



avec le soutien de



## Suivi des lacs du Colombier et de Chamalan par Comptage Visuel en Plongée - 2016

- Projet de diversification de l'habitat par mise en place de récifs / **suivi année N**
- Projet de connexion d'un plan d'eau à la Saône / **suivi année N-1**



### Rapport final octobre 2017



Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon  
pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique  
1, allée du Levant - 69890 La TOUR de SALVAGNY



Photographie : signalétique subaquatique du lac du Colombier (-4m) ...

## Réalisation : FDAAPPMA 69

- **Travaux :**  
Jérôme Badie, Groupe PLATTARD  
AAPPMA de Anse
- **Plongeurs :**  
Jean-Pierre Faure, Directeur technique FDAAPPMA69  
Raphaël Mons, IRSTEA, équipe Dynam
- **Sécurité surface / aide technique :**  
Jean-Charles Jullin, Technicien garde-pêche fédéral FDAAPPMA69  
Jérémy Vaucher, Chargé d'études FDAAPPMA69  
Nicolas Boidin, ARPAPA  
Stéphane Guérin, SAGYRC
- **Traitement des données, rédaction :**  
Jean-Pierre Faure, Directeur technique FDAAPPMA69



Nos remerciements à Raphaël pour son aide précieuse au bon déroulement des opérations !

## Résumé

Le lac du Colombier (Anse, 69) est une ancienne gravière des bords de Saône déconnectée de la rivière. Les captures des pêcheurs restent limitées dans ce plan d'eau, notamment en raison de l'homogénéité du site et de la faiblesse apparente des habitats propices à la faune piscicole. La mise en place de récifs artificiels en 2016 dans le but de renforcer la capacité d'accueil du lac fait l'objet d'un suivi afin d'évaluer l'efficacité des actions.

Le plan d'eau de Chamalan (Quincieux, 69) est une ancienne gravière de petite taille elle aussi déconnectée de la rivière Saône. Afin de revitaliser les deux écosystèmes (gravière et rivière), une remise en connexion des deux milieux a été étudiée à l'initiative des pêcheurs et est prévue en réalisation effective dans le cadre du Contrat Saône, corridor alluvial et territoires associés porté par l'EPTB Saône-Doubs. Un état initial du site avant travaux est proposé.

La méthode utilisée consiste en la réalisation de quatre campagnes de comptages visuels en plongée (CVP) sur le lac du Colombier et une campagne sur le plan d'eau de Chamalan. Il s'agit d'étudier les poissons sur des transects de longueur fixe et de décrire les paramètres physiques des fonds.

Le suivi piscicole dans le Colombier par CVP montre un recrutement important en 2015 pour la quasi-totalité des espèces, produisant de nombreux juvéniles dont la croissance se traduit en 2016 par une nette hausse de la biomasse en place.

Les récifs immergés restent de dimension modeste et ne concernent pour l'instant que deux sites. Les biomasses piscicoles y sont 2 à 3 fois plus élevées que sur les sites témoins et la diversité spécifique sur ces aménagements semble également plus importante que sur les transects témoins dès la première année d'immersion. Ces résultats sont à suivre dans le temps, davantage de données sont requises pour préciser cette tendance.

La découverte de l'épave d'une barge relativement ancienne (plus de 20 ans) a également permis d'étudier l'intérêt de ce type de structure pour l'ichtyofaune. Les quantités de poissons accueillies par ce récif artificiel sont jusqu'à dix fois plus élevées que sur les sites témoins, en particulier la nuit.

Ces premiers résultats sont à consolider mais l'effet de la diversification des habitats paraît être positif pour l'ichtyofaune, au moins localement, dès les premiers mois. Des aménagements de plus grande ampleur seraient intéressants à tester, compte tenu des observations réalisées sur l'épave.

L'état initial de la faune piscicole réalisé sur le plan d'eau de Chamalan a montré un peuplement très pauvre, probablement bridé par la rareté de la végétation et donc de la rareté des supports de ponte et de nourriture pour de nombreuses espèces. La qualité d'eau de ce plan d'eau eutrophe, déconnecté de la Saône, est probablement limitante en été et fin d'automne avec une désoxygénation forte de la colonne d'eau. Quelques grosses carpes, espèce tolérante soumise à une forte pression de pêche sur le site, semblent s'accommoder de cette situation. Les travaux de reconnection à la Saône permettront probablement de revitaliser ce plan d'eau.

**Mots clés :** comptage visuels en plongée, habitat, récifs artificiels, faune piscicole, végétation, abris, lac, étude, stocks, brochet.

# Sommaire

<b>I – Introduction.....</b>	<b>5</b>
1/Contexte de l'étude .....	5
2/ Périmètre de l'étude .....	5
3/ Objectifs de l'étude.....	6
<b>II – Méthodologie .....</b>	<b>6</b>
1- Principes méthodologiques pour la réalisation des CVP.....	6
2- Analyse des données.....	8
3- Période d'étude.....	9
<b>III – Résultats .....</b>	<b>9</b>
1- Caractéristiques des plongées réalisées .....	9
a/ Descriptif des campagnes de plongée.....	9
b/ Localisation des plongées .....	10
2- Caractéristiques des transects réalisés .....	11
a/ Durée.....	11
b/ Profondeur et pente du fond au niveau des transects .....	12
c/ Substrats .....	12
d/ Végétation aquatique.....	13
e/ Abris .....	15
3- Espèces observées.....	16
a/ Composition spécifique de l'ichtyofaune sur le Colombier.....	16
b/ Composition spécifique de l'ichtyofaune sur le plan d'eau de Chamalan .....	17
4- Comparaison de l'abondance de poissons sur les différents transects.....	18
a/ effet de la profondeur sur les abondances observées .....	18
b/ effet des aménagements de récifs sur les abondances observées .....	19
c/ effet des aménagements de récifs sur la diversité spécifique.....	19
<b>Conclusion .....</b>	<b>21</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>22</b>

# I – Introduction

## 1/ CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Lac du Grand Colombier à Anse est le plus important plan d'eau isolé du secteur aval du Val de Saône (58ha). Cette masse d'eau d'origine artificielle (masse d'eau FRDL 51) a fait l'objet d'aménagements de frayères et de platis en 2005. Cependant, différentes études ont montré que l'habitat aquatique et rivulaire de ce lac restaient médiocres (STE, 2009) et que le peuplement piscicole était déséquilibré (ONEMA, 2012) avec des prises de brochet, l'espèce repère de ce secteur, très rares au stade adulte pour les pêcheurs malgré une bonne reproduction et une pression de pêche assez faible (FAURE, 2013).

Afin d'apporter des caches et des abris pour la faune piscicole, la Fédération de Pêche du Rhône et l'AAPPMA d'Anse, gestionnaires du site, proposent la réalisation et la mise en place de récifs artificiels au sein de ce plan d'eau. L'objectif sera à terme de développer la capacité d'accueil du lac en proposant une variété d'abris exploités par les cohortes d'adultes des différentes espèces de carnassiers. Un partenariat avec le groupe Plattard, exploitant du site, a permis l'immersion de différents types de structures en mars 2016. D'autre part, en cours de suivi, l'épave d'une ancienne barge immergée dans la gravière probablement lors de la fin de son exploitation a été découverte en juillet. Ce récif artificiel relativement ancien (antérieur à la fermeture du plan d'eau creusé entre 1987 et 1994) s'avère particulièrement intéressant à étudier en termes d'habitat piscicole.

A la demande de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, un suivi adapté à ces travaux particuliers est mené de manière à évaluer les gains apportés par les actions de diversification d'habitat. Il s'agit ici de présenter les résultats du suivi par Comptage Visuel en Plongée (CVP) des aménagements entreposés au sein du lac cette année 2016, ainsi que de l'épave en place depuis plus de 20 ans.

Le plan d'eau de Chamalan est situé en rive droite de la Saône sur la commune de Quincieux (cf. carte 1). Son niveau d'eutrophisation semble important et l'absence de communication avec la Saône limitent son potentiel halieutique (Gacon, 2012). Afin de restaurer un ensemble plus fonctionnel, l'AAPPMA du Val de Saône envisage de reconnecter ce plan d'eau à la rivière. Les objectifs principaux de ce projet sont les suivants :

- Restituer à la Saône un milieu annexe productif, zone de refuge et site de reproduction des espèces piscicoles tout en permettant au plan d'eau de bénéficier des apports de poissons de la rivière principale.
- Augmenter les échanges d'eau entre le plan d'eau et la rivière, actuellement limités aux périodes de forte crue de la Saône afin de renouveler l'eau du plan d'eau eutrophe.

Cette action s'inscrit dans les préconisations du Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles du Rhône, et dans la logique des études menées sur le val de Saône par la Fédération. Ces documents font état d'un déficit de milieux annexes pour le bon fonctionnement de la rivière, bridant fortement sa productivité piscicole.

De taille modeste et de profondeur faible, une application de la méthodologie des CVP est réalisable afin de caractériser l'état initial avant travaux de la faune piscicole du site en 2016.

La faune piscicole et les habitats aquatiques de ces deux lacs relativement proches géographiquement pourront être comparés.

## 2/ PERIMETRE DE L'ETUDE

Les secteurs d'études concernés sont les lacs du Colombier situé sur la commune d'Anse et de Chamalan localisé sur la commune de Quincieux. Ces anciens sites d'extraction possèdent des profondeurs maximales de 12m et 7m respectivement, avec des berges relativement abruptes.



Carte 1 : localisations du lac du Colombier (58ha) et du plan d'eau de Chamalan (1.6ha), en rive droite de la Saône

### 3/ OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs principaux de cette étude sont les suivants :

- Réaliser le suivi de l'efficacité des récifs constitués au sein du lac du Colombier ;
- Réaliser un état initial de la faune piscicole et des habitats au sein du lac de Chamalan
- Evaluer la densité, la richesse spécifique et les classes de tailles de la faune piscicole ;
- Réaliser un état des lieux initial des caractéristiques du milieu et de la faune piscicole, reproductible dans le temps et dans l'espace pour un suivi post-travaux à venir, afin de définir l'efficacité des aménagements futurs (suivi post travaux N+1, N+2, N+3 et N+5).

