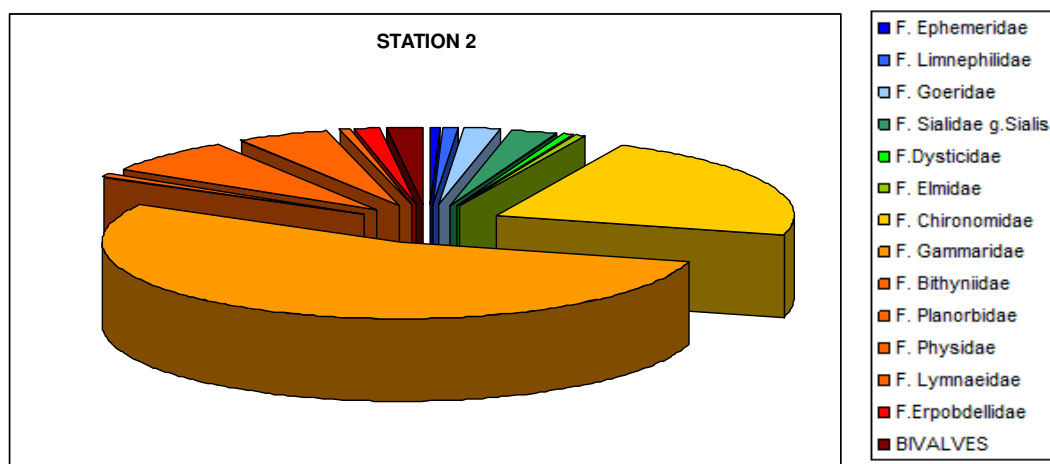


Figure 20 : Composition taxonomique du peuplement observé en station 2

La station 2, située en aval de la STEP, présente un peuplement différent de la station 1, avec une baisse de la proportion de Chironomes en faveur des Gammares. La plupart de ceux-ci a été prélevée sur des hélophytes, substrat qui n'était pas présent en station 1.

La diversité reste faible (moitié gammares), mais on observe ponctuellement des taxons plus sensibles (*Ephemera*, quelques trichoptères), indicateurs d'une meilleure qualité du milieu. Cela peut s'expliquer par les caractéristiques de la station (**Annexe 11.1**), moins colmatée que la première, avec des courants variés (chenal lotique formé par des herbiers de callitriche) et des substrats différents (hélophytes).

Conclusion

Par rapport aux résultats obtenus sur les stations 1 et 2, on constate que la diversification des substrats et des écoulements permet l'installation d'espèces différentes, ce qui augmente la biodiversité des macro-invertébrés. Le cours d'eau doit donc offrir un maximum d'habitats (substrats, écoulements) afin de permettre l'installation d'une communauté benthique variée. L'impact de la STEP n'a pas été mis en évidence, avec la station aval présentant une meilleure qualité que la station amont. Cela s'explique par les caractéristiques physiques des 2 stations qui ne présentent pas les mêmes conditions d'habitat ce qui rend les comparaisons difficiles et non pertinentes.

Peuplement piscicole

L'étude piscicole est basée sur la comparaison des espèces observées (et leur abondance) avec un peuplement théorique déterminé par rapport à la thermie du milieu (typologie de Verneaux). Les niveaux typologiques théoriques permettraient, en l'absence de perturbations,

la présence en abondance de chabots, truites fario, lamproies de Planer, vairons, loches franches et épinoches. Il y aurait aussi des blageons, goujons et chevesnes, voire des hotus, barbeaux, toxostomes, spirilins, lotes et vandoises (Verneaux, 1981). Parmi ces espèces potentielles, lamproie, hotu, toxostome, barbeau, lote, épinoche et vandoise n'ont pas été retenues pour constituer le référentiel car elles sont marginales en théorie ou ont disparu du bassin versant.

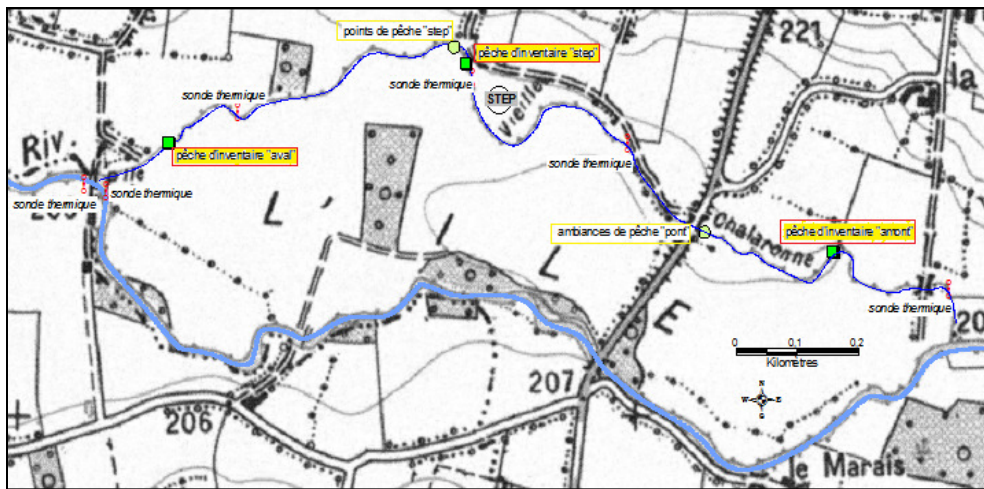
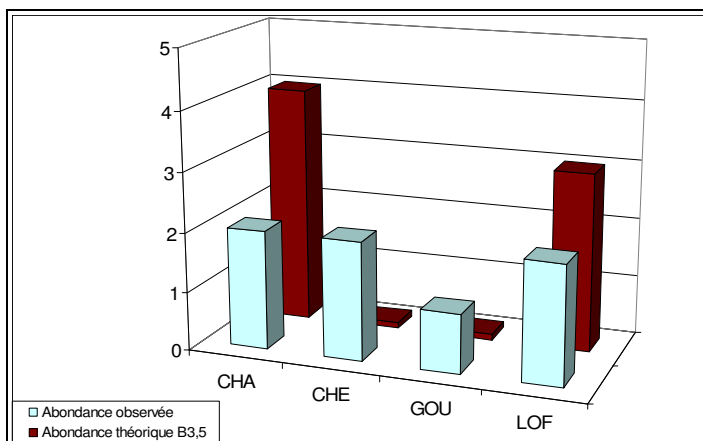


Figure 21 : Localisation des pêches électriques

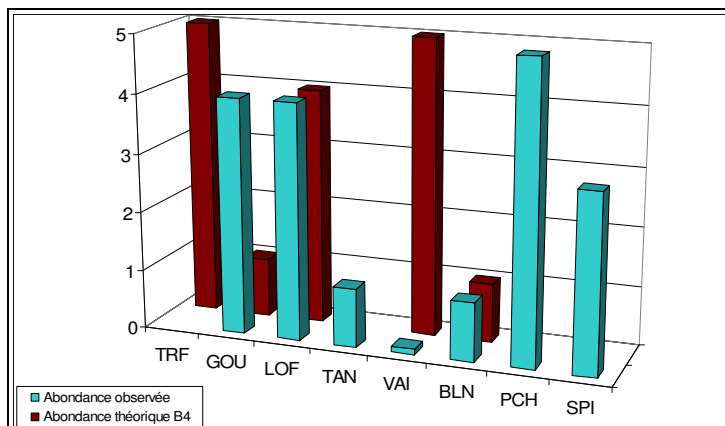
Les résultats montrent qu'il y a des écarts entre le peuplement piscicole observé et le peuplement attendu, plus ou moins importants selon la station de pêche :

Station amont



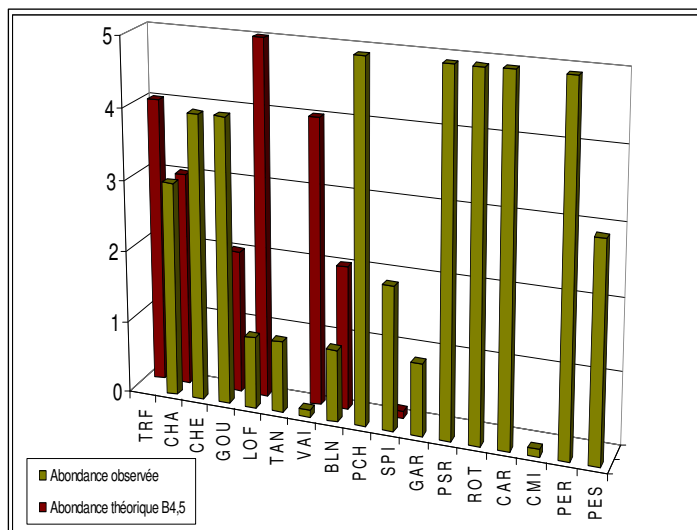
Le peuplement de cette station est le moins discordant du peuplement théorique ; le nombre d'espèces (4) est concordant. Les 4 espèces présentes sont électives du biotype, cependant les espèces tolérantes et sensées être marginales sont bien présentes (chevesne, goujon), tandis que les espèces théoriquement très abondantes ne le sont que moyennement (loche, chabot).

Station médiane



Le peuplement observé est discordant du potentiel. Sept espèces sont présentes (au lieu de cinq théoriquement) dont trois n'appartiennent pas au biotype. Les espèces sensées dominer sont absentes (truite) ou marginales (vairon) tandis que les espèces supplémentaires, plus basales, se portent mieux (poisson chat, spirin).

Station aval



Le peuplement est nettement discordant. On y retrouve 16 espèces au lieu de 7 attendues. Sur les 6 espèces communes, seul le chabot atteint son abondance optimale et le goujon, peu exigeant, la dépasse. Par contre, les espèces plus basales telles que la perche, le poisson chat, le carassin, la perche soleil, le pseudorasbora, le chevesne ou le rotengle se portent bien.

Les espèces dominantes de la station 3 sont aussi celles dominantes sur la Chalaronne. En effet, la connectivité des 2 cours d'eau à l'aval de la Vieille Chalaronne en fait un refuge en cas de perturbations, avec des conditions de vie proches au niveau de la qualité de l'eau. Les espèces sont typiques des plans d'eau et pour certaines introduites, ce qui s'explique par le

fonctionnement de la Chalaronne qui prend sa source dans les étangs de la Dombes (Petit Glareins) et subit les effets de la vidange quand les étangs sont mis en assec.

L'influence de la Chalaronne s'estompe ensuite progressivement lorsque l'on remonte, avec un peuplement piscicole qui évolue vers le peuplement attendu caractéristique de la thermie du milieu. On observe néanmoins des écarts relativement importants au niveau des abondances ; avec les espèces caractéristiques telles que le chabot et la loche franche retrouvés en proportion moindre, au profit du chevesne et du goujon.

Conclusion

Les écarts existants entre les peuplements observés et théoriques montrent que le milieu subit des perturbations, qui à première vue seraient d'ordre physique (problème de connectivité).

6. CONCLUSIONS / DISCUSSION

La Vieille Chalaronne est un cours d'eau de plaine, à faible pente, et alimenté par des sources. Les vitesses de courant sont faibles et le fonctionnement du milieu est adapté, avec des espèces caractéristiques des cours d'eau lents à fonds vaseux. L'envasement du milieu est donc une situation normale s'il ne dépasse pas une certaine intensité. Néanmoins dans le cas présent, l'envasement conduit à la banalité du milieu, avec des substrats et écoulements peu diversifiés.

6.1. Causes des dysfonctionnements observés

6.1.1. Qualité de l'eau

La végétation aquatique de la Vieille Chalaronne est caractéristique des eaux méso-eutrophes calcaires. Le cours d'eau montre donc un stade d'évolution avancé par rapport à l'alimentation en eau par les sources. Plusieurs facteurs agissant conjointement peuvent expliquer ce phénomène. Les problèmes de renouvellement de l'eau d'une part, associés à l'apport excessif de matière organique végétale, sont à l'origine d'un processus de décomposition important qui a lieu sur place. Ce dernier phénomène peut devenir

particulièrement dommageable en milieu productif car l'abondance de matière organique, stimulée par la grande disponibilité de nutriments, occasionne une activité bactérienne importante. Celle-ci peut entraîner une désoxygénation du milieu, d'autant plus que les écoulements sont lents (pas d'agitation). Des mesures du taux d'oxygène dissous seront alors nécessaires car c'est un paramètre essentiel de la vie aquatique. De plus, la dégradation des Mox (matière organique et oxydable) s'accompagne de la libération de substances toxiques (**ex.** ammoniac, nitrites, méthane, hydrogène sulfuré) et perturbe en conséquence le fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

L'agriculture omniprésente sur le bassin de la Vieille Chalaronne peut être à l'origine d'un apport excessif de nitrates et phosphates dans le cours d'eau. En effet, les éléments fertilisants utilisés en production de maïs et céréales à paille sont sujets au ruissellement et au lessivage, et peuvent être entraînés dans les eaux de surface lors des épisodes de précipitations. Les composés azotés et le phosphore accélèrent l'eutrophisation, et sont parfois à l'origine de problèmes de dystrophie. Néanmoins la Vieille Chalaronne ne montre pas de signe physique de dysfonctionnement trophique et l'impact de l'agriculture n'est pas évident, même si la présence en abondance d'ortie et de gaillet gratteron montre que les sols sont chargés de nitrates au bord du cours d'eau.

