

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

Castillon

(04 : Alpes-de-Haute-Provence)

Campagnes 2008

*V2 - Octobre 2011
Intégration des résultats piscicoles*



Méthodologie

Contenu des suivis

Le tableau suivant résume les différents éléments suivis par an et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance.

Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre.

| | | Paramètres | Type de prélèvements/ Mesures | HIVER | PRINTEMPS | ETE | AUTOMNE |
|-----------------------------------|--|---|---|---|-----------|-----|---------|
| Sur EAU | Mesures in situ | O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi | Profils verticaux | X | X | X | X |
| | Physico-chimie classique | DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute | Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond | X | X | X | X |
| | Substances prioritaires, autres substances et pesticides | Micropolluants* | Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond | X | X | X | X |
| | Pigments chlorophylliens | Chlorophylle a + phéopigments | Prélèvement intégré | X | X | X | X |
| | Minéralisation | Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻ | Prélèvement intégré | X | | | |
| Sur SEDIMENTS | Eau interstitielle : Physico-chimie | | PO4, Ptot, NH4 | | | | |
| | Phase solide (<2mm) | Physico-chimie | Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu | Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur | | | X |
| | | Substances prioritaires, autres substances et pesticides | Micropolluants* | | | | |
| HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE | | Phytoplancton | Prélèvement intégré (Cemagref/Utermöhl) | X | X | X | X |
| | | Oligochètes | IOBL | | | | X |
| | | Mollusques | IMOL | | | | X |
| | | Macrophytes | Protocole Cemagref (nov.2007) | | | X | |
| | | Hydromorphologie | A partir du Lake Habitat Survey (LHS) | | | X | |
| | | Suivi piscicole | Protocole CEN (en charge de l'ONEMA) | | | X | |

* : se référer à l'annexe 5 de la circulaire DCE 2006/16, analyses à réaliser sur les paramètres pertinents à suivre sur le support concerné

Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

L'interprétation des résultats a été réalisée selon deux approches complémentaires s'appuyant d'une part sur une méthode largement utilisée pour évaluer le niveau trophique des plans d'eau (Diagnose rapide) et sur l'Arrêté du 25 janvier 2010 permettant de qualifier les masses d'eau en terme d'état selon la DCE.

Diagnose rapide

Cette méthode a été mise au point par le Cemagref (protocole actualisé de 2003) et renseigne sur la qualité générale du plan d'eau en rapport avec son niveau trophique. Ce n'est pas une interprétation en terme d'état au sens de la DCE.

Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

La présente note synthétique définit également un état écologique et un état chimique liés à un niveau de confiance. Cette évaluation est réalisée suivant les préconisations de l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Castillon**

Code lac : **X2205023**

Masse d'eau : **FRDL 90**

Département : **04 (Alpes-de-Haute-Provence)**

Région : **Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Origine : **Anthropique** (Masse d'Eau Fortement Modifiée : MEFM)

Typologie : **A3 = retenue de moyenne montagne calcaire, profonde**

Altitude (NGF) : **880**

Superficie (ha) : **482**

Volume (hm³) : **149**

Profondeur maximum (m) : **95 (théorique, au droit de l'ouvrage)**

Temps de séjour (j) : **126**

Tributaire(s) : **le Verdon (principal)**

Exutoire(s) : **le Verdon**

Réseau de suivi DCE : **Réseau de contrôle de Surveillance (Cf. Annexe 1)**

Période/Année de suivi : **2008**

Objectif de bon potentiel : **2015**

Des informations complémentaires sur le contexte général du plan d'eau, sur les enjeux et le programme de mesures sont disponibles via l'atlas internet de bassin.



Résultats - Interprétation

La retenue de Castillon se situe sur le haut Verdon dans le département des Alpes de Haute Provence (04). Le barrage se trouve sur la commune de Castellane.

Elle constitue la retenue la plus amont de la série d'aménagements hydroélectriques sur le Verdon (Castillon, Chaudanne, Sainte Croix, Quinson, et Esparron). L'affluent principal est le Verdon, plusieurs cours d'eau se jettent dans la retenue dont le plus important est *le Riou*. La retenue formée est toute en longueur, elle s'étend sur 10 km (jusqu'à Saint André les Alpes).

La retenue est utilisée directement par EDF pour l'hydroélectricité, et indirectement pour l'eau potable (Société du Canal de Provence). Un marnage artificiel et saisonnier est pratiqué (35 m maximum). La retenue de Castillon est utilisée depuis 1958 par le Ministère de la Défense pour des essais acoustiques.

Diagnose rapide

Le lac de Castillon présente une qualité générale le classant dans la catégorie des **lacs oligotrophes**. La qualité générale du compartiment eau et du compartiment sédiment est bonne, aussi bien d'un point de vue physico-chimique que biologique. La forte valeur de l'indice stockage des minéraux du sédiment pourrait être expliquée par les apports en nutriment hérités du passé. Cette charge interne en phosphore reste stockée dans les sédiments, les bonnes conditions d'oxygénation de la colonne d'eau empêchant sa remise à disposition dans le milieu.