## II – Méthodologie

### 1- PRINCIPES METHODOLOGIQUES POUR LA REALISATION DES CVP

#### a- Méthode

Les transects sont matérialisés par un ruban souple et gradué qui est déroulé sur le fond, de part et d'autre duquel les comptages sont entrepris. Les dénombrements sont réalisés sur des transects de 50m de longueur (sauf singularités) en prenant en compte la distance des poissons au transect au moment de l'observation (comptage avec distance variable). L'observateur évalue et note la distance perpendiculaire qui sépare le poisson vu du transect. Dans le cas des bancs de poissons, deux distances sont prises en compte, la distance entre le transect et le poisson le plus proche du transect et la distance entre le transect et le poisson du banc le plus éloigné du transect (cf. schéma ci-dessous). Cette méthode prend bien en compte les espèces peu mobiles et limite aussi les erreurs dues aux déplacements rapides ou aux fuites des poissons qui sont rencontrées dans les comptages avec distance fixe. Elle intègre aussi la baisse de détectabilité des espèces en fonction de l'éloignement de

l'observateur. De ce fait, elle est mieux adaptée à l'évaluation des ressources (Kulbicki et Sarraména, 1999 ; Labrosse *et al.*, 2001). Le calcul des superficies de comptage s'opère alors ultérieurement en utilisant une distance moyenne pondérée d'observation (cf. II-2).

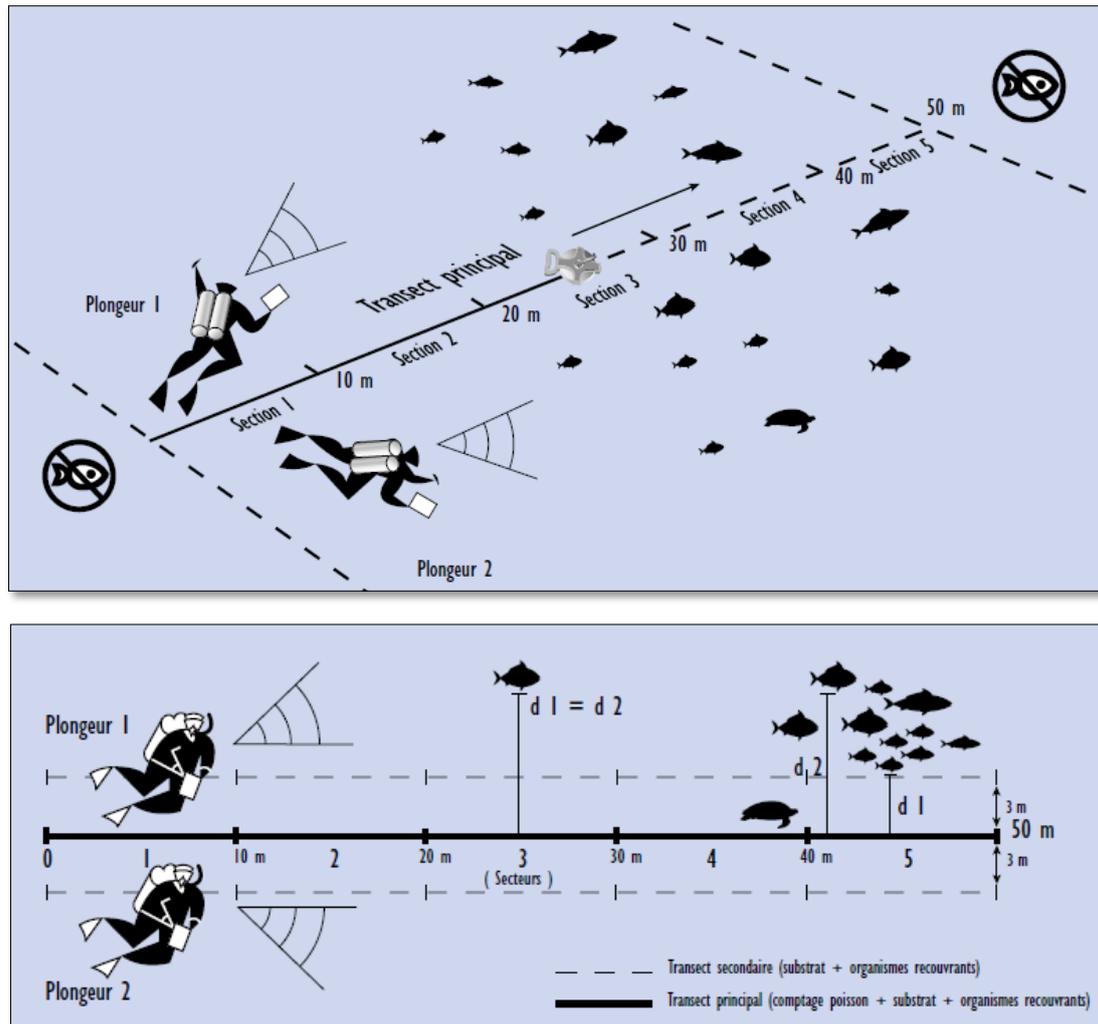


Figure 1 : schémas de principe de comptage visuel sur transect avec distance variable (d'après Labrosse *et al.*, 2001)

Le nombre de transects réalisés sur une journée de plongée a été adapté *in situ* et déterminé par les possibilités sur le terrain. Un minimum de 3 transects de 50m et un maximum de 4 par plongée ont été effectués. Les plongées se font à partir d'un bateau de service de la Fédération. Des bouteilles d'air comprimé de 15L à 200 bars sont utilisées afin de bénéficier d'une autonomie suffisante.

En pratique, le premier opérateur fixe un cap et est en charge de la description du peuplement de poissons. Le second observateur déroule le pentadécamètre en se tenant à proximité du premier opérateur. Il détermine la visibilité et signale la fin du transect. La description des habitats est réalisée pendant le rembobinage du pentadécamètre.



Photographie : binôme réalisant un transect de CVP

**b- Informations recueillies** (cf. annexe 1 et 2) :

Sur des feuilles de papier étanche, ont été noté :

- Pour les conditions : date, heure, visibilité, orientation.

- Pour l'ichtyofaune : identification et dénombrement des espèces, dénombrement des individus (comptage individuel ou par paquets pour les bancs de poissons importants), évaluation de la taille des individus (calcul des biomasses *a posteriori* par relations tailles/poids spécifiques).
- Pour le milieu : localisation du site, pente, profondeur minimum et maximum des transects, substrat, température, abris (en volume et surface), végétation (composition et densité), organismes associés (invertébrés, autres).

### C- Techniques de comptage et d'estimation :

Un comptage précis ne peut pas être effectué sur plus de 10 à 20 individus dans le cas d'un banc relativement immobile. Au-delà et pour pallier à ces limites, la technique la plus fréquemment utilisée pour dénombrer des bancs importants est celle dite du "comptage en paquets". Elle consiste à compter un groupe de 10 à 20 poissons. Ce "paquet" devient l'unité de dénombrement et l'observateur évalue leur nombre sur l'ensemble de l'espace occupé par le banc de poissons. Des prises de photographies ont également été réalisées pour vérifications ultérieures notamment sur la détermination spécifique de certains bancs de juvéniles et de bancs de poissons mixtes.

Les estimations des tailles et des distances présentent également des difficultés sous l'eau. Les poissons apparaissent plus gros (facteur 4/3) et les distances semblent plus faibles (facteur 3/4). Afin de limiter les biais liés à ces conditions particulières imposées en plongée, un entraînement a été réalisé en immersion à l'aide de maquettes de poissons de formes et de tailles variables (5cm à 80cm) disposées à différentes distances. L'exercice a été répété jusqu'à obtenir des erreurs d'estimation de l'ordre de 10%.

## 2- ANALYSE DES DONNEES

Les données récoltées sont saisies dans une base de données informatisée Access. Les densités, biomasses piscicoles sont calculées par transects et par espèce, les données descriptives du milieu sont traitées également par transect dans un but comparatif entre les différentes campagnes de CVP.

### Calcul des densités et biomasses (d'après Labrosse *et al*, 2001) :

On considère de part et d'autre du transect des couloirs adjacents de 1m de large chacun, le plus proche de 0 à 1 mètre, le second de 2 à 3 mètres, etc. Compte tenu de la distance à laquelle il a été observé, chaque poisson recensé est associé à l'un de ces couloirs et se voit attribuer la valeur de sa distance médiane. Par exemple, si un individu a été noté à une distance perpendiculaire de 2 mètres par rapport au transect, il sera considéré comme ayant été vu dans le couloir compris entre 2 et 3 mètres. La valeur de distance utilisée dans le calcul sera de  $2 + 0,5 = 2,5$  mètres (médiane).

Ainsi, pour une espèce  $j$ , la distance moyenne pondérée est donnée par :

$$dm_j = \frac{\sum_{i=1}^p n_{ij} (d_{ij} + 0,5)}{\sum n_{ij}}$$

$p$  : nombre total d'observations (occurrences) de l'espèce  $j$  (une observation peut comporter plusieurs individus)

$n_{ij}$  : nombre de poissons de l'observation  $i$  (occurrence)

$d_{ij}$  : distance perpendiculaire du poisson  $i$  au transect (dans le cas de bancs, il devient  $d_{ij} = (d_1+d_2)/2$ )

La densité estimée s'obtient alors par :

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^p n_{ij}}{dm_j \cdot L}$$

$L$  : longueur du transect

L'estimation des biomasses est obtenue grâce aux relations longueur-poids par :

$$B_i = \frac{\sum_{j=1}^p n_{ij} \cdot W_{ij}}{dm_i \cdot L}$$

$W_i$  : poids estimé du poisson  $i$  à partir des relations longueur-poids

Les observations ont été réalisées de part et d'autre du décamètre par un même opérateur.

### 3- PERIODE D'ETUDE

L'objectif est de visualiser à terme l'utilisation et l'occupation potentielle des abris lors de différentes périodes pour les différentes espèces, diurnes ou nocturnes. Nous avons réalisé 4 campagnes de CVP : une campagne en juin, une en juillet, une nocturne estivale et une en fin d'été/début d'automne sur le Colombier. Sur le plan d'eau de Chamalan de faible taille, une seule campagne de comptage a été réalisée le 30/08/2016.