La présence d'une STEP peut également accentuer le phénomène d'eutrophisation par l'apport de matières phosphorées, principal responsable et facteur limitant du phénomène. Bien que la commune de Dompière soit particulièrement attentive au bon fonctionnement de la STEP (contrôles réguliers des eaux sortantes), il est fort probable qu'il y ait un impact (faible débit de la Vieille Chalaronne) mais aucune mesure ne permet d'affirmer cette hypothèse.

Des mesures de physico-chimie devront donc impérativement être réalisées pour évaluer la qualité de l'eau et déterminer les paramètres déclassants. Elles concernent les Mox, les nitrates, les matières azotées sauf nitrates et les matières phosphorées ; qui permettront de connaître les causes réelles de la dégradation de l'eau et mesurer la part relative de la décomposition organique, de la STEP et de l'agriculture.

6.1.2. Envasement

L'envasement progressif de la Vieille Chalaronne est en partie du à des écoulements bloqués qui ne permettent pas l'exportation de matière. Associés à des apports importants, ils conduisent à une forte proportion de sédiments fins et des hauteurs de vases importantes.

Les apports excessifs de matière ont différentes sources : l'érosion des sols et les débris organiques végétaux.

1- La situation du cours d'eau, en bassin agricole avec des sols limono-argileux, est une première cause de l'apport excessif de matière (sédiments fins). Les surfaces cultivées, particulièrement lorsque les sols sont mis à nu, ont une capacité de rétention des particules restreinte ; avec en plus des sols particulièrement sensibles à l'érosion dans cette région. L'horizon superficielle est facilement emportée lors des épisodes de précipitations ou lorsque la Chalaronne est en crue (traverse l'île), et une quantité importante de « fines » se retrouve dans le cours d'eau.

2- La ripisylve très présente sur la Vieille Chalaronne participe également à l'apport excessif de matière. Elle forme un tunnel par endroits, et la totalité de la production tombe dans le cours d'eau (chute des feuilles, branches...) et sera décomposée sur place. La ripisylve est donc à l'origine des vases organiques participant au comblement du bief.

Il serait intéressant de quantifier ce phénomène en effectuant des mesures de turbidité et du taux de matière en suspension, ces paramètres étant importants pour la vie aquatique. En effet, les matières en suspension peuvent causer une abrasion des branchies et affecter la respiration des poissons. Elles sont à l'origine, lorsqu'elles se déposent au fond, du colmatage du lit des ruisseaux et privent ainsi d'apport en oxygène les œufs des poissons.

6.1.3. Vie aquatique

L'envasement et l'altération de la qualité de l'eau agissent conjointement et provoquent une dégradation des habitats. La faible attractivité et hétérogénéité sont principalement dues à la présence des seuils et à l'ombrage excessif qui induisent un colmatage très important et une forte proportion de milieux lenticules. Il en résulte une faible diversité écologique, avec

principalement des espèces ubiquistes et non électives du milieu. Pour les poissons, un problème de connectivité flagrant vient s'ajouter aux perturbations de la vie aquatique.

La partie aval du cours d'eau (après le pont) connaît également des problèmes d'ombrage excessif, qui perturbent l'équilibre ombre/lumière et réduisent la diversité des habitats rivulaires.

6.2. Pistes pour l'amélioration du cours d'eau

L'amélioration du potentiel écologique de la Vieille Chalaronne passe par la restauration de la qualité de l'eau, le rétablissement du régime hydro-sédimentologique, et une diversification des habitats aquatiques et rivulaires.

6.2.1. Restauration de la qualité de l'eau

La mise en place de bandes enherbées, agissant comme un tampon, a été une première mesure pour limiter le transfert des éléments dans le cours d'eau. Il est encore possible d'avoir une action sur les fossés de drainage pour augmenter leur capacité d'épuration ; en particulier les « talwegs » traversant l'île, qui sont des sillons creusés au milieu des champs sans aucune végétation. Les pratiques agricoles peuvent également être améliorées, afin de limiter les phénomènes de pertes d'engrais et phytosanitaires par lessivage, ainsi que l'érosion des sols (travail des surfaces).

La restauration de la qualité de l'eau nécessite également un renouvellement de l'eau plus rapide, qui implique que l'écoulement ne soit pas bloqué.

6.2.2. Rétablissement du régime hydro-sédimentologique

Pour lutter contre l'envasement excessif du milieu, il faut diminuer les apports de matière et favoriser la circulation pour permettre l'exportation.

Pour limiter l'apport de matière, on ne peut évidemment pas jouer sur l'occupation des sols mais les mêmes recommandations que précédemment peuvent être faites afin de réduire le transfert de sédiments fins. On préconise aussi la mise en place d'un programme de gestion de la ripisylve, visant à limiter le développement trop exubérant de la strate buissonnante sur certains secteurs, qui entraîne l'obstruction du lit mineur et favorise l'accumulation de la matière. Les arbres morts et déracinés devront également faire l'objet d'une action.

Au niveau de la circulation de la matière, une première mesure d'arasement de seuils doit être mise en place. Elle concerne certains ouvrages responsables du blocage complet de la matière, du fait de leur hauteur, profil et localisation. La majorité des seuils doit également être « retouchée » pour permettre l'écoulement en période d'étiage (échancrure, abaissement, disposition en déflecteur). Celui-ci peut aussi être favorisé en recréant un lit d'étiage dans les secteurs où la largeur du lit mineur est trop importante par rapport au débit.

6.2.3. Vie aquatique et rivulaire

Enfin l'état actuel de la Vieille Chalaronne, qui montre une forte proportion de plats et mouilles, nécessite des mesures de diversification des écoulements à l'origine de l'hétérogénéité et l'attractivité des habitats. Une action sur les seuils existants permettra dans un premier temps d'éliminer les secteurs de longs plats ; mais la diversification des écoulements ne sera pas garantie du fait des capacités morphogènes restreintes de la Vieille Chalaronne. On se dirige donc vers une restauration du cours d'eau en 2 temps, avec en premier lieu une action sur les seuils existants, suivie éventuellement de mesures de diversification des écoulements. Les tronçons de rivière recalibrés (chenalisation) feront l'objet de mesures complémentaires telles que la mise en place d'épis déflecteurs ou de banquettes. Pour les poissons, il est également primordial de rétablir la connectivité du milieu avec des ouvrages d'une hauteur inférieure à 15cm pour être franchissables.

Pour les habitats aquatiques et rivulaires, il serait intéressant d'effectuer des trouées dans la ripisylve afin de diversifier le milieu et réduire l'ombrage. Cela permettra le développement de la végétation aquatique, avec 2 objectifs principaux : la création de chenaux d'écoulement lotiques (annexe 14) et la création d'habitats potentiels pour l'Agrion de Mercure.

En effet, l'ensoleillement permettra l'installation rapide de callitriche sur les bancs de vase. L'engraissement rapide des herbiers conduira ensuite à la création d'un chenal et au développement de banquettes d'hélophytes en lieu et place des hydrophytes des zones de dépôts.

7. PROPOSITIONS DE GESTION

La Vieille Chalaronne est un milieu remarquable présentant des caractéristiques propres qui méritent d'être conservées, notamment pour permettre le développement des populations de libellules et plus particulièrement l'Agrion de Mercure. A l'échelle du bassin, il est donc intéressant de sauvegarder un milieu tel que celui-ci, qui offre des habitats différents de ceux retrouvés sur la Chalaronne. L'objectif de la restauration sera alors de favoriser les écoulements sans nécessairement amener plus de débit, pour conserver au mieux les potentialités du milieu.

Les récentes crues de novembre 2008 et février 2009 ont permis de visualiser l'effet d'une reconnexion de la Vieille Chalaronne lors de crues importantes de la Chalaronne. Les crues de la Chalaronne ont permis une reconnexion de la Vieille Chalaronne par l'amont (saut au dessus de la berge située en amont des anciennes pelles). Les débits importants ont permis dans l'ensemble un auto-curage intéressant de la Vieille Chalaronne sans pour autant diversifier la granulométrie des sédiments. Il est observé en effet la présence de sédiment fin en amont des seuils non vaseux. Les graviers présents avant la crue ont été décolmatés, la question est de savoir aujourd'hui pour combien de temps.

La reconnexion a eu également pour conséquence de montrer l'inondabilité du filtre planté de roseaux. Ce dernier a en effet été submergé à deux reprises, entraînant un colmatage important des filtres et des dégâts sur l'installation. Fort de cette observation, les élus de Dompierre-sur-Chalaronne ne souhaitent pas poursuivre dans la voie de la reconnexion en crue mais plutôt étudier le moyen de protéger l'installation contre les crues.

Par rapport à la problématique de départ, on conclut donc que différentes mesures de gestion peuvent être mises en place avant d'envisager une reconnexion. Elles devront faire l'objet d'un suivi scientifique permettant de mesurer les impacts sur les milieux.

Les propositions de gestion énoncées ci-après sont présentées à titre indicatif, elles devront faire l'objet d'études complémentaires pour évaluer les bénéfices et préciser les conditions de leur mise en place (localisation, type d'aménagements, coûts...).

Mesures de gestion	Objectifs	Localisation
Aménagement de l'abreuvoir n°2	éviter le piétinement du lit (décolmatage), favoriser l'écoulement	abreuvoir
Action sur les seuils	favoriser et diversifier les écoulements, décolmatage, rétablir la connectivité	Ouvrages impactants
Mise en place d'épis déflecteurs	diversifier les écoulements, création d'un lit d'étiage	tronçons linéaires avec des hauteurs d'eau faibles
Ouverture du milieu : trouée dans la ripisylve	favoriser l'implantation de l'Agrion de Mercure, diversification des habitats (éclairage du lit mineur, chenaux d'écoulements)	secteurs définis en fonction de l'occupation des sols
Entretien régulier de la ripisylve : taillis sous futaies	limiter les apports de matière et la formation des embâcles	cours d'eau
Enlèvement des embâcles les plus importants	favoriser la circulation de la matière	cours d'eau (secteurs de ripisylve vieillissante)
Re-talutage des berges	création d'un lit d'étiage et d'une zone d'inondabilité temporaire	partie amont du tronçon 1
Animation agricole	réduire la quantité d'intrants dans le cours d'eau (fines + phytosanitaires)	

Figure 22 : Tableau récapitulatif des mesures de gestion proposées

Aménagement de l'abreuvoir n° 2

Objectif : éviter le piétinement du lit (décolmatage), favoriser l'écoulement



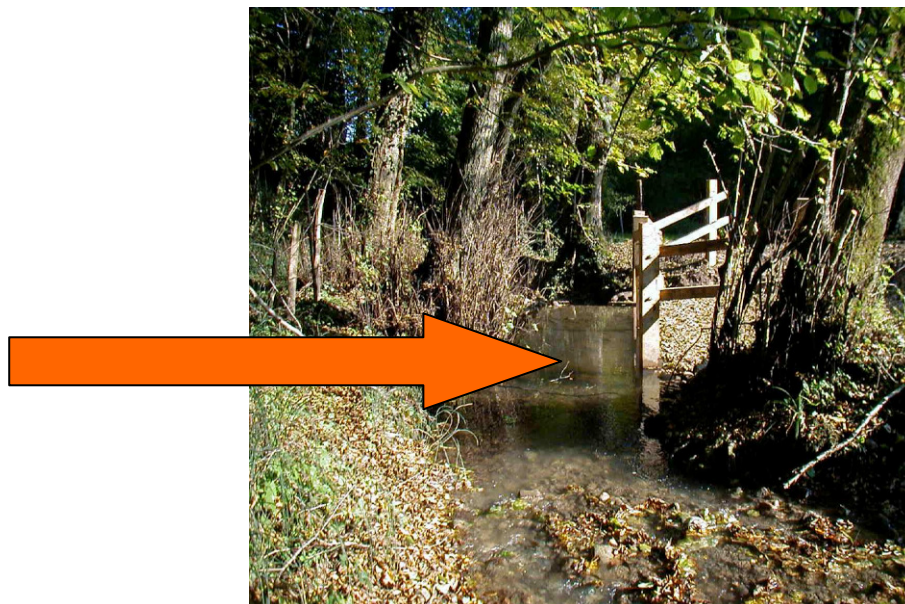
Figure : état actuel de l'abreuvoir :