Peu de macrophytes ont été inventoriés étant donné le marnage de la retenue. Elles sont localisées en des secteurs restreints, à l'arrivée de tributaires (Cf. annexe 6).

Les résultats détaillés de la diagnose rapide sont présentés en annexe 3.

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

L'évaluation DCE rejoint le constat de la diagnose rapide puisque le lac de Castillon est classé en **bon potentiel écologique** sur la base des résultats obtenus en 2008 (Cf. annexe 4).

Il est également classé en **bon état chimique** (Cf. annexe 5) puisque aucune des substances prises en compte pour évaluer l'état chimique ne dépasse les normes de qualité environnementales.

Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé par l'ONEMA en 2010 (Cf. annexe 7).

Le peuplement pisciaire de la retenue de Castillon est dominé par les cyprinidés d'eau calme thermophiles (gardon, ablette, brème bordelière). Les espèces au caractère rhéophile, autrefois inféodées au Verdon, ne sont plus capturées ou en proportion très faible. Leurs abondances régressent par rapport au précédent inventaire (CEMAGREF 1999), qui montrait déjà des changements dans la structure du peuplement. Cette évolution est celle habituellement constatée au sein des retenues marnantes de moyenne montagne.

En ce qui concerne les espèces, le sandre ne montre pas un développement significatif de sa population depuis 1999. Les capacités de développement de cette espèce dans la retenue semblent ainsi limitées, notamment en raison de la température de l'eau liée à l'altitude du secteur (800 m). Le brochet connaît également des difficultés de développement, liées principalement à l'existence d'habitats de reproduction et de nurseries fonctionnelles réduites en raison du marnage important de la retenue.

Le maintien optimal de la truite fario dépend d'une part des conditions thermiques et oxymétriques dans le plan d'eau et d'autre part des possibilités d'accès à ses frayères sur le Verdon et ses tributaires. L'unique prospection en fin d'été a pu cependant sous-estimer ses abondances dans la retenue.

Annexe 1 : Programme de surveillance

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), un programme de surveillance doit être établi pour suivre l'état écologique (ou le potentiel écologique) et l'état chimique des eaux douces de surface.

Différents réseaux constituent le programme de surveillance. Parmi ceux-ci, deux réseaux sont actuellement mis en œuvre sur les plans d'eau :

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau supérieurs à 50ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).
- Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les masses d'eau (naturelles ou anthropiques) supérieures à 50ha, à risque de non atteinte du bon état (ou du bon potentiel) des eaux en 2015.

Au total, 80 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

Le contenu du programme de suivi sur les plans d'eau est identique pour le RCS et le CO. Un plan d'eau concerné par le CO sera cependant suivi à une fréquence plus soutenue (tous les 3 ans) comparativement à un plan d'eau strictement visé par le RCS (tous les 6 ans).

Annexe 2 : Les outils d'interprétation

La Diagnose rapide

(d'après le Protocole actualisé de la diagnose rapide des plans d'eau, Jacques Barbe, Michel Lafont, Jacques Mouthon, Michel Philippe, Cemagref, Agence de l'Eau RMC, juillet 2003).

L'interprétation de la diagnose rapide s'appuie sur plusieurs types d'indices : les indices spécifiques basés sur un paramètre particulier, les indices fonctionnels élaborés à partir d'un ou de plusieurs paramètres regroupés pour refléter un aspect fonctionnel du plan d'eau. Ils sont de nature physico-chimique ou biologique.

Ils sont tous construits pour s'échelonner en fonction de la dégradation de la qualité du milieu suivant une échelle de 0 à 100 (de l'ultra oligotrophie à l'hyper eutrophie).

Leur confrontation directe doit permettre ainsi de discerner facilement les concordances ou les discordances existant entre les principaux éléments fonctionnels du milieu.

Les indices physico-chimiques

Indice Pigments chlorophylliens

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$ où X est la somme de la chlorophylle_a et de la phéophytine_a exprimée en µg/l. X représente la moyenne des résultats obtenus sur l'échantillon intégré en dehors du brassage hivernal.

Indice Transparence

$I_T = 82 - 66,44 \times \log_{10}(X)$ où X est la moyenne des profondeurs de Secchi (en m) mesurées pendant la même période que précédemment.

La moyenne de ces deux indices constitue le premier indice fonctionnel : Indice **Production**.

Indice P total hiver

$I_{PTH} = 115 + 39,6 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré.

Indice N total hiver

$I_{NTH} = 47 + 65 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur de l'azote total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré.

La moyenne de ces deux indices constitue l'indice fonctionnel **Nutrition**.