## III – Résultats

### 1- CARACTERISTIQUES DES PLONGEES REALISEES

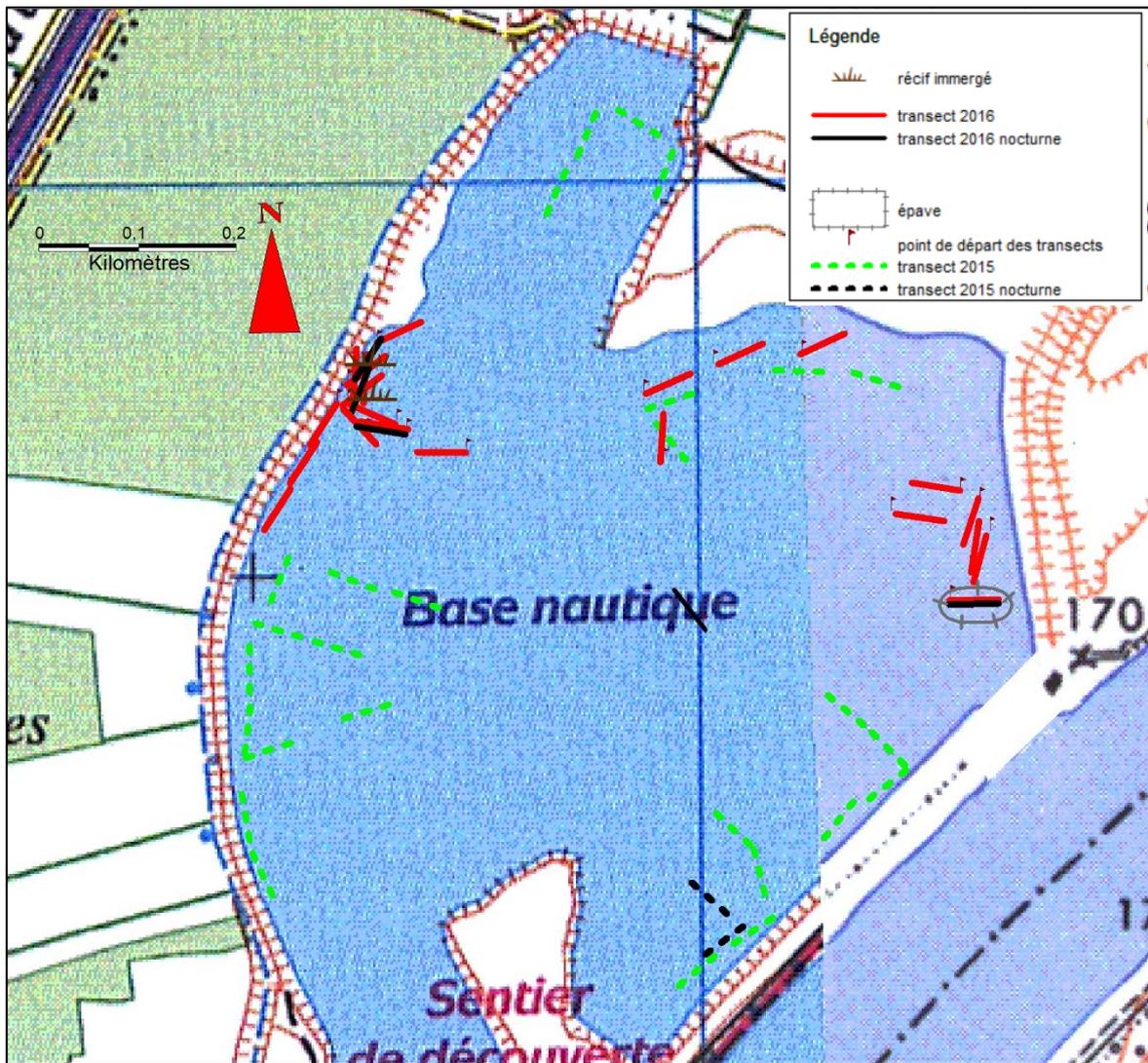
#### a/ Descriptif des campagnes de plongée

Tableau 1 : caractéristiques et paramètres des plongées 2016

	Date	Profondeur max (m)	Durée totale (min)	Nb de transects réalisés
Colombier	20-juin-16	9,5	95	4
	20-juin-16	9,4	95	4
	08-juil-16	7,5	94	4
	08-juil-16	10,1	71	4
	08-août-16	7,8	102	4
	08-août-16	10,8	62	3
	25-août-16	6,6	57	3
	25-août-16	8	63	2
Chamalan	30-août-16	5	135	4
	30-août-16	5,5	74	4

Entre 3 et 4 transects ont fait l'objet des relevés lors de chaque immersion diurne. Deux à trois transects ont été effectués lors des plongées nocturnes.

## b/ Localisation des plongées



Carte 2 : carte des transects CVP réalisés en 2015 et 2016

En 2016, les plongées ont été concentrées autour des zones de récifs immergés sur la rive ouest et autour de l'épave de la rive est. Les profils de pente, de profondeur et d'habitat étaient très similaires aux conditions observées sur les transects 2015.

## 2- CARACTERISTIQUES DES TRANSECTS REALISES

### a/ Durée

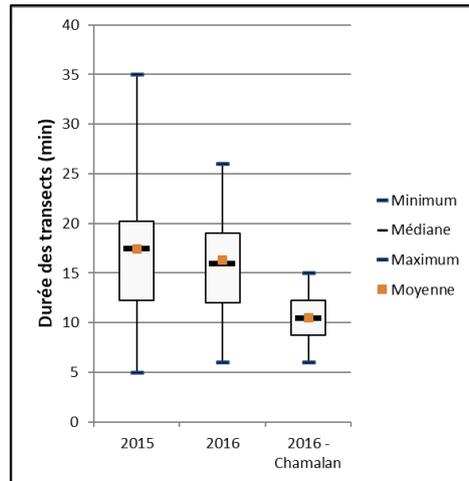


Figure 2 : durée des relevés sur les transects 2015 et 2016

Le temps passé sur les différents transects varie de 6 à 26 minutes sur le Colombier. La durée moyenne est de 17 minutes. Le temps moyen et la distribution des valeurs sont sensiblement identiques à 2015. Sur le plan d'eau de Chamalan, les transects ont été plus rapides, soit en moyenne 11 minutes pour un maximum de 15. Le graphe ci-dessous fournit des éléments d'explication sur la variabilité constatée :

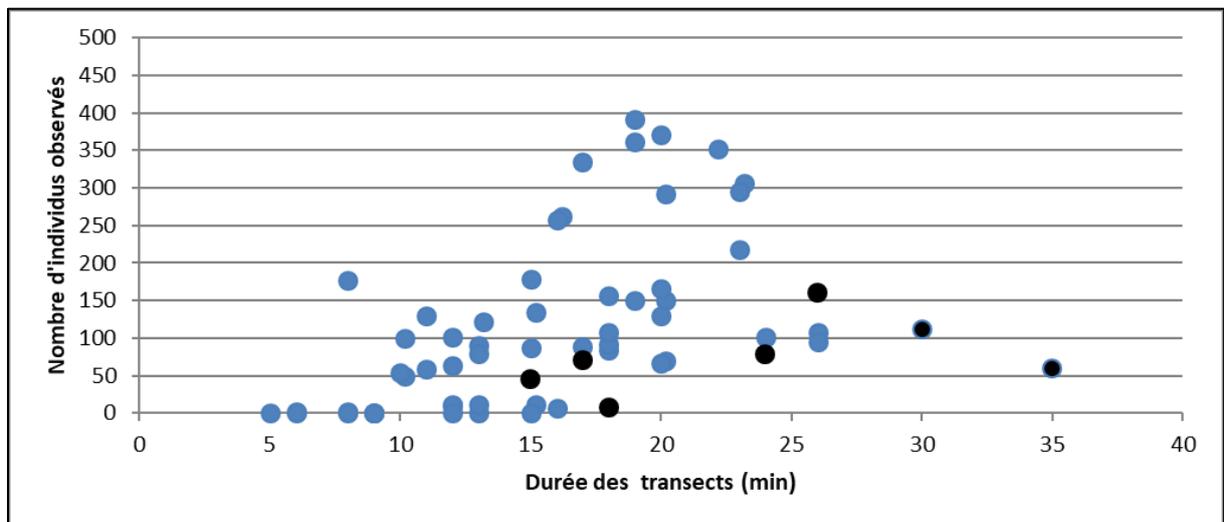


Figure 3 : effectifs de poissons et durée des relevés sur les transects 2015-2016 (en noir : transects nocturnes)

Les transects les moins peuplés ont demandé entre 5 et 13 minutes d'observation tandis que les plus densément colonisés par les poissons ont requis une vingtaine de minutes. Enfin, les transects nocturnes ont nécessité de 15 à 35 minutes de comptage : le champ de vision étant limité au faisceau des lampes, le balayage de la surface des transects requiert un temps supplémentaire même si peu de poissons sont comptés.

## b/ Profondeur et pente du fond au niveau des transects

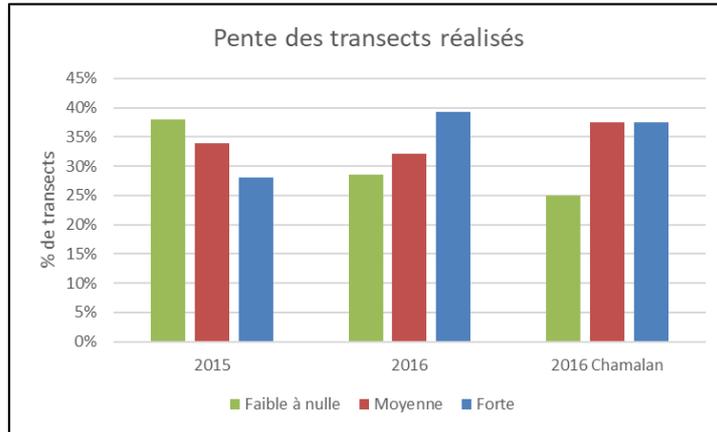


Figure 4 : type de pente du fond sur les transects réalisés

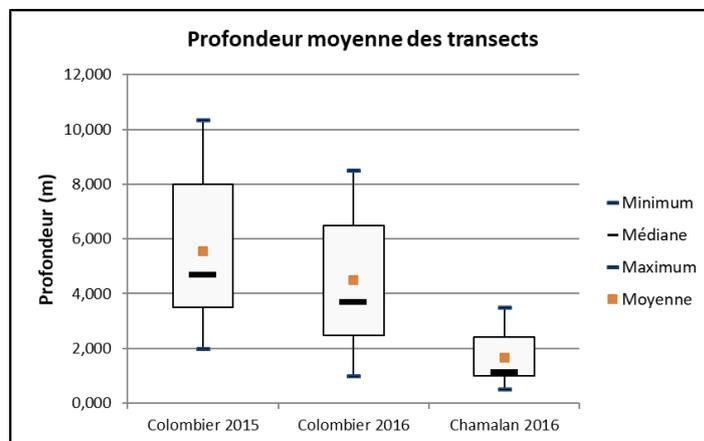


Figure 5 : profondeur moyenne sur les transects réalisés

Les investigations ont été menées sur des profils de pente de fond homogènes au sein d'un même transect (variation de profondeur de 1.8m en moyenne sur les 36 transects). En 2016, davantage de transects ont été conduits sur les zones de pente fortes de la rive ouest où ont été immergés les récifs, au détriment de quelques zones profondes à faible pente (cf. figure 4 et 5). Sur le plan d'eau de Chamalan dont les fonds descendent à -7m, les profondeurs prospectées ne dépassent pas -4m en raison d'une forte charge en matière en suspension au-delà de cette profondeur (eau noire), rendant la visibilité nulle. Cette zone correspond également à une chute des teneurs en oxygène (valeurs proches de 0 à -6m ; Gacon, 2012). Les pentes sont globalement assez fortes sur l'ensemble de ce plan d'eau aux berges abruptes.