- les berges sont piétinées et destabilisées par les bovins

- la clôture barbelé traversant le cours d'eau crée un obstacle à l'écoulement

On préconise le retrait de la clôture et la mise en place d'une descente aménagée en rondins pour parvenir à une situation proche de celle illustrée par la photo suivante :

Les vaches passent la tête sous les rondins pour boire, sans mettre les pieds dans l'eau



Ruisseau de la Vergone site n°6

Action sur les seuils existants

Objectif : favoriser et diversifier les écoulements, décolmatage

SEUIL	TYPE	IMPACT	GESTION
1	ESCALIER	Obstacle à l'écoulement en période d'été	Créer un passage pour les poissons
2	DALLE	Obstacle à l'écoulement en période d'été	casser la dalle
3	3 RONDINS	écoulement bloqué, colmatage amont important	1 rondin en moins + échancrure
4	AMAS BLOCS	léger colmatage	déplacer les blocs pour créer une échancrure
5	AMAS BLOCS	colmatage	abaisser la hauteur du seuil
6	AMAS BLOCS	léger colmatage	déplacer les blocs pour créer une échancrure

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

7	RONDIN	ok	ok
8	RONDIN	ok	ok
9	2 RONDINS	ok	
10	2 RONDINS	long plat amont, colmatage important	ok
11	EPI	ok	ok
12	AMAS BLOCS	ok	ok
13	AMAS BLOCS	colmatage grosse retenue d'eau avec envasement	déplacer les blocs pour créer une fosse à l'aval
14	AMAS BLOCS	important	arusement
15	AMAS BLOCS	idem	arusement
16	2 RONDINS	ok	ok
17	3 RONDINS	Retenue d'eau, léger colmatage	1 rondin en moins + échancrure

Figure 23 : Tableau récapitulatif des actions à mener sur les seuils



Seuil 2

Seuil 3

Seuil 13

Ci-dessus, des exemples de seuils avec des hauteurs trop importantes et pas d'échancrure : en période d'étiage l'écoulement est bloqué. A droite, un amas de blocs avec un barbelé et un embâcle qui créent un obstacle infranchissable.

Gestion : diminuer la hauteur des seuils et faire une échancrure, « casser » les obstacles infranchissables et disposer les blocs de manière à avoir une échancrure

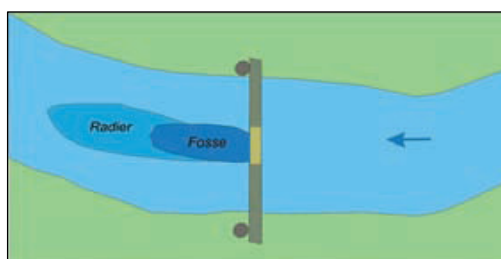


Figure 24 : Profil type d'un aménagement de seuil

Ci-dessous des exemples d'aménagements favorisant et diversifiant les écoulements :



Écoulements diversifiés



Fosse de dissipation

L'action sur les seuils constitue une des principales mesures à mettre en place. Elle devra débiter par un travail de communication et de pédagogie à l'intention de l'association de pêche. En effet, la mise en place des seuils est récente (2000) et les pêcheurs sont satisfaits des effets obtenus (trous d'eau). On tentera donc de leur montrer les effets néfastes, en agissant sur 2 ouvrages pour commencer (seuils 2 et 13).

Le seuil 2 bloque l'écoulement de l'eau en période d'étiage. Il en résulte un colmatage amont, avec la matière qui n'est pas exportée ; et un exhaussement progressif derrière le seuil où l'on observe un développement intensif de végétation.



Exhaussement

Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

Le seuil 13 est un amas de blocs, obstruant intégralement le lit de la rivière. L'eau s'infiltré entre les blocs mais la matière est bloquée à l'amont, avec une épaisseur de débris atteignant 70cm. On observe également la formation d'un long plat à l'amont, sur environ 30m, avec une vitesse de courant nulle et des eaux turbides.

Long plat amont (eaux turbides)



Amas de débris organiques grossiers

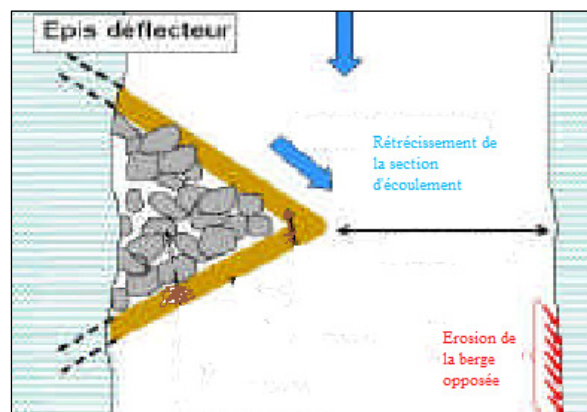
A terme, on tentera de rétablir la connectivité avec l'écoulement en période d'étiage. Certaines retenues seront néanmoins conservées afin de satisfaire les usages de pêche. L'association de pêche représente en effet les principaux usagers du cours d'eau et il est important qu'elle soit associée à la restauration afin de garantir la pérennité des mesures mises en place (non dégradation, entretien, suivi...).

Mise en place d'épis déflecteurs

Objectif : diversifier les écoulements, création d'un lit d'étiage

Ces aménagements concernent les secteurs situés en amont de l'élargissement du pont et de l'élargissement aval. Ce sont des tronçons linéaires, complètement homogènes avec des hauteurs d'eau n'excédant pas 20cm.

Principe : en rétrécissant la section d'écoulement, on augmente la vitesse de courant et on crée une zone d'eau morte derrière l'épi (diversification des écoulements). La berge opposée est érodée, ce qui entraîne à long terme la formation d'un méandre.



Etude du fonctionnement de la Vieille Chalaronne en vue d'une restauration- SRTC- Gaëtane Mansiat – Alice Prost – Dernière version du 23/07/2009.

Figure 25 : Principe des épis déflecteurs

Exemples et utilisation d'épis déflecteurs :

Succession d'épis afin de créer un chenal d'étiage dans le lit mineur



Epi concentrant la lame d'eau vers la rive gauche, riche en abris sous berge



Objectif : créer un lit d'étiage et des zones inondables pour améliorer la fonctionnalité du milieu. Cette mesure concerne principalement la partie amont du tronçon 1, qui présente des hauteurs de berges importantes par rapport au faible débit.

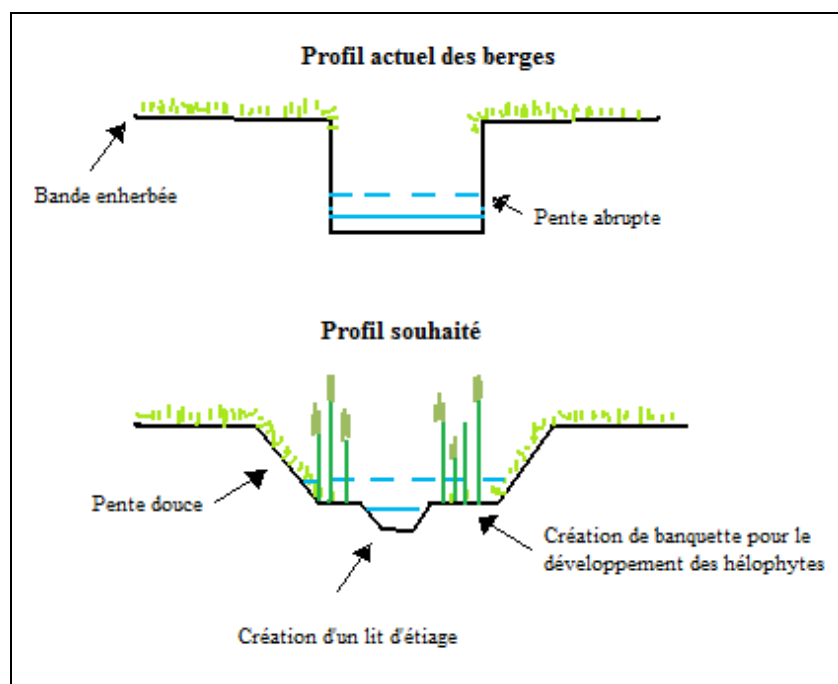


Figure 26 : Zonation des berges

Le « re-talutage » consiste à retracer la berge, afin d'adoucir la pente et créer une zone inondable. Cette zone présente des conditions particulières (perturbation par les crues) qui permettent l'installation d'une strate végétale adaptée quasiment inexistante sur le site. De nouveaux habitats sont créés ce qui entraîne une meilleure diversité écologique.

La mise en place d'épis déflecteurs et le retalutage des berges sont des actions envisageables à plus long terme selon les effets qui seront obtenus par les autres aménagements préconisés.

Ouverture du milieu (trouées dans la ripisylve)

Objectif 1 : création d'habitats potentiels pour l'Agrion de Mercure



photo : FATON Jean-Michel (France 20/6/2008)

L'Agrion de Mercure n'est pas menacé dans la région, mais il est intéressant de le conserver et de développer la population locale car elle est indicatrice d'un milieu de bonne qualité. Il figure à l'annexe II de la convention de Bernes de 1979 (espèces de faune strictement protégées), à l'annexe II de la Directive Habitat de 2003, sur la Liste Rouge de l'UICN dans

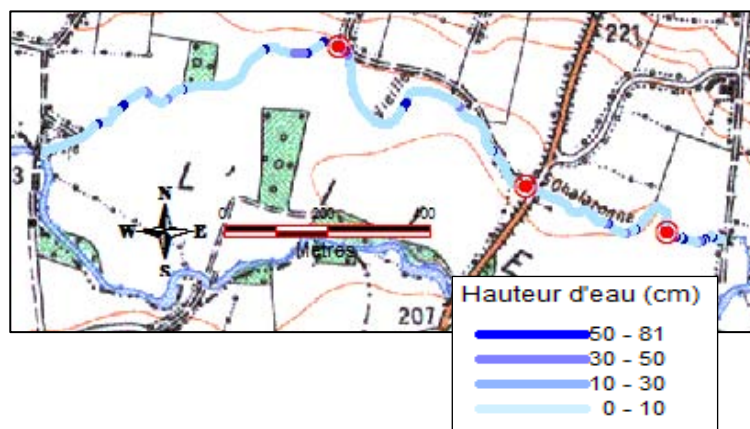
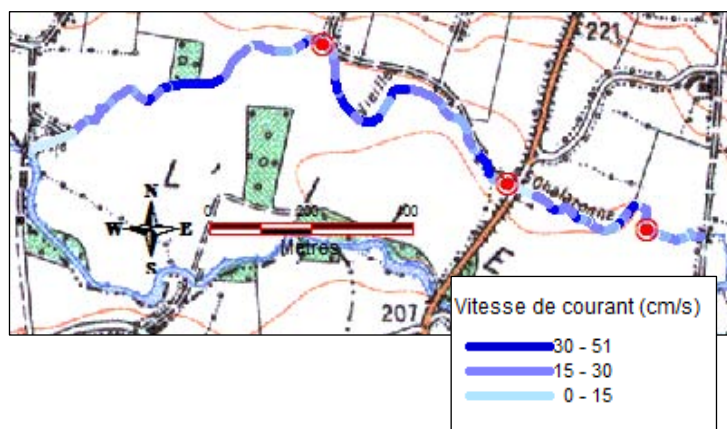
la classe NT (espèce quasi-menacée), sur la Liste Rouge européenne dans la classe EN (espèce en danger), ainsi qu'en classe 5 de la Liste Rouge française.

Objectif 2 : création de chenaux d'écoulements lotique (Annexe 12)



Le but de cette opération est de créer des secteurs ensoleillés, avec des vitesses de courant et hauteurs d'eau faible permettant le développement de végétation aquatique propice au développement de l'Agrion (Berle dressée, Cresson de Fontaine, ...).

Figure 27 : Localisation des trouées en fonction des hauteurs d'eau et vitesses de courant

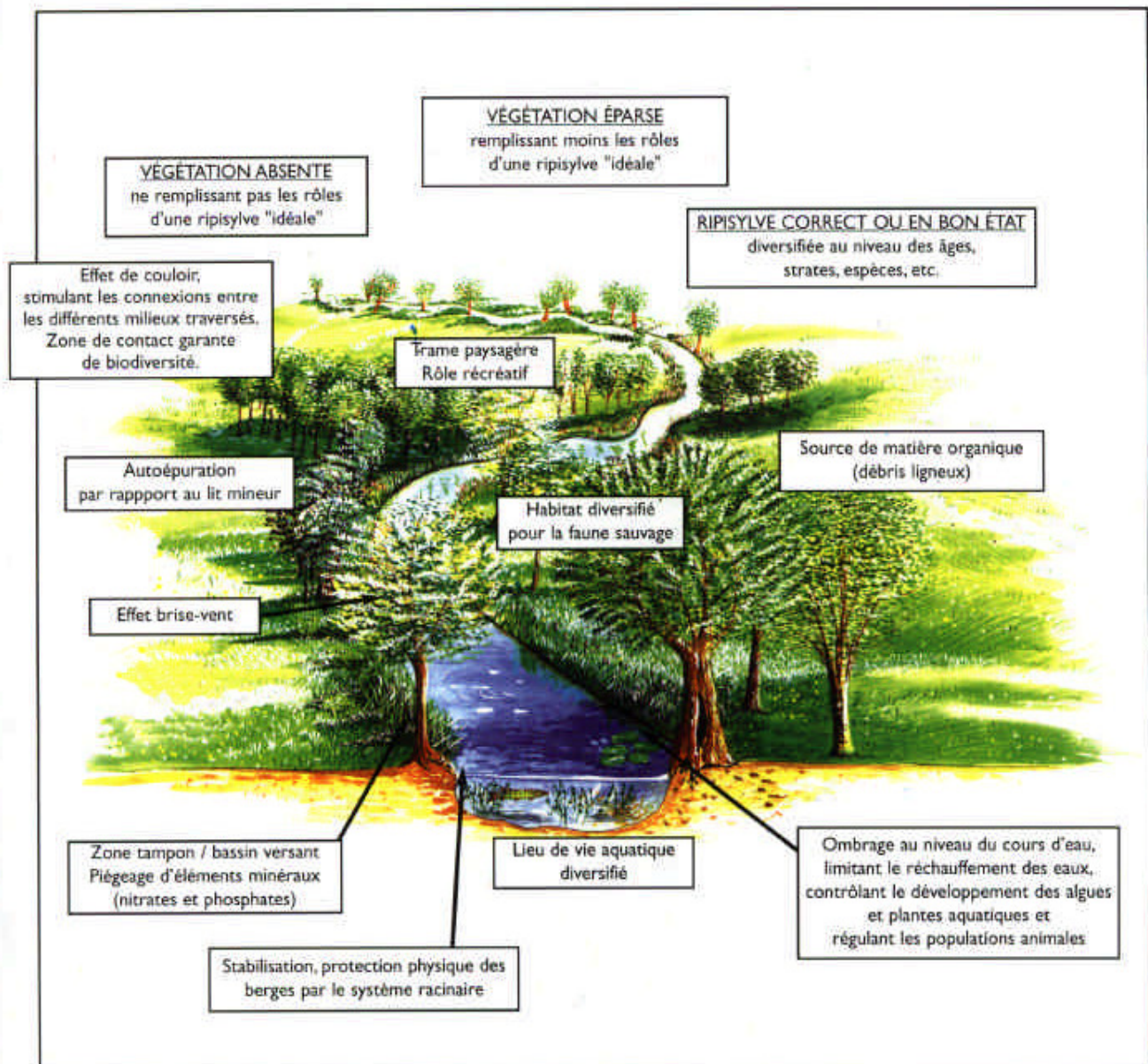


La localisation des trouées reste à déterminer ; les sites où l'Agrion a été rencontré (points rouges sur les cartes) ne sont pas un facteur déterminant car les capacités de dissémination de la demoiselle sont importantes. D'autres recommandations pour effectuer les trouées visent à limiter les possibles effets néfastes d'une telle action :

- 1- Les trouées n'excéderont pas 10 mètres, en conservant bien des zones de ripisylve d'au moins 2 fois la longueur entre 2 trouées. Elles seront effectuées en rive gauche de préférence, exposée plein Sud ; et il faudra éviter les trouées en vis-à-vis.
- 2- Etant donné la situation du cours d'eau en bassin agricole, il faudra tenir compte de l'occupation des sols et favoriser les trouées en bordure de prairie.

Entretien régulier de la ripisylve

La ripisylve a des fonctions importantes (rétention des éléments, habitats aquatiques et rivulaires, garde-manger, caches pour les poissons) et doit faire l'objet d'un entretien pour optimiser ces fonctions.



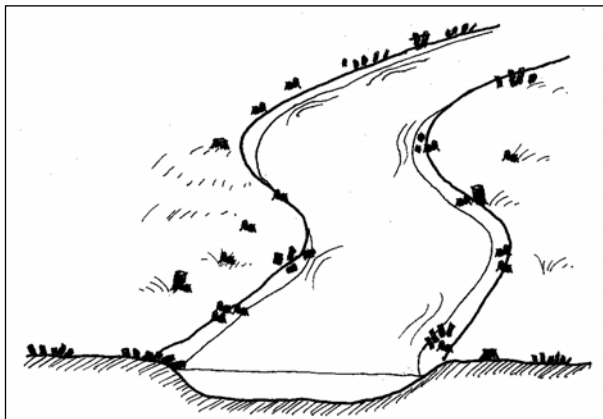
source : Agence de l'eau Rhin-Meuse, 1994
illustration : Eric Rebmeister

Le but est d'avoir, à terme, une ripisylve équilibrée, présentant les différentes classes d'âge et constituée d'essences adaptées comme le frêne ou l'aulne (coupes sélectives), afin de ne pas déstabiliser les berges.



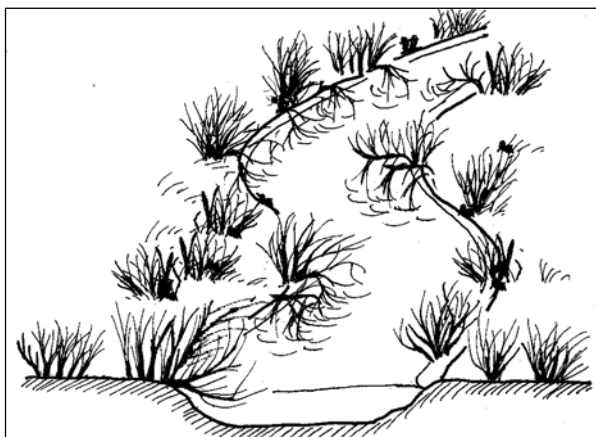
Situation actuelle observée sur certains secteurs : Lit de cours d'eau encombré par la végétation

Entretien :

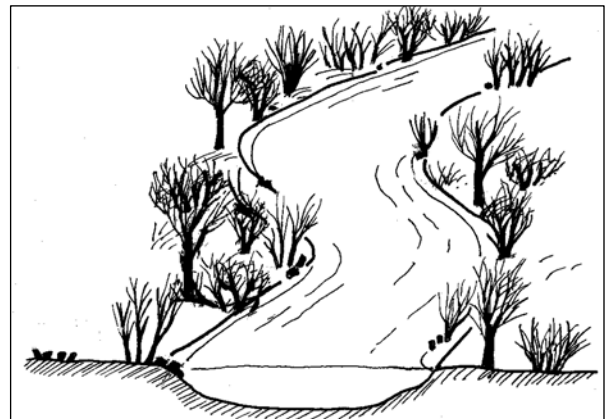


Lit de cours d'eau ayant subi des coupes rases ou intensives, « banalisatrices »

10 ANS APRES

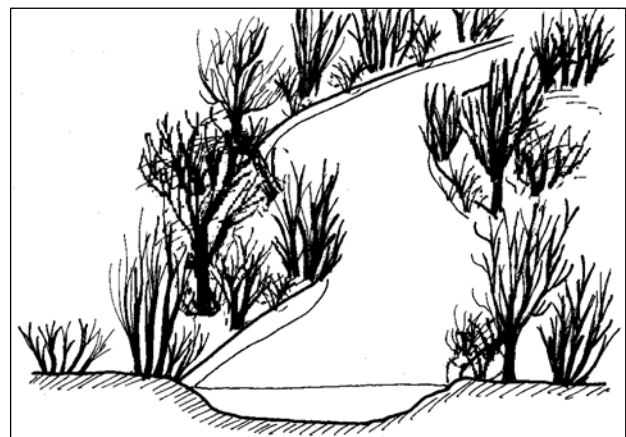


Retour à la situation initiale avec un peuplement homogène (monoâge)



Sélection de la végétation en place, avec préservation de la structure étagée des ligneux

10 ANS APRES



Cours d'eau en état d'équilibre, présentant un bon compromis entre hydraulique et biodiversité



Etant donné la taille du cours d'eau, il faudra également veiller à ce que la ripisylve n'obstrue pas les écoulements, par un débroussaillage sélectif en bas de berge et l'élagage des branches basses. L'entretien vise également à limiter les apports de matière, par un éclaircissement de la ripisylve sur certains secteurs (tunnels).

Gestion des embâcles et des bois morts

Les embâcles représentant un obstacle à l'écoulement devront être retirés du cours d'eau. Les autres seront conservés.

Les arbres morts et déracinés devront faire l'objet d'une action car ils perturbent les écoulements, déstabilisent les berges et sont à l'origine de la formation d'obstacles.



Les bois morts pourront ensuite être recyclés pour réaliser divers aménagements tels que des épis déflecteurs (**Annexe 13**).

Bibliographie

Conseil Supérieur de la pêche, Téléos, 2004, Contribution à la recherche des causes de régression de l'écrevisse "Pieds Blancs" (*Austropotamobius pallipes*)

TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA P., 2000, 2002 Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie, CNRS Editions, 587 p.

VERNEAUX J., 1977, Biotypologie de l'écosystème « eau courante ». Détermination approchée de l'appartenance typologique d'un peuplement ichthyologique, CR Acad. Sc. Paris, 284 (21.02.1977), série D, pp. 675-677.

MALAVOI J. R., 1989, Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 315 : 189-210.

CSP DR 5 et TELEOS, 1998, Méthode standard d'analyse de la qualité de l'habitat aquatique à l'échelle de la station.

CSP DR 5 et TELEOS, 1998, Méthode standard d'analyse de la qualité de l'habitat aquatique à l'échelle de la station.

DEGIORGI F., MORILLAS N., RAYMOND J.C., 1995, Protocole préliminaire de cartographie des mosaïques d'habitats en rivière selon la logique des pôles d'attraction, Rapport CSP DR5, 8p.

Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2004, Projet et réalisation de travaux de restauration de l'habitat aquatique sur le Viéran et le Dadon, deux cours d'eau de Haute-Savoie : Etat des lieux, conception et évaluation

SIALIS, Téléos, 2006, Etudes préparatoires à la renaturation du ruisseau de Vaucorniau

A. CHANDESRIIS, JG. WASSON, H. PELLA, E. SAUQUET, N. MENGIN, 2006, Typologie des cours d'eau de France métropolitaine

B. AUGÉARD, thèse de 2006, Mécanismes de genèse du ruissellement sur sol agricole drainé sensible à la battance. Etudes expérimentales et modélisation.

Programme LIFE NATURA, Action A12

Expertise hydrogéomorphologique en vue du diagnostic fonctionnel des habitats, de la restauration du transit sédimentaire et des lônes

Ministère de l'environnement, La végétation aux abords des rivières : source de vie et d'équilibre

Contrat de rivière des Territoires de Chalaronne,

Programme LIFE Rhin vivant, Octobre 2004, Référentiel des habitats naturels reconnus d'intérêt communautaire de la bande rhénane

S. GAYRAUD, E. HEROIN, M. PHILIPPE, 2002, Colmatage minéral du lit des cours d'eau : revue bibliographique des mécanismes et des conséquences sur les habitats et les peuplements de macro-invertébrés

Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2000, Guide de gestion de la végétation des bords des cours d'eau

Conseil Supérieur de la Pêche, Protection des Milieux Aquatiques, Septembre 2005, Restauration physique des cours d'eau dans le Nord-est de la France

L. MARIDET, 1994, La végétation rivulaire, facteur de contrôle écologique des cours d'eau : influence sur les communautés benthiques et hyporhéiques et sur les peuplements de poissons dans 3 cours d'eau du massif central.

BURGEAP, , Etude écotopographique

Sites internet

Site de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Site de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse

Site de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Système d'informations sur la biodiversité en Wallonie

Observatoire odonatologique de l'Ain

Liste des annexes

Annexe 1 : Questionnaire proposé aux usagers du site et compte-rendu des entrevues

Annexe 1.1 : Questionnaire type

Annexe 1.2 : Compte-rendus des entrevues

Annexe 2 : Méthodologie de l'évaluation de la qualité physique et habitationnelle à l'échelle du tronçon

Annexe 3 : Fiche terrain utilisée pour la description de l'état physique

Annexe 4 : Fiche terrain du relevé de végétation

Annexe 5 : Protocole d'échantillonnage pour l'étude des macro-invertébrés

Annexe 6 : Programme d'entretien de la Vieille Chalaronne

Annexe 7 : Suivi de température

Annexe 8 : Tableaux des scores de qualité

Annexe 9 : Tableau récapitulatif des espèces de végétation aquatique

Annexe 10 : Tableau récapitulatif des espèces végétales présentes sur le lieu-dit de l' « île » (relevé effectué par le conservatoire Botanique de l'Ain)

Annexe 11 : étude du peuplement de macro-invertébrés

Annexe 11.1 : Caractéristiques des stations de prélèvement

Annexe 11.2 : Tableau brut des résultats obtenus

Annexe 12 : création de chenaux d'écoulements lotiques à partir de la végétation aquatique

Annexe 13 : exemple d'utilisation des bois morts pour l'aménagement

Annexe 1 : Questionnaire proposé aux usagers du site et compte-rendu des entretiens

Annexe 1.1 : Questionnaire type

Cours d'eau

Depuis combien d'années fréquentez-vous le site de la Vieille Chalaronne ?