## c/ Substrats

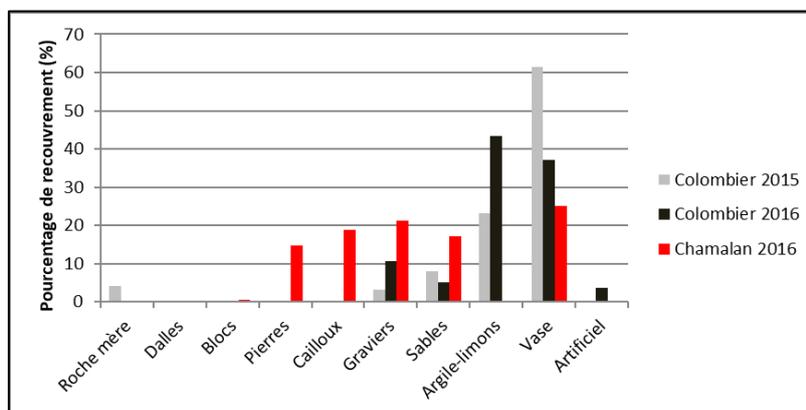


Figure 6 : composition du substrat sur les transects réalisés en 2015-2016

La composition des substrats est relativement similaire au sein des transects réalisés en 2015 et 2016 ; on retrouve moins de vases probablement en raison d'une prospection moins orientée sur les zones profondes du lac, avec moins d'accumulation de matière organique sur les bordures visitées plus régulièrement.

Les fonds du plan d'eau de Chamalan sont plus diversifiés, avec une granulométrie à dominante grossière (galets, graviers).

#### d/ Végétation aquatique

En 2016 sur le Colombier, on retrouve les mêmes taxons au sein des transects réalisés qu'en 2015, auxquels s'ajoutent les algues filamenteuses. La composition de la végétation aquatique est majoritairement formée par les vallisnères au sein de la zone de profondeur comprise entre 0 et 5m, accompagnées par du cératophylle et du myriophylle, et quelques rares potamots. Entre 5m et 10m de profondeur, ce sont des algues, les characées, qui forment l'essentiel de la végétation (cf. figure 7 et 8).

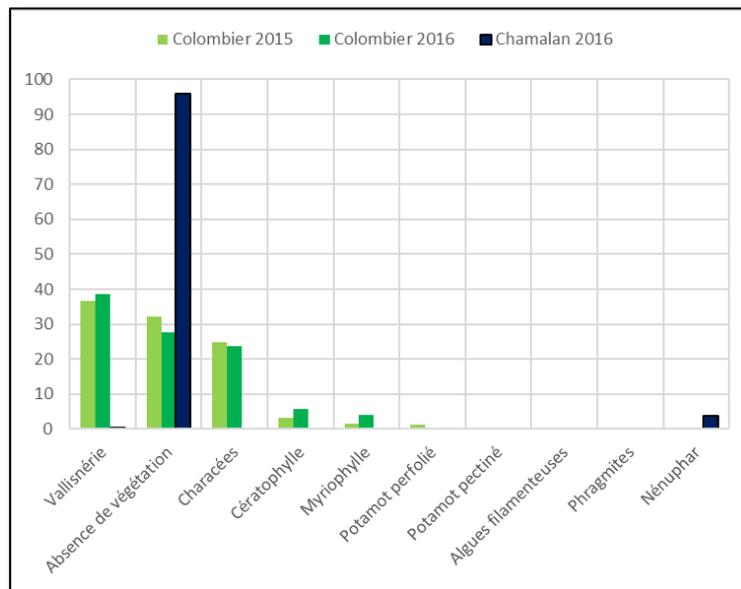


Figure 7 : composition de la végétation aquatique sur la surface des transects réalisés

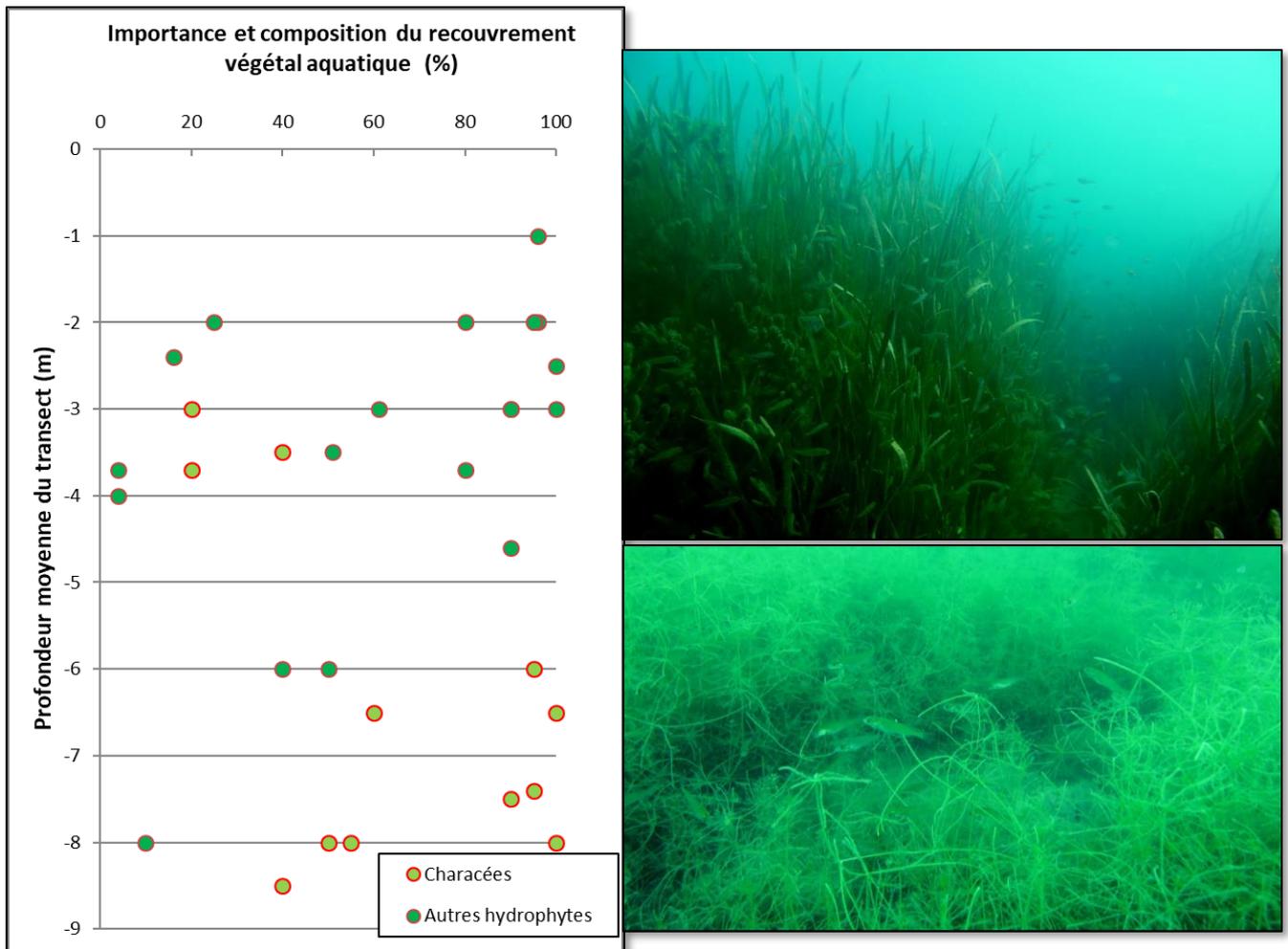
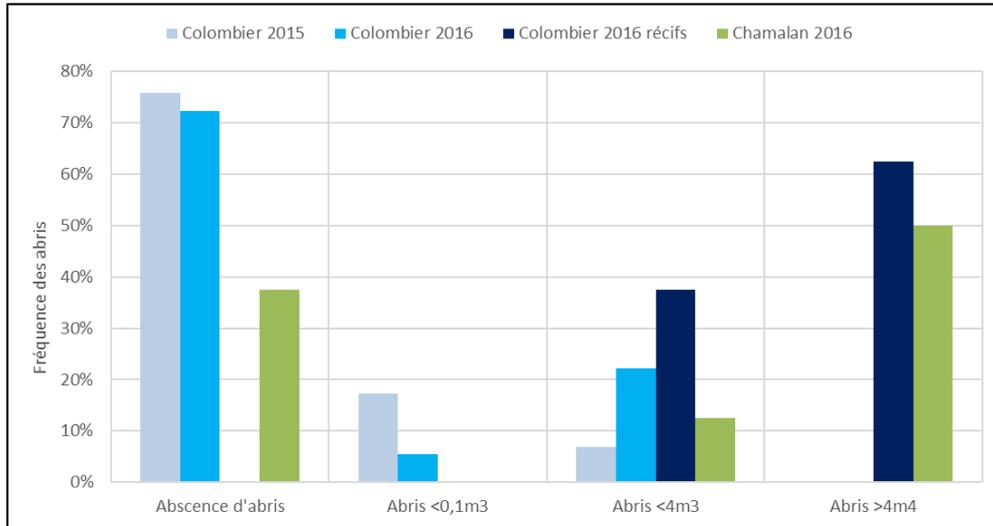


Figure 8 : importance et composition du recouvrement par la végétation aquatique en fonction de la profondeur - 2016

La structure et la composition de la végétation aquatique sont constantes entre 2015 et 2016.