Avez-vous pu observer une évolution de l'état de la Vieille Chalaronne (qualité, physionomie, usage), notamment après l'enlèvement du barrage de Seytes en 1998 ?

A quoi ressemblait ce cours d'eau autrefois (en quelle année ?) PHOTOS ???

Y avait-il du poisson (abondance, diversité, espèces) ?

A quelle(s) époque(s) a-t-on pu observer des changements (dégradations, colmatage) sur le cours d'eau, et quels événements ont pu provoquer ces modifications ?

Hydrologie

Quelles sources connaissez-vous sur le versant ? (cartographie des fossés)

Avez-vous une idée de la qualité de l'eau arrivant dans la Vieille Chalaronne (état des fossés, pratiques agricoles sur le versant...) ?

Avez-vous souvenir des événements de crues au cours des dernières années ? Intensité (zones inondées, durée...) ? Comment se comporte la Vieille Chalaronne en période de crue (durée, zones inondées, ruissellement, débit...) ?

Ces événements occasionnent-ils une gêne ? Quelles solutions préconiserez-vous ?

A l'inverse, avez-vous déjà vu le cours d'eau asséché ? En quelle année et à quelle période ?

Occupation des sols

Depuis combien de temps les terres sont-elles cultivées ? Quelles cultures au cours des années ? Avez-vous remarqué des changements de la physionomie du cours d'eau en relation avec des modifications de l'occupation des sols ?

Quelles parcelles sont drainées ? Depuis combien de temps et comment ?

Quelles sont les pratiques agricoles (utilisation de pesticides, quantité) ?

Au niveau historique, existe-t-il des documents en mairie qui permettent de voir l'évolution de l'occupation des sols et du tracé de la rivière (anciennes cartes, cadastres, irrigation...) ?

Usages

Quelles sont vos attentes concernant ce site ? Est-ce un lieu de promenade, de récréation pour les riverains ? Pensez-vous qu'il faille restaurer ou maintenir la qualité du site ? Ou pensez-vous que ce milieu n'a pas d'intérêt particulier ou qu'il est trop dégradé ?

Annexe 1.2 : Compte-rendus des entretiens

Entretien M. Edouard BREVET (association de pêcheurs La Gaule Stéphanoise)

Alimentation de la Vieille Chalaronne uniquement par de l'eau de source.

Les sources se situent tout le long du « cours d'eau ».

Du coup pas d'assèchement en été, le débit est plus ou moins constant ce qui indique que la zone est « gorgée d'eau ».

Le débit n'augmente pas non plus lors des épisodes de crue car c'est rare que la Chalaronne « saute » jusque dans la Vieille Chalaronne.

Il y a 70ans la zone était encore couverte de prairies.

Le barrage de Seyté avec son vannage servait à l'irrigation de celles-ci.

Il existait également une ripisylve plus abondante autrefois, qui a régressé avec l'agriculture. Il y a d'ailleurs eu un projet pour replanter des arbres mais ça n'a pas abouti du fait de l'opposition du milieu agricole. Ce projet est peut-être plus réalisable aujourd'hui, suite à la mise en place des bandes enherbées le long des cours d'eau. L'incision que l'on peut observer sur la Vieille Chalaronne (arbres perchés, berges abruptes...) est le résultat d'une érosion naturelle.

L'action de curage qui a eu lieu en 2002 a été réalisée pour décolmater les fonds, la vase a été retirée du fond du lit et déposée sur les berges ou épandue dans les champs quand il y en avait beaucoup (par exemple la vase retirée sous le pont). D'autres actions ont été réalisées par l'association de pêcheurs, comme la mise en place de seuils (branches + bâche pour colmater le barrage) qui a permis d'obtenir de « jolis coins de pêche ». Mais cela a entraîné des problèmes de « colmatage » des trous d'eau formés par les seuils du fait du très faible débit.

Il semble qu'il y ait du poisson dans la Vieille Chalaronne : vairon, poisson blanc, carpes, blageon, chevenne, gardon, quelques goujons, des truites d'élevage qui semblent bien vivre dans cet habitat, et également quelques brochets. La Vieille Chalaronne a tout de même été plus poissonneuse, notamment lorsqu'elle était encore connectée à la Chalaronne (plus de débit).

Au niveau des attentes, les pêcheurs souhaiteraient que la Vieille Chalaronne ait plus de débit pour rendre la pêche plus intéressante. Donc pour eux une reconnection avec la Chalaronne serait une bonne chose, d'autant que ça permettrait de décolmater les fonds. L'idée de la reconnexion a déjà été avancée mais il y a des oppositions notamment par crainte d'inondations de la lagune de Dompierre.. Il y a également des attentes au niveau récréationnel. Le site de la Vieille Chalaronne présente des potentialités pour les ballades ou autres activités, mais il faudrait entretenir les berges et notamment ne pas laisser les orties envahir les bords du « cours d'eau ».

Entrevue M.GIMARET (ancien agriculteur à la retraite)

Agriculture est apparue dans les années 70-75 suite au remembrement.

Les parcelles étaient plus petites qu'aujourd'hui et il existait un fossé traversant l'île au milieu, puis la Chalaronne par un aqueduc pour aller irriguer une pépinière à Saint-Etienne.

L'irrigation était régie par un syndicat et chaque agriculteur avait droit à un certain temps d'irrigation (système d'empellage).

C'est le développement de l'agriculture avec la mise en place des fossés qui aurait provoqué le colmatage du lit de la Vieille Chalaronne. Dans les années 60, quand la zone était occupée par des prairies, le cours d'eau était plus « joli », avec des roseaux, plus de poissons (tanches) et un peu plus de débit apparemment. La ripisylve était semble-t-il plus importante mais le manque d'entretien a conduit à sa régression et à la dégradation des berges.

La Vieille Chalaronne est alimentée par des sources, certaines sont assez importantes et ne s'assèchent quasiment jamais. Il y a une source importante au départ du « cours d'eau », dans les peupliers vers le tuyau d'irrigation de M.SOUPE. Une autre source qui coule bien se situe dans une parcelle de M.GIMARET, à gauche de la route de Baneins.

Il y aurait également une source près du lavoir de M.GIMARET, lavoir qui se bouche quand la Chalaronne est en crue (mais il faut que je trouve le lavoir !!)

Donc l'eau de la Vieille Chalaronne est potentiellement de bonne qualité mais ça reste à vérifier étant donné l'occupation du sol actuelle. Les drains que j'ai pu observer seraient assez récents car M.GIMARET ne les connaissait pas. Il y avait aussi un transformateur électrique auparavant, appartenant à M.SOUPE.

Pour M.GIMARET, l'enlèvement du barrage de Seyté en 1996 n'a pas eu énormément d'incidence sur la Vieille Chalaronne. C'est l'arrêt de l'irrigation qui a modifié le fonctionnement du « cours d'eau ».

Les fossés sont mal entretenus : les acacias sont laissés à l'abandon et meurent, ce qui fragilise les berges et provoque leur effondrement. Pour « palier » au problème, les fossés sont apparemment curés. Autrefois, pour éviter l'effondrement des fossés, M.GIMARET mettait des pierres au fond du fossé et cela semblait positif.

Le système de tuyau observé vers la lagune serait l'arrivée du total égout de Dompierre. Il n'est pas relié au fossé (tuyau) donc ne « contamine » pas l'eau de source.

Enfin au niveau des attentes : il y a beaucoup de promeneurs le dimanche donc il serait peut-être intéressant de finir le chemin. En revanche M.GIMARET met en garde contre le passage d'engins motorisés type quads ou encore de chevaux qui ne respectent pas toujours les cultures.

Entretien M.SOUPE (agriculteur)

M. Soupe m'a confirmé que l'alimentation de la Vieille Chalaronne était phréatique, avec une source au départ du cours d'eau dans le bosquet. Il y a un certain nombre de sources sur le versant qui ont été pour la plupart captées et redirigées vers les fossés d'écoulement. Les limites topographiques permettent de repérer les sources, avec notamment un banc de sources situé au sud de la Laye au niveau de la « cassure topographique ».

Une source assez conséquente (Beffroy ?) se situe au niveau du bosquet à l'aval de la STEP, avec un apport d'eau froide important. Toutes ces sources sont des résurgences de la nappe qui se situe sous DOMPIERRE, à environ 40m de profondeur comme en atteste les lignes de côtes (Dompierre à environ 245 et la rivière à environ 205). Il existe d'ailleurs un puits de 40m à Dompierre.

Donc on suppose que l'eau de la Vieille Chalaronne est de bonne qualité puisqu'elle proviendrait de la nappe. Des analyses d'eau réalisées il y a 15ans sur la Chalaronne entre Chatillon et St-Etienne ont d'ailleurs montré que la qualité de l'eau était la meilleure au niveau de la confluence avec la Vieille Chalaronne.

Pour cette raison, M.Soupe n'est pas favorable à une reconnexion de la Vieille Chalaronne car la Chalaronne apporterait une eau de moins bonne qualité dans le petit cours d'eau. De plus, les inondations seraient selon lui plus importantes ce qui n'arrangerait pas le problème de colmatage du lit.

Il pense au contraire qu'une simple buse bien calibrée serait une solution plus adaptée pour « nettoyer » la Vieille Chalaronne, avec un débordement de la Chalaronne en cas de trop plein.

M.Soupe est conscient que l'agriculture a un impact sur la rivière, il pense que le colmatage est le résultat de l'érosion des terres agricoles. C'est pourquoi il préconise et applique un minimum de travail des terres, il a cessé de labourer depuis 13ans (la charrue devrait être interdite !!! dicit M.SOUPE).

Il ne pense pas que la présence de buissons soit la solution au problème de l'érosion mais il est tout de même favorable au couvert végétal.

Enfin j'ai pu constater une certaine incompréhension entre cet agriculteur, la commune et le syndicat, avec notamment une histoire de curage qui s'est finie au tribunal. M.Soupe rappelle qu'il ne pensait pas à mal et qu'il a entièrement financé les travaux pour, selon ses dires, remettre la rivière dans son lit. Il serait important de mieux communiquer avec cet agriculteur qui a un réel souci de préservation de la rivière, mais qui pense également à faire « tourner sa ferme ».

Au niveau des attentes, M.SOUPE ne serait pas contre un chemin de promenade autour de la Vieille Chalaronne mais s'inquiète de voir venir des chevaux, des quads voire des 4-4. Il rappelle que les gens sont parfois irrespectueux.

Entrevue M.MUNERET (maire de Dompierre)

Nous avons rencontré le maire de Dompierre pour connaître les attentes de la commune par rapport au site de la Vieille Chalaronne.

Il semble que M.Muneret soit favorable à une restauration de ce site, cette idée ayant déjà été évoquée par le conseil communal. Le secteur de l'Île est en effet un lieu de promenade et de loisirs (appellation de l'île aux loisirs anciennement) et il est intéressant de travailler pour rendre à la Vieille Chalaronne un aspect naturel.

Un chemin de promenade permettant de faire le tour de l'île a été évoqué pour que les gens profitent de la rivière, mais il faut faire attention d'aménager le chemin de sorte qu'il soit inaccessible aux engins motorisés tels que les quads.

Après observation de la carte d'occupation des sols, il paraît difficile d'ouvrir un sentier longeant la Vieille Chalaronne ; mais il est possible d'ouvrir un chemin longeant le Chalaronne pour remonter à Dompierre par l'Ouest. Néanmoins, M.Muneret souhaite conserver au maximum l'aspect naturel du cours d'eau. Il ne veut pas que les promeneurs soient incités à aller au bord de l'eau, car la présence de nombreux promeneurs peut occasionner une gêne, même si les gens sont respectueux (exemple des scouts toujours près). Il ne veut donc pas aménager d'espace type table de pique-nique, mais au contraire conserver la rivière dans un état plus « sauvage ». En revanche, quelques panneaux signalant aux promeneurs qu'ils sont dans une zone naturelle seraient adaptés.

Dans un même esprit de valorisation du site, on peut imaginer faire quelque chose ou tout au moins entretenir le système d'empellage, vestige du canal d'irrigation des prés de l'île avant 1970. Il y a également une table d'orientation en dessous de l'église (??), et il serait intéressant de profiter de l'existence de cette table pour informer les promeneurs sur le paysage qui les entoure, sur les enjeux, les espèces présentes...