Sur le lac de Chamalan, la végétation est en revanche pratiquement absente, seuls quelques nénuphars et quelques rares pousses de vallisnérie ont pu être observés. L'introduction de carpes amour pour lutter contre la prolifération des plantes aquatiques à la fin des années 2000 est vraisemblablement l'explication de ce constat. Le milieu est désormais extrêmement pauvre sur le plan végétal.

## e/ Abris



**Figure 9 : caractéristiques des abris disponibles pour la faune piscicole sur les transects 2015-2016**

Dans le plan d'eau du Colombier, comme déjà observé en 2015, les abris sont quasiment absents sur la trentaine de transects réalisés en 2016. En dehors de la végétation, aucune cache n'est disponible pour la faune étant donnée la composition des substrats, formée exclusivement par des éléments fins.

Sur les transects réalisés à proximité des récifs immergés, le volume d'abris est très nettement augmenté, avec en moyenne 6m<sup>3</sup> d'encombres et de caches disponibles pour la faune.



**Figure 10 : illustration des abris immergés en 2016 dans le Colombier ; en bas à droite, proue de l'épave découverte.**

L'épave d'environ 35m de longueur, 5m de largeur et 4m de hauteur n'a pas été prise en compte dans ce comparatif. Cette structure offre de très nombreuses caches et anfractuosités sur toute son étendue, représentant plusieurs centaines de m<sup>3</sup>.

Sur le plan d'eau de Chamalan, les abris sont présents sur près des deux tiers des transects effectués et leur volume est important : plus de 6m<sup>3</sup> par transect en moyenne. Ils sont composés d'arbres morts immergés de grande taille, offrant des abris conséquents pour l'ichtyofaune.

### 3- ESPECES OBSERVEES

#### a/ Composition spécifique de l'ichtyofaune sur le Colombier

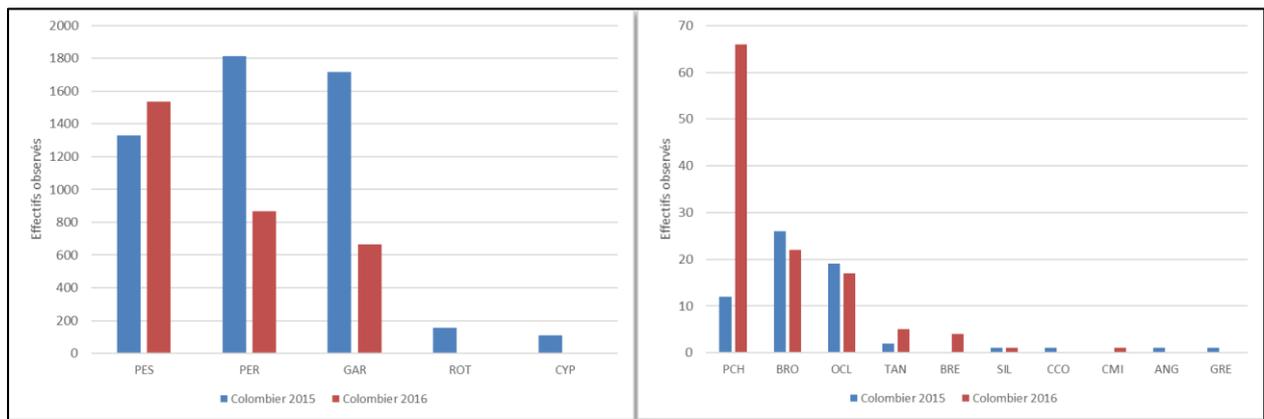


Figure 11 : Effectifs des différentes espèces piscicoles inventoriées en 2015 et 2016 dans le Colombier

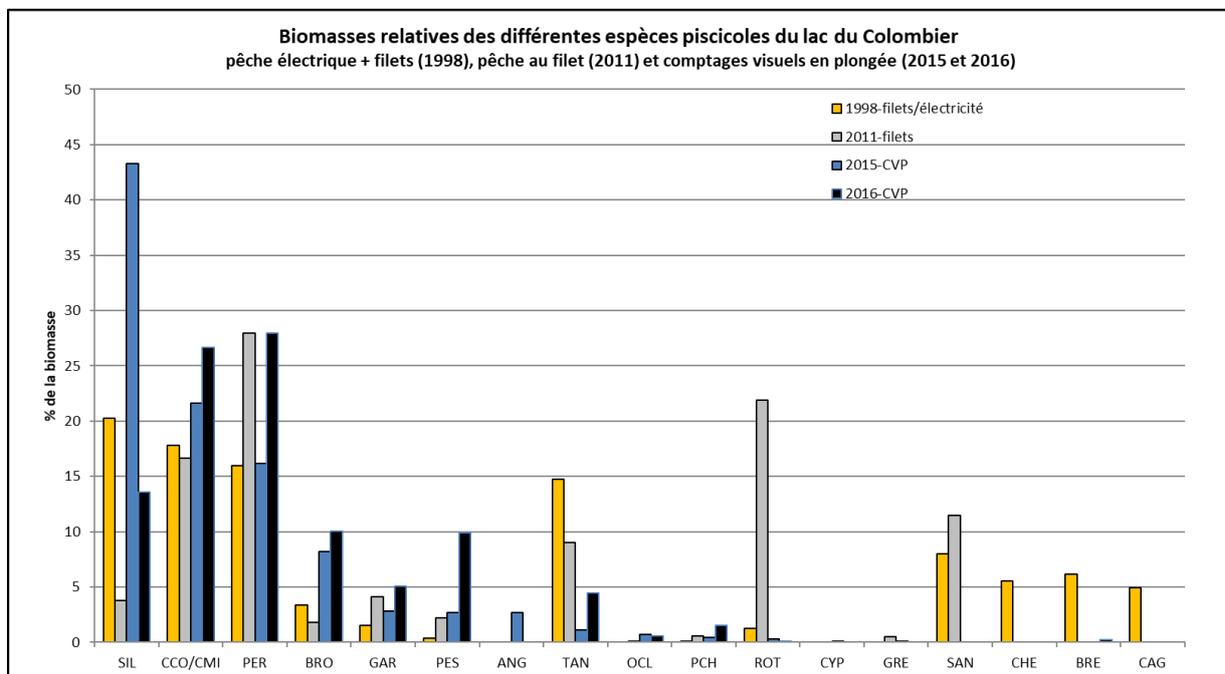


Figure 12 : biomasses relatives des différentes espèces piscicoles inventoriées en 1998, 2011 et 2015

Au total en 2016, 10 espèces de poissons accompagnées de l'écrevisse américaine *Orconectes limosus* ont été recensées dans le lac du Colombier (cf. annexe 3). Par rapport à la campagne 2015, l'anguille et la grémille n'ont pas été contactées. En revanche quelques brèmes viennent compléter l'inventaire des espèces 2016, leur dernière observation datait de 1998 dans les échantillonnages.

La perche et le gardon régressent en termes d'effectifs par rapport à l'an passé ; en revanche ils progressent au niveau de la biomasse relative. Le grossissement de leurs importantes cohortes de juvéniles 0+ en 2015, avec un recrutement plus faible en 2016, explique ce constat (figure ci-dessous).

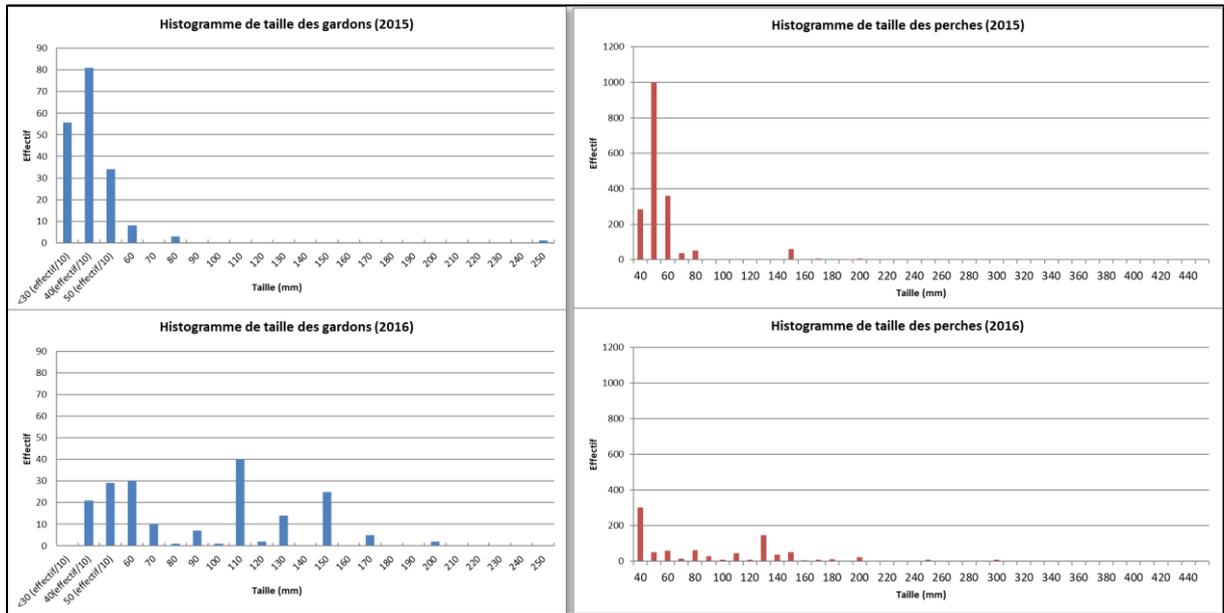


Figure 13 : histogramme de taille des perches et des gardons en 2015 et 2016

En 2016, c'est la perche soleil qui domine les effectifs observés ; elle progresse également en biomasse par le biais du même phénomène, grâce à un fort recrutement en 2015 et une croissance importante de spécimens en 2016. La succession d'étés chauds aura été très propice aux espèces thermophiles, le poisson-chat voit lui aussi ses effectifs observés multipliés par 6.

Au niveau de la biomasse, les trois espèces dominantes (le silure, la carpe et la perche) représentent 68% du total. Brochets, gardons, perches-soleil et tanches se partagent 30% restants, tandis que les autres espèces demeurent marginales.

On observe une bonne cohérence des résultats obtenus en termes de diversité spécifique, d'effectifs et de dynamique des populations entre les deux années de suivi par CVP.

#### b/ Composition spécifique de l'ichtyofaune sur le plan d'eau de Chamalan

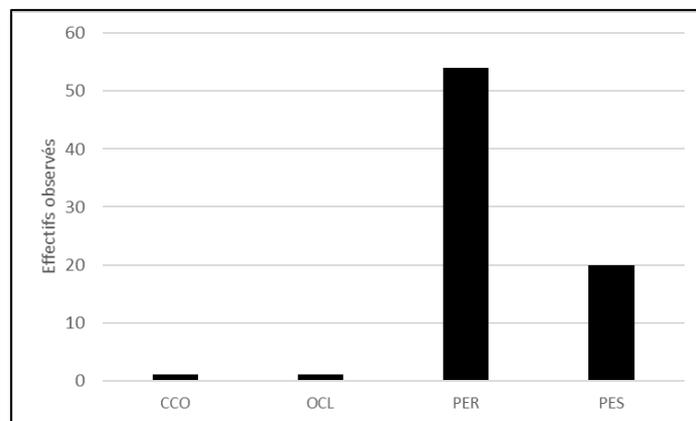


Figure 14 : effectifs par espèce observés sur le plan d'eau de Chamalan en 2016

L'ichtyofaune observée sur le plan d'eau est particulièrement pauvre : seules trois espèces de poissons accompagnées de l'écrevisse américaine ont pu être rencontrées lors des comptages. Le poisson-chat est également présent mais aucun n'a été visualisé sur les transects. Les densités sont très faibles (voir plus loin) au sein de ce plan d'eau. La carpe commune de grande taille représente l'essentiel de la biomasse observée (estimation de plus de 20kg pour ce seul poisson).

La rareté des zones de frayères et l'absence quasi-totale de végétation aquatique de ce milieu de faible gabarit, déconnecté de la Saône qui plus est, sont autant de facteurs pouvant expliquer ces résultats. La désoxygénation importante de la colonne d'eau dès -4m est une difficulté supplémentaire pour le développement d'un peuplement piscicole équilibré. La présence probable de carpes en grande quantité dans ce milieu eutrophisé augmente sans doute la turbidité de l'eau, limitant le développement de la végétation disparue suite à l'introduction ancienne de carpes amour.

#### 4- COMPARAISON DE L'ABONDANCE DE POISSONS SUR LES DIFFERENTS TRANSECTS

##### a/ effet de la profondeur sur les abondances observées

En 2015, un effet de la profondeur des transects sur l'abondance piscicole était observée, avec des densités et biomasses 2 à 3 fois plus faibles au-delà de 5m de profondeur (Faure, 2016).

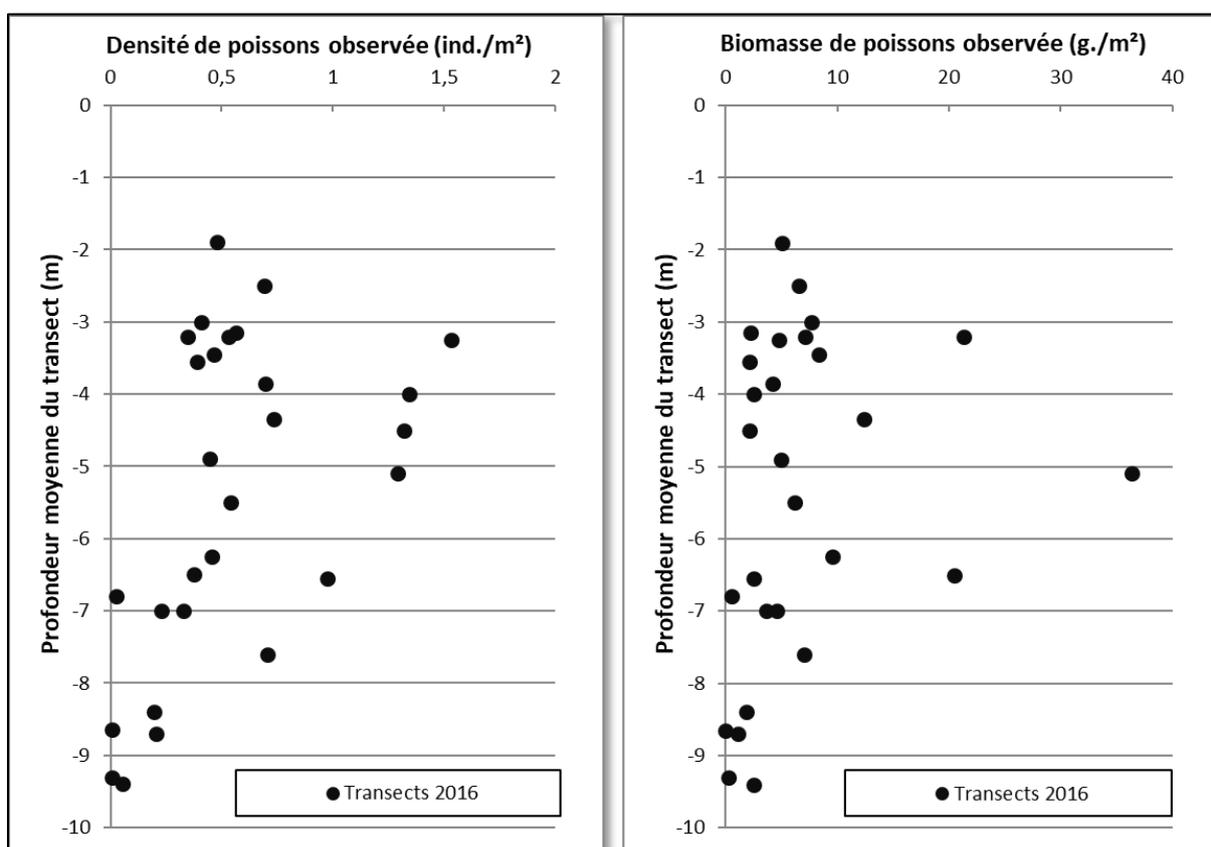


Figure 15 : densités et biomasses de poissons observées en fonction de la profondeur des transects en 2016  
(Les valeurs extrêmes de biomasses de trois spécimens ont été retirées pour cette comparaison)

En 2016 également, les densités et biomasses calculées sont en moyenne 2 fois plus fortes dans les 5 premiers mètres de la colonne d'eau que dans la partie la plus profonde du lac (cf. figure 15).

## b/ effet des aménagements de récifs sur les abondances observées

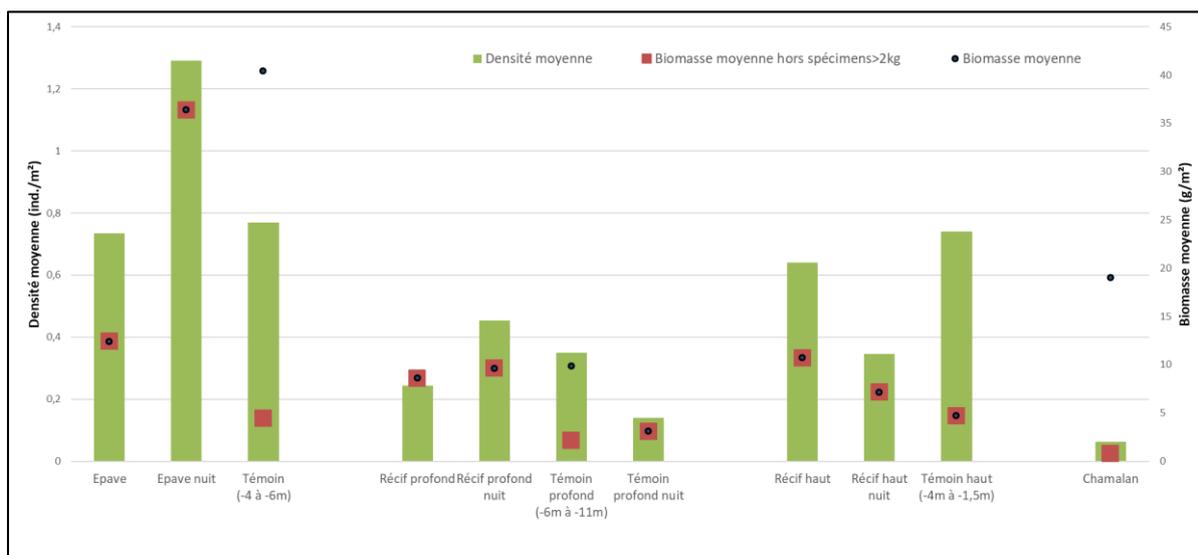


Figure 16 : densités et biomasses de poissons en fonction du type de structure d'abris sur les transects 2016

On observe en moyenne des biomasses 2 à 3 fois plus élevées sur les transects ayant bénéficié d'apport d'abris supplémentaires, que ce soit sur les structures immergées en profondeur ou sur les structures déposées en zone proche de la surface. Aucune différence ne semble se dégager pour les densités de poissons, relativement similaires entre secteurs témoins et secteurs aménagés.

L'épave semble en revanche nettement plus fréquentée par la faune piscicole, avec des biomasses 3 à 10 fois plus élevées que sur les zones témoins. L'observation d'une carpe estimée à plus de 16kg sur un transect témoin explique la forte valeur de biomasse sans correction des valeurs extrêmes ; mais sans ce spécimen de cette espèce relativement ubiquiste, l'utilisation préférentielle de l'épave par les poissons est remarquable notamment la nuit. De nombreux individus dormant sur la barge ont été comptabilisés lors du transect nocturne, ce qui explique la valeur de densité presque doublée par rapport au transect diurne.