Il souhaite également que l'accès au cours d'eau (confluence Chalaronne VC) soit plus restreint, pour éviter que les « visiteurs » n'arrivent au bord de l'eau en voiture (« la rivière, ça se mérite »).

Au niveau de la Vieille Chalaronne, la commune souhaiterait qu'il y ait plus d'eau pour que le cours d'eau soit plus attractif. M.Muneret est donc favorable à une reconnexion à la Chalaronne, pour qu'il y ait toujours un minimum d'eau dans la vieille chalaronne, particulièrement pendant la période d'étiage en été. Donc pour un aspect plus « joli » et également parce qu'il y a rejet de STEP, il souhaite que la Vieille Chalaronne soit reconnectée pour que le débit soit un peu plus fort.

Néanmoins, cette reconnexion doit être bien étudiée car il y a un risque d'inondation de la STEP.

Au niveau des berges, la commune possède quelques parcelles (dont le petit bois au départ de la VC) et envisage de replanter quelques arbres (un peu avant la STEP en bordure du chemin) pour redonner un aspect plus « naturel » au cours d'eau. Il est également prévu d'entretenir la prairie à côté de la STEP.

Entrevue M.TRINQUE : **visite sur le terrain**

Annexe 2 : Méthodologie de l'évaluation de la qualité physique et habitationnelle à l'échelle du tronçon

La mise en oeuvre de cette méthode commence par la **sectorisation** du cours d'eau qui est découpé en unités fonctionnelles. Puis la capacité biogène de chacune de ces unités est caractérisée par la **description des 4 composantes fondamentales de la qualité physique** telle qu'elle est peut être définie à notre échelle de travail : l'hétérogénéité du lit d'étiage, son attractivité, sa stabilité et sa connectivité avec les autres compartiments du corridor fluvial . Enfin, les éléments favorables et défavorables recensés sont quantifiés et des **scores synthétiques** peuvent être calculés.

Sectorisation

La sectorisation du cours d'eau consiste à découper la rivière en tronçons mesurant de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres de long. Ces unités délimitent des secteurs homogènes sur les plans géomorphologique (pente, forme du lit, nature du substratum,...) et habitationnel (qualité des substrats, diversité des vitesses du courant et des profondeurs), ainsi qu'en termes d'état dynamique (érosion, sédimentation, état des berges) et de degré d'artificialisation (aménagements structurants en particulier).

Ce découpage en tronçons est basé sur l'étude des cartes IGN 1/25 000e et géologique (pente, changement de gabarit à priori confluence -, sinuosité, changement de substratum). Il est affiné par une première reconnaissance de terrain, notamment vis-à-vis du degré d'artificialisation et des changements de gabarit.

Modalités pratiques de description standard des tronçons

Chaque tronçon fait ensuite l'objet sur des séquences type de faciès d'une description standard fondée sur des mesures de terrain opérées à l'aide d'une grille normalisée. Dans ce cadre, l'hétérogénéité et l'attractivité biogène sont appréhendées à partir de descripteurs et de métriques divers, dont le linéaire de chaque faciès d'écoulement, la quantité des différents abris et caches rencontrés, la largeur du lit mineur et de la lame d'eau, les profondeurs minimales et maximales rencontrées, la présence d'affluents, ...

De même, différents descripteurs des connectivités longitudinale et transversale ainsi que de la qualité des interfaces sont recensés et/ou métrés : nombre et importance des ouvrages et

obstacles naturels transversaux, hauteur de berges, nombre et fonctionnalité des systèmes latéraux, occupation des sommets de berge...

Parallèlement, l'appréciation de l'état dynamique est réalisée par la même approche à l'aide de plusieurs descripteurs, dont le nombre de seuils d'érosion régressive, le linéaire de berges stables et instables, la hauteur d'incision, le type de substratum, ...

Les relevés de terrain doivent, autant que possible, être réalisés en étiage estival, période durant laquelle la visibilité du fond et des substrats est la meilleure, où la végétation aquatique est bien développée et où les conditions limitantes apparaissent le mieux.

Chiffrage des 4 composantes pour chaque tronçon

Les données récoltées sur le terrain sont intégrées dans le calcul de scores et de notes destinées à faciliter leur interprétation. Pour chaque tronçon, les 4 composantes fondamentales de qualité physique sont appréciées à l'aide de scores différents :

Le score d'hétérogénéité sanctionne le degré de variété des formes, des substrats/supports, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage ; plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.

Le score d'attractivité intègre la qualité des substrats (= intérêt global des substrats/supports pour les poissons), la qualité et la quantité des caches et des abris ainsi que l'existence et la variété des frayères.

Le score de connectivité caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interfaces emboîtées que constituent la ripisylve et le lit " moyen " ; il apprécie également le degré de compartimentage longitudinal par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou " sédentaires ".

Le score de stabilité des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressives (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), de l'incision, ...

Évidemment, **les 4 composantes** ne sont pas indépendantes : elles **interfèrent** largement les unes sur les autres, **sans toutefois être redondantes** et un score global de qualité physique peut également être calculé.

Afin de synthétiser les résultats, les valeurs obtenues pour chaque score sont regroupées suivant cinq classes de A à E, la borne inférieure de la classe de qualité optimale correspondant à une situation aquatique où l'ensemble des paramètres présente une valeur

moyenne. La classe supérieure **A** répond donc à une situation conforme pour la composante étudiée et ne correspond pas nécessairement à une situation optimale.

L'interprétation peut être fondée sur les notes obtenues sur un **secteur " référentiel " ou " subréférentiel "** présentant une qualité physique intacte dont témoignent des peuplements et des populations piscicoles de bonne qualité (en relation avec le niveau typologique auquel le secteur de référence peut être rattaché).

Toutefois, **la démarche idéale** consiste, lorsque les données existent, à pouvoir **évaluer le degré d'altération** de chaque tronçon d'après **l'évolution historique de sa qualité physique**.

Limites des classes retenues pour les différents scores de qualité physique

Limites des classes retenues pour les différents scores de qualité physique				
Hétéogénéité	Attractivité	Connectivité	Stabilité	Qualité physique
H sur 111	A sur 90	C sur 130	S de -60 à +40	= (H + A) x C x K sur 30 600
A > 50	A > 45	A > 65	Sédimentation > +10	A > 6500
B 40-50	B 34-45	B 49-65	Equilibre -10 / +10	B 3500-6500
C 28-40	C 23-34	C 33-49	Erosion -25 / -10	C 1500-3500
D 14-28	D 11-23	D 16-33	Forte érosion -60 / -25	D 400- 1500
E < 14	E < 11	E < 16		E < 400

S détermine le coefficient de stabilité dont la valeur dépend de l'hétérogénéité

Valeurs prises par le coefficient de stabilité K en fonction de l' Hétérogénéité du tronçon				
Si la valeur du score de stabilité S est	- 60 < S < -26	- 25 < S < -11	- 10 < S < 9	10 < S < 40
Et si le milieu est hétérogène (H > 50)	K = 0,85	K = 1	K = 1,25	K = 0,75
Et si le milieu est homogène (H < 50)	K = 0,85	K = 1	K = 0,85	K = 0,75

Annexe 3 : Fiche terrain utilisée pour la description de l'état physique

Faciès	
Longueur (m) V dom He dom lit mineur lit majeur	
sub dom 1 sub dom 2 sub + grossier sub veg dom (%rec) sub veg 2nd (%rec) Colmatage Cache linéaire	Type, %recouvrement, épaisseur Type , qualité RG RD
obstacle: franchissabilité	Type, état, en rapport avec le faciès (CHU, RAD...) ou une perturbation hauteur, contournement?
Berges RG	haut Fge herb. (%lin, type), FgeC (%lin) Ripi (lin, type, état), RipiC (%lin) Autres (broussailles....)
RD	haut Fge herb. Ripi Autres (broussailles....)
aménagements, érosion, marques d'incision	
Ombrage	
Système latéral	Type (connectivité)
environnement proche	
remarques	

Annexe 4 : Fiche terrain du relevé de végétation

secteur	longueur (m)	Ripisylve	arboré e (Essences)	R	R	arbus tive	R	R	arbriss eaux	R	R	herba cée	R	R	Végét ation aquati que	%	localis ation
			G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	ec	ation	
		dens RG															
		dens RD															
		larg RG															
		larg RD															
		etat RG															
		etat RD															
		âge RG															
		âge RD															

Densité ripisylve : en fonction de la distance entre les troncs d'arbres

Dense : < 2m (1)

Moyen : 2 à 5m (2)

Clairsemé : 5 à 10m (3)

Absente : >10m (4)

Annexe 5 : Protocole d'échantillonnage pour l'étude des macro-invertébrés

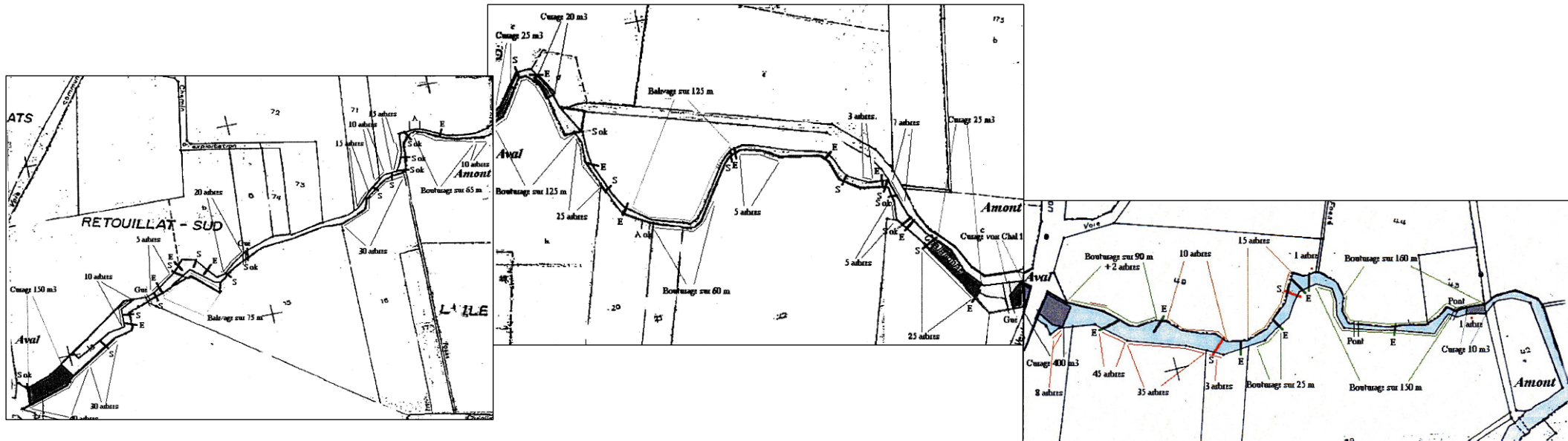
La Vieille Chalaronne ne présentant pas de stations favorables à la réalisation d'un IBGN (substrat peu diversifiés, écoulement uniforme), cinq prélèvements de benthos ont été effectués par station, en recherchant les substrats biogènes.

La liste des substrats ainsi que leur habitabilité est présentée dans le tableau ci-dessous :

Définition du substrat	Habitabilité	Protocole prélèvement
Bryophytes	11	végétal seul (sur bloc) ou avec élément support (sur cailloux)
Spermaphytes immergés (hydrophytes)	10	inclut la couche superficielle du sédiment
Débris organiques grossiers (litières)	9	inclut la couche superficielle du sédiment
Chevelus racinaires, supports ligneux	8	végétal seul
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	7	inclut les différentes classes granulométriques de sédiments
Blocs (> 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	6	inclut les sédiments et la faune associés au bloc (abris sous bloc)
Granulats grossiers (graviers) (2 à 25 mm).	5	inclut les différentes classes granulométriques de sédiments
Spermaphytes émergents de strate basse (hélrophytes)	4	inclut la couche superficielle du sédiment
Vases : sédiments fins (< 0,1 mm) avec débris organiques fins	3	couche superficielle du sédiment (<3cm)
Sables et limons (< 2mm)	2	couche superficielle du sédiment (<3cm)
Algues	1	inclut les éléments minéraux du support
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	0	raclage de surface

Si la station ne présente pas au moins cinq substrats différents, le substrat le plus représentatif sera re-prélevé, dans une classe de vitesse de courant différente si possible.

Annexe 6 : Programme d'entretien de la Vieille Chalaronne



Annexe 7 : Suivi de température

Le suivi de la température a été mis en place pour étudier les variations durant l'été. On effectue des comparaisons entre la Chalaronne et la Vieille Chalaronne pour mettre en évidence des différences de qualité de l'eau, notamment au niveau piscicole. L'étude est réalisée à l'aide du logiciel R :

Normalité des distributions :

```
> qqnorm(tempf$source)
```

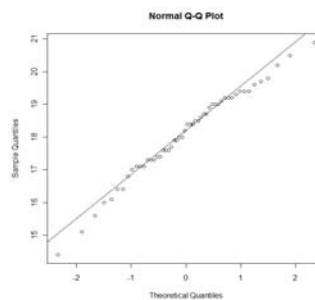
```
> qqline(tempf$source)
```

```
> shapiro.test(tempf$source)
```

Shapiro-Wilk normality test

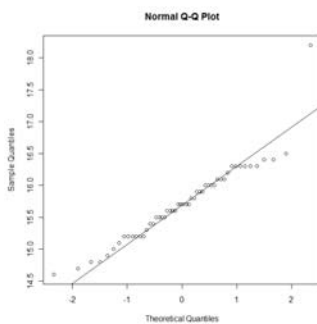
data: tempf\$source

W = 0.9821, p-value = 0.617



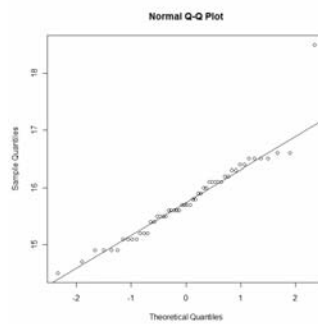
La distribution des valeurs de température relevées à la source est normale

Amont STEP



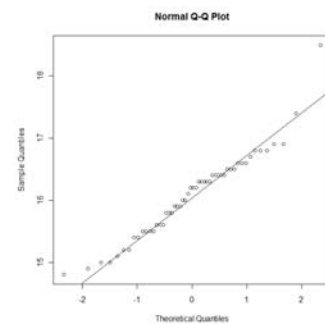
p-value = 0.001447

Aval STEP



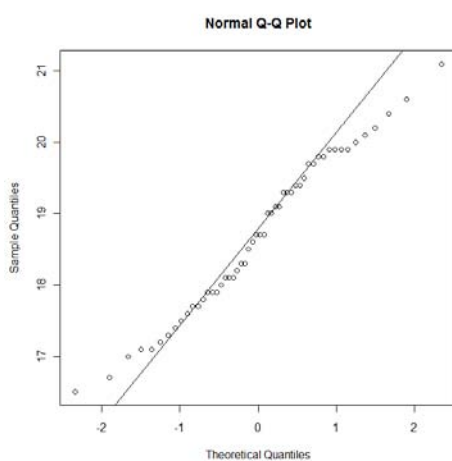
p-value = 0.001652

Aval



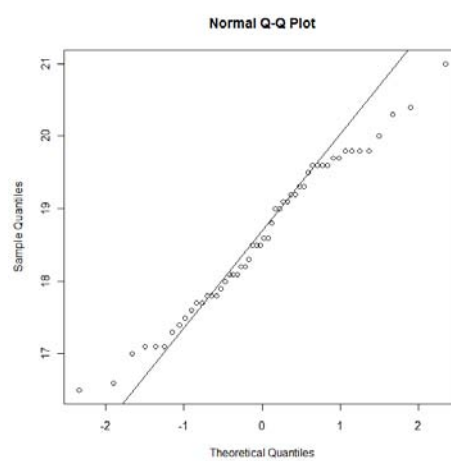
p-value = 0.04505

Chalaronne Amont



p-value = 0.3543

Chalaronne Aval



p-value = 0.3900

Comparaison des moyennes de température :

La condition de normalité des distributions n'étant pas respectée dans tous les cas, on utilise le test de Wilcoxon pour comparer les moyennes de température des différentes sondes :

```
> wilcox.test(tempf$source,tempf$amSTEP)
```

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data: tempf\$source and tempf\$amSTEP

W = 2523.5, p-value = 2.598e-14

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

P-value < 0,05 donc on rejette l'hypothèse d'égalité des moyennes de température entre la source et la sonde amont STEP.

	source	amSTEP	avSTEP	aval	Chalav
amSTEP	p-value = 2.598e-14				
avSTEP	p-value = 6.883e-14	p-value = 0.6839			
Aval	p-value = 1.377e-12	p-value = 0.002329	p-value = 0.01132		
Chalav	p-value = 0.05624	p-value < 2.2e-16	p-value < 2.2e-16	p-value < 2.2e-16	
chalam	p-value = 0.02982	p-value < 2.2e-16	p-value < 2.2e-16	p-value < 2.2e-16	p-value = 0.6559

Analyse de variance :

On compare les variances des différents échantillons (sondes) afin de mettre en évidence l'intérêt piscicole de la Vieille Chalaronne (température stable favorable au développement et à la survie des poissons). Les échantillons sont de même taille.

```
> var.test(tempf$source,tempf$amSTEP)
```

F test to compare two variances

data: tempf\$source and tempf\$amSTEP

F = 5.0748, num df = 51, denom df = 51, p-value = 3.895e-08

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

2.913047 8.840681

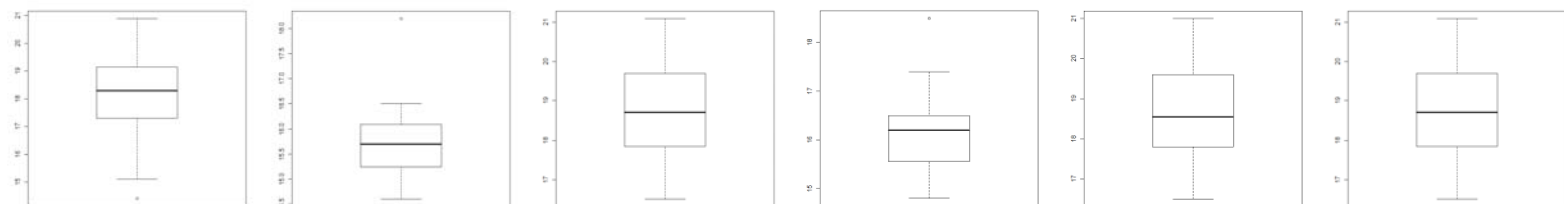
sample estimates:

ratio of variances

5.074773

P-value < 0,05 donc on rejette l'hypothèse d'égalité des variances

	source	amSTEP	avSTEP	aval	Chalav
amSTEP	p-value = 3.895e-08				
avSTEP	p-value = 1.066e-06	p-value = 0.4845			
Aval	p-value = 3.027e-06	p-value = 0.3511	p-value = 0.815		
Chalav	p-value = 0.08516	p-value = 8.133e-05	p-value = 0.001025	p-value = 0.002210	
chalam	p-value = 0.1658	p-value = 2.1e-05	p-value = 0.0003129	p-value = 0.0007153	p-value = 0.734



Source

Amont STEP

Aval STEP

Aval

ChalAmont

ChalAval

Annexe 8 : Tableaux des scores de qualité

CONNECTIVITE

Trç	Hb (m)		RpC		FrgH		FrgH		Dissip		SCORE	
	Hb (m)	SCORE	Rp (%lin)	SCORE	(%lin)	SCORE	(%lin)	SCORE	C(%lin)	SCORE		
1	0,7	5	32%	7	25%	5	92%	10	65%	7	0%	0
2	0,6	5	68%	7	54%	7	95%	10	9%	3	2%	0
3	0,65	5	67%	7	46%	5	76%	10	16%	5	1,50%	0

Nb												SCORE	CLASSE
NbSysLat/seq	SCORE	ScLat	SCORE	Obst.	SCORE	Nb Infr.	SCORE	Sc FrAm	SCORE	Sc FrAv	SCORE		
0,02	1	0,09	1	3	3	1	1	32	1	43	0	50	B
0	0	0	0	9	0	6	0	20	3	10	3	48	C
0,04	1	0,2	1	6	1	5	0	43	0	44	0	49	B

ATTRACTIVITE

Trç	Lin.Cache	SCORE	Sc Cche Pnd	SCORE	nb Sylat/seq	SCORE	Sc lat	SCORE	Sc fraie1	SCORE	Nb Fray	SCORE	S1	IAM/10	S2	IAM/10	SCORE	CLASSE
1	16%	3	26	3	0	0	0	0	HYI+	7	1	1	FIN	0	GAL	5	25	C
3	16%	3	31	3	0	0	0	0	GRA+	10	3	10	FIN	0	GAL	5	37	B
4	18%	3	32	3	0	0	0	0	HYI+	7	2	5	FIN	0	GAL	5	29	C

HETEROGENEITE

Trç	Dév.	SCORE	Sin	SCORE	Nb Fc	Seq	NbFc/seq	SCORE	DivFc	SCORE	IX/ln	SCORE	hX/hn	SCORE	Vn/VX	SCORE
1	1,35	0	1,19	3	43	RAD/PLA (8)	2	1	0,182	10	7	10	12	7	50	10
3	1,04	0	1,04	0	31	PLA/MOU (5)	2	1	0,228	10	4,6	7	18	10	50	10
4	1,12	0	1,12	3	23	PLA/RAD (4)	2	1	0,198	10	3,5	5	11,4	7	25	10
D(S)	SCORE	Nb(S/Tr)	SCORE	LX/Ln	SCORE	NbSysLat	SCORE	0,1*OBR	SCORE	SCORE	CLASSE					
4	3	3	1	6,25	10	0	0	3,7	7	62	A					
4	3	2	1	4,6	10	0	0	6,4	7	59	A					
4	3	2	1	3,5	10	0	0	7,1	7	57	A					

STABILITE

Trç	S1	SCORE	S2	SCORE	Lmin/Lét	SCORE	LMOY/Lmin	SCORE	Sc eros	SCORE	%lin séd	Sc séd	SCORE	h. inc (m)	SCORE
1	FIN	10	GAL	0	1	0	FONCT	0	0	0	0,40	0,5	0	< 1m	0
3	FIN	10	GAL	0	1	0	FONCT	0	0	0	15	57	3	< 1m	0
4	FIN	10	GAL	0	1	0	FONCT	0	0	0	18	62	5	< 1m	0

Sc eros

%lin brge erod	brge	SCORE	TOTAL	
14%	5	-1	9	EQUILIBRE
59%	104	-7	6	EQUILIBRE
50%	60	-5	10	SEDIMENTATION

Coef stab

1,25

1,25

0,75

Annexe 9 : Tableau récapitulatif des espèces de végétation aquatique

Secteur	Végétation aquatique	Espèces présentes	Recouvrement
1	Eparses	Callitriche obtusangula Iris pseudacorus Phalaris arundinacé	3 2 2
2	Eparses	Callitriche obtusangula Berula erecta* Elodea canadensis Veronica anagallis aquatica*	2 1 3 2
3	Ponctuelle	Callitriche obtusangula Veronica anagallis aquatica	2 1
4	Abondante	Berula erecta Callitriche obtusangula Elodea canadensis Nuphar lutea Sparganium emersum	1 3 4 2 4
5	Eparses	Callitriche obtusangula Elodea canadensis Sparganium emersum	2 2 1
6	Eparses	Callitriche obtusangula Iris pseudacorus Fontinalis antipyretica ** Mentha aquatica	2 1 2 2
7	Abondante	Callitriche obtusangula Iris pseudacorus Mentha aquatica Veronica anagallis aquatica	5 2 1 3
8	Présente	Callitriche obtusangula Elodea canadensis Iris pseudacorus Veronica anagallis aquatica	3 5 1 1
9	Eparses	Callitriche obtusangula Elodea canadensis	2 2
10	Abondante	Callitriche obtusangula Elodea canadensis Nasturtium officinale Veronica anagallis aquatica	5 4 3 2
11	Ponctuelle	Callitriche obtusangula Veronica anagallis aquatica	2 1
12	Ponctuelle	Iris pseudacorus	1
13	Présente	Callitriche obtusangula Veronica anagallis aquatica	5 2
14	Ponctuelle	Callitriche obtusangula	2
15	Abondante	Berula erecta Callitriche obtusangula Nasturtium officinale	4 4 3
16	Ponctuelle	Iris pseudacorus	1

* présence ponctuelle derrière un seuil en dalle ** mousse

Les indices ne correspondent pas au recouvrement par rapport à la végétation totale, ils indiquent la présence de l'espèce considérée sur l'intégralité du secteur :

1 : présence ponctuelle

4 : recouvrement compris entre 25 et 50%

2 : recouvrement < 5%

5 : recouvrement > 50%

3 : recouvrement compris entre 5 et 25%

Annexe 10 : Tableau récapitulatif des espèces végétales présentes sur le lieu-dit de l' « île » (relevé effectué par le conservatoire Botanique de l'Ain)

Bord de rivière (Vieille Chalaronne, au niveau du pont de la D66) colonisée par des lambeaux d'aulnaie glutineuse et des végétations de mégaphorbiaie

Aegopodium podagraria L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Arum maculatum L.
Caltha palustris L.
Calystegia sepium (L.) R. Br.
Carex remota L.
Epilobium hirsutum L.
Eupatorium cannabinum L.
Evonymus europaeus L.
Fraxinus excelsior L.
Galium aparine L.
Heracleum sphondylium L. subsp. sphondylium
Humulus lupulus L.
Juncus effusus L.
Juncus inflexus L.
Mentha suaveolens Ehrh.
Phragmites australis (Cav.) Steudel
Reynoutria x-bohemica Chrtek & Chrtkova
Robinia pseudoacacia L.
Sambucus nigra L.
Saponaria officinalis L.
Scirpus sylvaticus L.
Scrophularia auriculata L.
Silene dioica (L.) Clairv.
Sparganium erectum L.
Urtica dioica L.
Veronica beccabunga L.