## c/ effet des aménagements de récifs sur la diversité spécifique

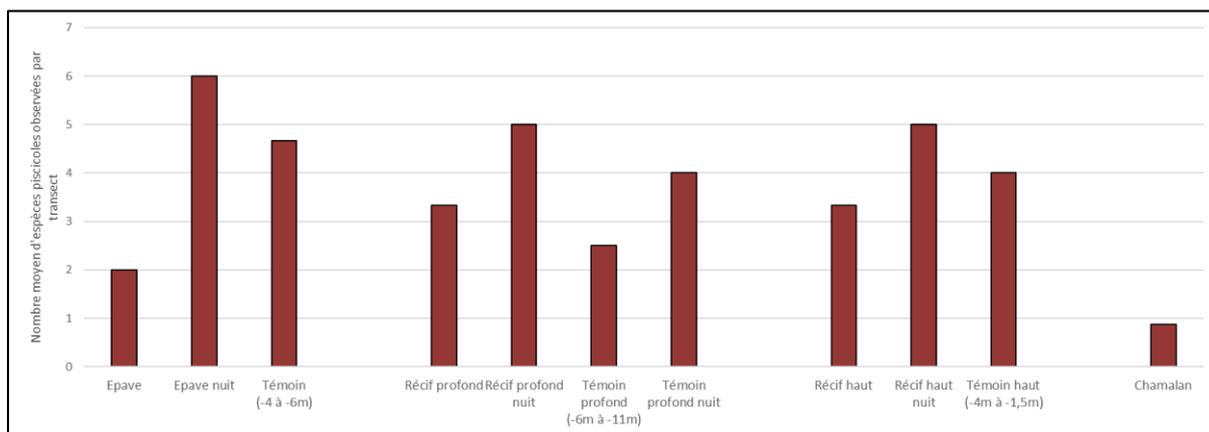


Figure 17 : diversité spécifique moyenne observée en 2016 par transect en fonction du type d'abris

Les transects sur lesquels la diversité spécifique observée est la plus grande sont les transects nocturnes avec 4 à 6 espèces par site. Il semble que les récifs soient fréquentés par davantage d'espèces, qui trouvent sans doute refuge la nuit au sein des aménagements ; les écrevisses américaines sont également plus actives.

L'épave semble relativement désertée en journée par les poissons autres que les perches communes et les perches-soleil. La nuit, il semble que les gardons et les brochets regagnent l'épave pour s'abriter, en compagnie de poissons-chats.

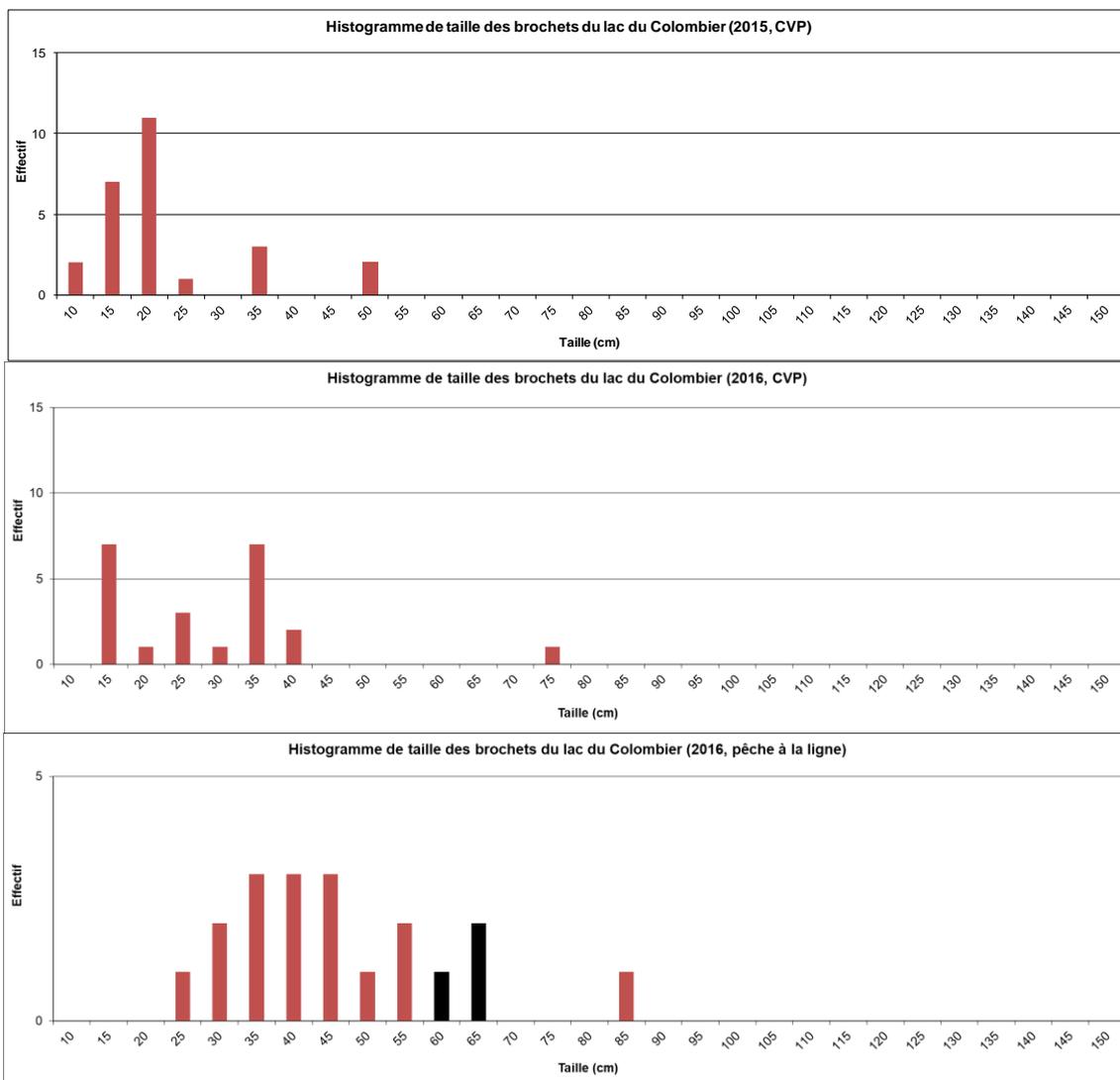


Figure 18 : histogramme de tailles des brochets du Colombier en 2015 et 2016 (CVP et pêche à la ligne, en bas ; en noir, sujets potentiellement issus de déversements)

Les tailles des brochets dans le lac du Colombier sont toujours faibles, comme le montre la figure 18. En 2016, on observe semble-t-il une cohorte importante de spécimens 1+ issus de la bonne reproduction de 2015. Des juvéniles de l'année sont également bien présents. Un seul sujet âgé a pu être rencontré sur les transects. Les captures des pêcheurs montrent sensiblement le même profil de population, avec des captures réalisées plus tard dans la saison de pêche (octobre-novembre) expliquant probablement les tailles légèrement plus grandes des sujets 1+. Les déversements de brochets capturables expliquent probablement les prises de 60-65cm réalisées par les pêcheurs.

A titre indicatif, sur l'ensemble des transects réalisés en 2016, la densité de poissons observée est estimée à environ 5500 ind./ha et la biomasse à 120kg/ha ; en 2015, ces estimations étaient de 10 000 ind./ha pour 70kg/ha toutes espèces confondues. La croissance de nombreux juvéniles nés en 2015 semble se traduire par une hausse de la biomasse en 2016, le recrutement moins abondant cette année conduisant à de plus faibles densités.

La biomasse totale des brochets toute tailles confondues sur l'ensemble du lac est estimée à 716kg à partir des CVP. Si l'on ne comptabilise que les spécimens >35cm, on obtient une donnée de 660kg concordante avec les 670kg de spécimens >35cm estimés par modélisation (Faure, 2016). Cette valeur est un peu plus de 2 fois plus élevée que celle calculée en 2015 (270kg), ce qui paraît suivre la tendance générale sur le plan d'eau.

## Conclusion

Le suivi des récifs immergés dans le Colombier par comptage visuel en plongée montre une image relativement précise de la faune piscicole du plan d'eau ainsi que des caractéristiques physiques du site, cohérente avec les résultats de la campagne 2015. L'étude de la dynamique des populations suggère un recrutement important en 2015 pour la quasi-totalité des espèces, produisant de nombreux juvéniles dont la croissance se traduit en 2016 par une nette hausse de la biomasse piscicole.

Les récifs immergés restent de dimension modeste et ne concernent pour l'instant que deux sites. Les biomasses piscicoles et la diversité spécifique observées sur ces aménagements semblent plus élevées que sur les transects témoins dès la première année d'immersion. Ces résultats sont à suivre dans le temps, davantage de données sont requises pour préciser cette tendance.

La découverte d'une épave relativement importante et ancienne a également permis d'étudier l'intérêt de ce type de structure pour l'ichtyofaune. Les quantités de poissons accueillies par ce récif artificiel sont beaucoup plus élevées que sur les sites témoins, en particulier la nuit.

Ces premiers résultats sont à consolider mais l'effet de la diversification des habitats paraît être positif pour l'ichtyofaune, au moins localement, dès les premiers mois. Des aménagements de plus grande ampleur seraient intéressants à tester, compte tenu des observations réalisées sur l'épave.

L'état initial de la faune piscicole réalisé sur le plan d'eau de Chamalan a montré un peuplement très pauvre, probablement bridé par la rareté de la végétation et donc de la rareté des supports de ponte et de nourriture pour de nombreuses espèces. La qualité d'eau de ce plan d'eau eutrophe, déconnecté de la Saône, est probablement limitante en été et fin d'automne avec une désoxygénation forte de la colonne d'eau. Quelques grosses carpes, espèce tolérante soumise à une forte pression de pêche sur le site, semblent s'accommoder de cette situation.