Ripisylve à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (la Chalaronne, au Nord du lieu-dit "la sablonnière" le long de la route longeant la rivière)

Ailanthus altissima (Miller) Swingle
Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Fraxinus excelsior L.
Juglans regia L.
Ligustrum vulgare L.
Robinia pseudoacacia L.
Salix alba L. subsp. alba
Salix cinerea L.
Urtica dioica L.
Viburnum opulus L.

Annexe 11 : étude du peuplement de macro-invertébrés

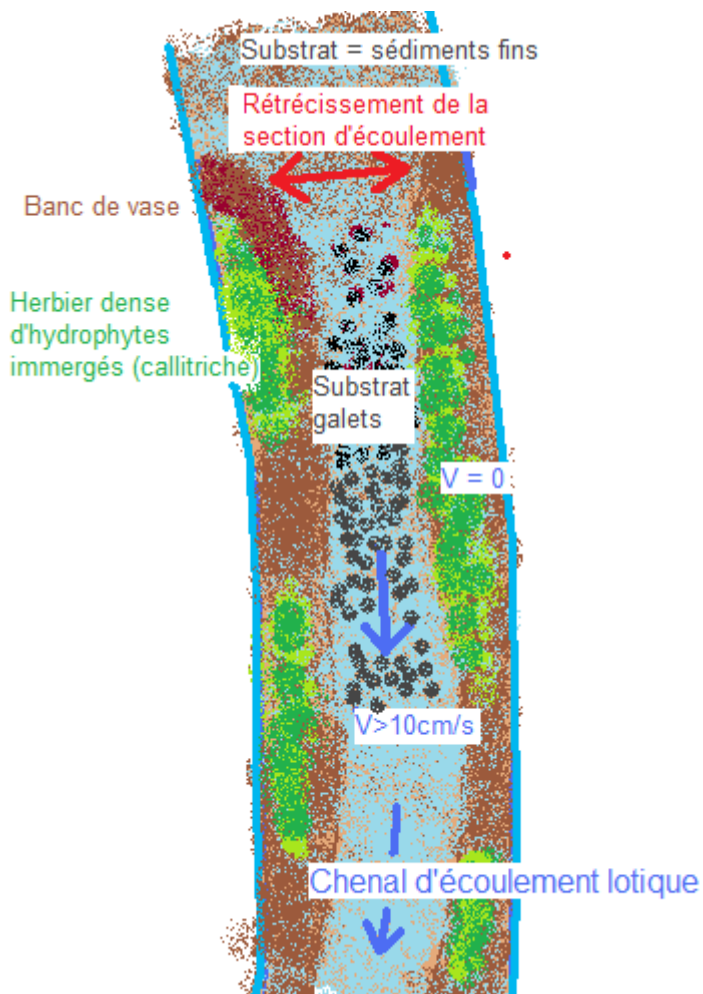
Annexe 11.1 : Caractéristiques des stations de prélèvement

STATION 1					
Substrat	Débris organiques grossiers (1)	Chevelu racinaire (2)	Galets / Gravier (3)	Hydrophyte (callitriche) (4)	Vase (5)
Hauteur d'eau (cm)	10	25	5	35	45
Vitesse de courant (cm.s ⁻¹)	0	0	16	0	4
Température (°C)	16	16	15,9	16	16,1
Conductivité	599	598	601	600	598
Ombrage	OUI	OUI	OUI	NON	OUI
Temps Tri (min)	105	105	45	60	105
STATION 2					
Substrat	Galets / Gravier (1)	Hydrophyte (callitriche) (2)	Débris organiques grossiers (3)	Hélophyte (Iris) (4)	Galets / Gravier (5)
Hauteur d'eau (cm)	15	25	40	25	20
Vitesse de courant (cm.s ⁻¹)	33	0	8	0	9
Température (°C)	15,7	16,2	16	17,2	16,1
Conductivité	617	616	619	628	613
Ombrage	NON	NON	NON	NON	OUI
Temps Tri (min)	45	60	100	30	40

Annexe 11.2 : Tableau brut des résultats obtenus

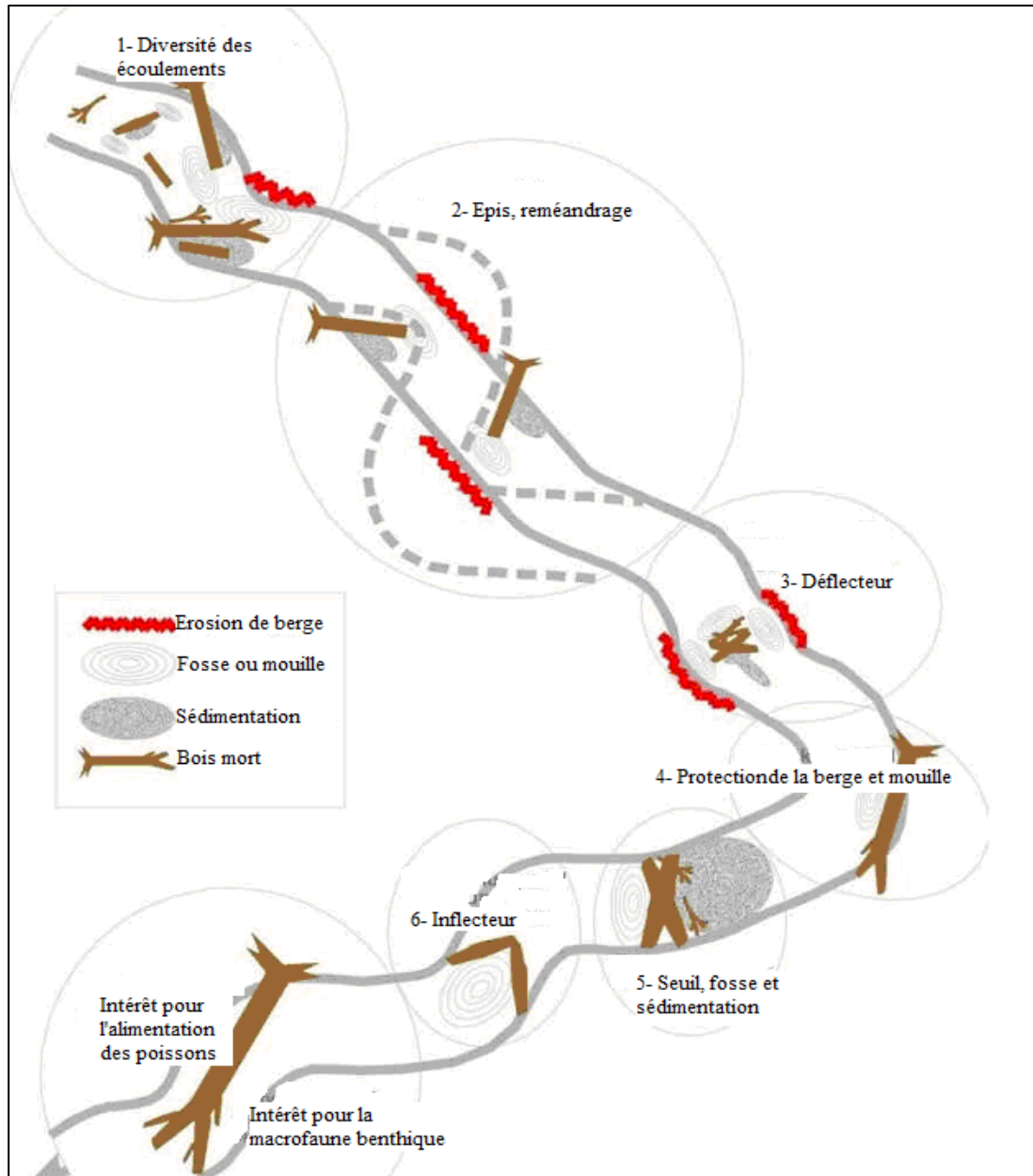
	STATION 1					TOTAL	prop.	STATION 2					TOTAL	prop.		
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5				
Classe des insectes																
Ordre Ephemeroptères																
F. Ephemeridae g.Ephemera													1	1	0,5	
Ordre Trichoptères	8 fourreaux							1 fourreau								
F. Limnephilidae	1					1	0,4	1					1		2	1
F. Goeridae													4		4	2
Ordre Megaloptères																
F. Sialidae g.Sialis			1	1		2	0,9	1		4					5	2,4
Ordre Coléoptères															1	0,5
F.Dysticidae ADULTES			4			4	1,8	1					1		1	0,5
F. Elmidae g. Elmis	3		3	2		8	3,6									
g. Oulimnius			5			5	2,3									
g. Limnius				2		2	0,9									
Orde Diptère																
F. Chironomidae	37		16	3	3	47	106	48	7	2		21	1	15	46	22
Classe des crustacés																
Ordre Amphipode																
F. Gammaridae	6		6			12	5,4	8	6		2	75	19	110	54	
Mollusques																
Classe des Gastéropodes																
F. Bithyniidae	2		3	1	5	7	18	8,1				1		1	2	1
F. Planorbidae	1		3	1	3	3	11	5				5	3	7	15	7
F. Physidae			1	6		7	7	3,2	7		1	2			10	5
F. Lymnaeidae			3	4	5	6	12	5,5			1				1	0,5
Classe des Bivalves			7	2	22	31	14	2					2	4	1,9	
Annélides																
Classe des Hirudinés																
F.Erpbodellidae				1		1	1	0,5	1				1	1	3	1,4
TOTAL	50		46	19	26	85	220		17	19		35	83	51	205	

Annexe 12 : création de chenaux d'écoulements lotiques à partir de la végétation aquatique



On a pu constater sur le terrain que les herbiers de callitriche entraînaient une réduction de la section d'écoulement qui permettait la création d'un chenal lotique. Les bancs de vase sont stabilisés sur les côtés et on observe une diversification des vitesses de courant et substrats.

Annexe 13 : exemple d'utilisation des bois morts pour l'aménagement



Liste des annexes

Annexe 1 : Questionnaires proposés aux usagers du site et compte-rendu des entrevues	1
Annexe 1.1 : Questionnaire type	56
Annexe 1.2 : Compte-rendus des entrevues	57
Annexe 2 : Méthodologie de l'évaluation de la qualité physique et habitationnelle à l'échelle du tronçon	61
Annexe 3: Fiche terrain de la description physique.....	11
Annexe 4 : Fiche terrain du relevé de végétation	65
Annexe 5 : Protocole d'échantillonnage pour l'étude des macro-invertébrés.....	66
Annexe 6 : Programme d'entretien de la Vieille Chalaronne	67
Annexe 7 : Suivi de température.....	15
Annexe 8 : Tableaux des scores de qualité.....	18
Annexe 9 : Tableau récapitulatif des espèces de végétation aquatique.....	20
Annexe 10 : Tableau récapitulatif des espèces végétales présentes sur le lieu-dit de l' « île » (relevé effectué par le conservatoire Botanique de l'Ain).....	21
Annexe 11 : Liste des espèces d'odonates rencontrés lors des 2 campagnes de prospection.....	Erreur ! Signet non défini.
Annexe 12 : étude du peuplement de macro-invertébrés	23
Annexe 12.1 : Caractéristiques des stations de prélèvement	753
Annexe 12.2 : Tableau brut des résultats obtenus	774
Annexe 13 : Etude piscicole	25
Annexe 14 : création de chenaux d'écoulements lotiques à partir de la végétation aquatique.....	29
Annexe 15 : Aménagement de l'abreuvoir n° 2.....	30
Annexe 16 : Action sur les seuils existants	31
Annexe 17 : Mise en place d'épis déflecteurs.....	33
Annexe 18 : Gestion de la ripisylve (taillis sous futaies)	34
Annexe 18.1 : Intérêts de la ripisylve.....	34
Annexe 18.2 : Gestion.....	35
Annexe 19 : Enlèvement des embâcles	36
Annexe 20 : Re-talutage des berges	36
Annexe 21 : exemple d'utilisation des bois morts pour l'aménagement	37
Annexe 22 : Ouverture du milieu (trouées dans la ripisylve) pour la création d'habitats potentiels pour l'Agrion de Mercure	38