## Bibliographie

- BENDOTTI R, 2011 : Monitoraggio della realizzazione di « interventi condivisi finalizzati al miglioramento delle condizioni ecologiche, dello stato qualitativo e alla rinaturazione del lago d'Iseo. Rapport d'étude, 134p.
- DREAL, 2009 : Suivi de la qualité du plan d'eau d'Anse-Colombier (Rhône) Année 2008. Rapport d'étude, 43p.
- DREAL, AE RMC, ONEMA, 2012 : Suivi des plans d'eau des bassins Rhône Méditerranée et Corse en application de la Directive Cadre sur l'Eau (Sites de Référence, Réseau de Contrôle de Surveillance et Contrôle Opérationnel) Note synthétique d'interprétation des résultats Anse (69 : Rhône). V2 – Décembre 2012, 16p
- ECOLAB et FDAAPPMA46, 2013 : Etude des poissons carnassiers du Lot. Rapport d'étude, 83p.
- ECOTEC, 2003. Suivi biologique des mesures anti-érosion. Rive sud du lac de Neuchâtel - Tronçon pilote. Rapport final 1996-2003. 30p.
- FAURE J-P., 2013 : Etude expérimentale des communautés de poissons prédateurs des vallées de la Saône et du Rhône - suivi des captures des pêcheurs, saison 2011-2012. Rapport FDAAPPMA69, 51p.
- FAURE J-P., 2014 : Etude expérimentale des communautés de poissons prédateurs des vallées de la Saône et du Rhône - suivi des captures des pêcheurs, saison 2013-2014. Rapport FDAAPPMA69, 44p.
- FAURE J-P., 2016 : AG de l'AAPPMA d'Anse. Etude expérimentale des communautés de poissons prédateurs des vallées de la Saône et du Rhône - suivi des captures des pêcheurs, saison 2015-2016. Présentation Powerpoint FDAAPPMA69, 13 diap.
- GACON P., 2012 : Etude préalable à la connexion du plan d'eau de Chamalan à la Saône. Rapport d'étude FDAAPPMA69, 28p.
- HARMELIN-VIVIEN M. et HARMELIN J-G., 1975 : Présentation d'une méthode d'évaluation *in situ* de la faune ichtyologique. Parc National de Port-Cros, travaux scientifiques, p47-54.
- HARMELIN-VIVIEN *et al.*, 1985 : Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : méthodes et problèmes. Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 40, p 467-539.
- KULBICKI M. et SARRAMEGNA S., 1999 : Comparison of density estimates derived from strip transect and distance sampling for underwater visual censuses: a case study of Chaetodontidae and Pomacanthidae. Aquat. Living Resour. 12 (5) (1999) 315–325.
- LABROSSE Pierre, KULBICKI Michel et FERRARIS Jocelyne, 2001 : Comptage visuel de poissons en plongée : conditions d'utilisation et de mise en œuvre. Outils pour l'évaluation des ressources récifales, Secrétariat général de la Communauté du Pacifique. Rapport CPS et IRD, 48p.
- LEFEVRE J-R, DUVAL C., RAGAZZI M., DUCLERC J., 1984 : Récifs artificiels : analyse bibliographique. Rapport IFREMER, 270p.
- PIERCE, 2012 : Northern pike : ecology, conservation and management history. University of Minnesota press, 205p.
- PIERCE et TOMCKO, 2005 : Density and biomass of native northern pike populations in relation to basin-scale characteristics of north-central Minnesota lakes. Transactions of the American Fisheries Society, 134:231-241, January 2005.
- PONT D. *et al.*, 2001 : Importance des milieux périfluviaux du Val de Saône pour le peuplement piscicole, propositions de réhabilitation et de suivi des interventions. Le cas des lones du secteur Montmerle - Taponas. Rapport final. Université Claude Bernard Lyon 1, pp. 80
- ZANELLA, 2012 : Gestion durable de la pêche de loisir et professionnelle à l'échelle du partenariat SILMAS : pratiques de gestion des ressources, de suivi, et de résolution des conflits. Rapport SILA, 88p.



## Annexe 2 : Fiche de description des transects

<b>DATE</b>	/ /		<b>Plongeur :</b>				
	<b>X :</b>	<b>Y :</b>	<b>Orientation</b>	<b>Heure i :</b>	<b>Heure f :</b>	<b>Visibilité :</b>	
						m	
<b>Transect</b>	<b>Profondeur/Température</b>	<b>Substrat</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Végétation : type</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Abris : type /</b>	<b>volume (L*I*H)</b>
<b>1</b>	Min :	Roche-mère		Cératophylle		Branches	
	/	Dalles (>1m)		Myriophylle			
	Max :	Blocs (0,25-1m)		Vallisnérie			
	/	Pierres (5-25cm)		Characées			
		Cailloux (1,5-5cm)		Potamot perfolié		Souches/troncs	
		Graviers (2-15mm)		Potamot pectiné			
		Sables (0,06-2mm)					
	<b>Pente :</b>	Argiles-Limons					
	Faible à nulle	Vases				Autres :	
	Moyenne	Litière					
	Forte	Artificiel					
	<b>Distance T1 :</b>	<b>Orientation depuis T1 :</b>	<b>Orientation</b>	<b>Heure i :</b>	<b>Heure f :</b>	<b>Visibilité :</b>	
						m	
<b>Transect</b>	<b>Profondeur/Température</b>	<b>Substrat</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Végétation : type</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Abris : type /</b>	<b>volume (L*I*H)</b>
<b>2</b>	Min :	Roche-mère		Cératophylle		Branches	
	/	Dalles (>1m)		Myriophylle			
	Max :	Blocs (0,25-1m)		Vallisnérie			
	/	Pierres (5-25cm)		Characées			
		Cailloux (1,5-5cm)		Potamot perfolié		Souches/troncs	
		Graviers (2-15mm)		Potamot pectiné			
		Sables (0,06-2mm)					
	<b>Pente :</b>	Argiles-Limons					
	Faible à nulle	Vases				Autres :	
	Moyenne	Litière					
	Forte	Artificiel					
	<b>Distance T2 :</b>	<b>Orientation depuis T2 :</b>	<b>Orientation</b>	<b>Heure i :</b>	<b>Heure f :</b>	<b>Visibilité :</b>	
						m	
<b>Transect</b>	<b>Profondeur/Température</b>	<b>Substrat</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Végétation : type</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Abris : type /</b>	<b>volume (L*I*H)</b>
<b>3</b>	Min :	Roche-mère		Cératophylle		Branches	
	/	Dalles (>1m)		Myriophylle			
	Max :	Blocs (0,25-1m)		Vallisnérie			
	/	Pierres (5-25cm)		Characées			
		Cailloux (1,5-5cm)		Potamot perfolié		Souches/troncs	
		Graviers (2-15mm)		Potamot pectiné			
		Sables (0,06-2mm)					
	<b>Pente :</b>	Argiles-Limons					
	Faible à nulle	Vases				Autres :	
	Moyenne	Litière					
	Forte	Artificiel					
	<b>Distance T3 :</b>	<b>Orientation depuis T3 :</b>	<b>Orientation</b>	<b>Heure i :</b>	<b>Heure f :</b>	<b>Visibilité :</b>	
						m	
<b>Transect</b>	<b>Profondeur/Température</b>	<b>Substrat</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Végétation : type</b>	<b>% recouvrement</b>	<b>Abris : type /</b>	<b>volume (L*I*H)</b>
<b>4</b>	Min :	Roche-mère		Cératophylle		Branches	
	/	Dalles (>1m)		Myriophylle			
	Max :	Blocs (0,25-1m)		Vallisnérie			
	/	Pierres (5-25cm)		Characées			
		Cailloux (1,5-5cm)		Potamot perfolié		Souches/troncs	
		Graviers (2-15mm)		Potamot pectiné			
		Sables (0,06-2mm)					
	<b>Pente :</b>	Argiles-Limons					
	Faible à nulle	Vases				Autres :	
	Moyenne	Litière					
	Forte	Artificiel					

### Annexe 3 : Caractéristiques et données générales par transect

Code transect	BRO	CCO	GAR	OCL	PCH	PER	PES	ROT	SIL	TAN	BRE	CMI	Somme de Effectif	Densité (i/m²)	Biomasse (g/m²)	Diversité spécifique	Moyenne de Profondeur	Longueur	Abris (m3)	Végétation (%)	Type de transect
009-030				1			11						12	0,21	1,14	2	8,7	50	0	65	TP
009-031	1					22	84						107	0,33	4,63	3	7	50	6	81	RP
009-032	2					23	131						156	0,70	4,18	3	3,85	50	1,5	90	RS
009-033	1					14	164						179	0,56	2,30	3	3,15	50	0	16	TS
010-034				1									1	0,01	0,04	1	8,65	50	0	100	TP
010-035				1		5							6	0,03	0,61	2	6,8	50	3,5	60	RP
010-036						25	192			1			218	0,69	6,56	3	2,5	50	7,5	80	RS
010-037	4		1			15	70						90	0,41	7,67	4	3	50	1	25	TS
011-038			3			14	74	1			3		95	0,54	6,22	5	5,5	50	0	91	TE
011-039	1		20			43	16					1	81	0,45	112,96	5	4,9	50	0	90	TE
011-040			1		3	5	81						90	0,46	8,38	4	3,45	50	2	96	TS
011-041	2		12		4	1	88						107	0,48	5,03	5	1,9	50	2	96	TS
012-042	1		2				55						58	0,20	1,88	3	8,4	50	0	90	TP
012-043							2						2	0,01	0,24	1	9,3	50	0	40	TP
012-044	1		9				53	23		2			88	0,38	20,50	5	6,5	50	8	40	RP
012-045					4	13	48			1			66	0,53	21,31	4	3,2	50	8	95	RS
013-046	1		1		31	68	28		1				130	0,71	53,05	6	7,6	50	0	95	TP
013-047			291		1	44	55						391	1,34	2,55	4	4	50	0,04	90	TS
013-048			120				160	82			1		363	1,32	2,11	4	4,5	50	0,38	100	TE
013-049	2		115		2	73	66						258	1,53	4,76	5	3,25	50	0	100	TS
014-050	2			1		4							7	0,05	2,52	3	9,4	50	0	50	TPN
014-051			14	12	9	34	10						79	0,45	9,62	5	6,25	50	4	50	RPN
014-052	1		32		2	10	25						70	0,35	7,12	5	3,2	50	8	95	RSN
015-053						46	49						95	0,73	12,40	2	4,35	40	0	4	E
015-054	1				1		52						54	0,39	2,13	3	3,55	50	0	100	TS
015-055						50	127						177	0,97	2,53	2	6,55	50	0	100	TP
016-056	2		40	1	5	67	45						160	1,29	36,36	6	5,1	40	0	4	EN
016-057			3		4	23	14			1			45	0,23	3,62	5	7	50	0	95	TPN
017-058						1	10						11	0,07	1,94	2	1,25	50	4,4	32	CHA
017-059													0	0,00	0,00	0	3,75	50	0	0	CHA
017-060		1				52	10						63	0,42	148,46	3	3	50	24	0	CHA
017-061													0	0,00	0,00	0	2,45	50	12	0	CHA
018-062													0	0,00	0,00	0	2,5	50	0	0	CHA
018-063													0	0,00	0,00	0	4,5	50	0	0	CHA
018-064						1							1	0,01	0,70	1	2	50	8	0	CHA
018-065				1									1	0,01	0,68	1	1,65	50	2	1	CHA