Indice Consommation journalière en O₂ dissous

$I_{O_2j} = -50 + 62 \times \log_{10}(X+10)$ où X est la valeur de la consommation journalière en oxygène dissous en mg/m³/j.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Dégradation**.

Indice P total du sédiment

$I_{PTS} = 109 + 55 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total du sédiment (en % de MS), obtenue lors de la campagne de prélèvement des sédiments ayant lieu normalement en fin de période de production biologique.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Stockage des minéraux du sédiment**.

Indice Perte au feu du sédiment

$I_{PF} = 53 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur de la Perte au feu du sédiment (en % de MS), obtenue lors de la même campagne que précédemment.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Stockage de la matière organique du sédiment**.

Indice P total de l'eau interstitielle

$I_{PTI} = 63 + 33 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total de l'eau interstitielle (mg/l), obtenue lors de la campagne de sédiment.

Indice Ammonium de l'eau interstitielle

$I_{NH4I} = 18 + 45 \times \log_{10}(X+0,4)$ où X est la valeur de l'ammonium de l'eau interstitielle (mg/l de N), obtenue lors de la campagne de sédiment.

La moyenne de ces deux indices constitue l'indice fonctionnel **Relargage**.

Quatre campagnes de prélèvements sont réalisées dans le cadre du protocole de la Diagnose rapide. Pour les quelques plans d'eau de référence où six campagnes ont été effectuées, les indices Pigments chlorophylliens et Transparence ont été calculés sur les résultats obtenus lors des cinq campagnes suivant la campagne de fin d'hiver.

A partir de ces six indices fonctionnels, deux indices physico-chimiques moyens peuvent être calculés pour synthétiser les résultats :

- Un indice physico-chimique moyen de pleine eau = moyenne des indices fonctionnels nutrition, production et dégradation ;
- Un indice physico-chimique moyen du sédiment = moyenne des indices fonctionnels stockage des minéraux du sédiment, stockage de la matière organique du sédiment et relargage.

Les indices biologiques sont au nombre de trois :

L'Indice Planctonique est calculé à partir des listes floristiques obtenues lors des différentes campagnes de la période de production biologique.

L'indice s'appuie sur des coefficients de qualité (Qi) attribués à chaque groupe algal (*les coefficients les plus élevés étant attribués aux groupes les plus liés à l'eutrophisation*) et sur des classes d'abondances relatives (Aj).

IP = moyenne de $\sum Qi \times Aj$ sur la base des résultats obtenus lors des trois campagnes estivales.

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

| Groupes algaux | Qi |
|---------------------------------|----|
| Desmidiées | 1 |
| Diatomées | 3 |
| Chrysophycées | 5 |
| Dinophycées et Cryptophycées | 9 |
| Chlorophycées (sauf Desmidiées) | 12 |
| Cyanophycées | 16 |
| Eugléniens | 20 |

Coefficients attribués aux groupes algaux repères

| Abondance relative | Aj |
|--------------------|----|
| 0 à ≤ 10 | 0 |
| 10 à ≤ 30 | 1 |
| 30 à ≤ 50 | 2 |
| 50 à ≤ 70 | 3 |
| 70 à ≤ 90 | 4 |
| 90 à ≤ 100 | 5 |

Classes d'abondance relative du phytoplancton

L'indice planctonique tel que décrit dans la diagnose rapide est issu de prélèvements réalisés au filet à plancton. Les prélèvements réalisés dans le cadre de la DCE sont des prélèvements d'eau brute intégrés sur la zone euphotique (2,5 fois la transparence mesurée à l'aide du disque de Secchi).

L'Indice Oligochètes : $IO = 126 - 74 \times \log_{10}(X+2,246)$ où X est la moyenne entre l'IOBL de la plus grande profondeur et la valeur moyenne des IOBL de profondeur intermédiaire.

L'indice IOBL par point de prélèvement (= 3 « coups » de bennes à une profondeur donnée) = $S + 3 \log_{10}(D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

L'Indice Mollusques : $IM = 122 - 92 \times \log_{10}(X+1,734)$ où X correspond à la valeur de l'IMOL.
L'IMOL n'est appliqué que sur les plans d'eau naturels (pas applicable sur les plans d'eau marnants).

Le tableau ci-dessous présente le mode détermination de l'indice IMOL.

Tableau III : Tableau standard de détermination de l'indice IMOL.

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

| Niveau d'échantillonnage | Repères malacologiques | Indices | Exemples (dates de prospection) |
|--|---|---------|---|
| $Z_1 = 9/10 Z_{max}$ | - Gastéropodes et Bivalves présents | 8 | Léman (1963) |
| | - Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents | 7 | Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalais (1984), |
| Absence de mollusques en Z_1 | | | |
| $Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) ⁽²⁾ | - Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents | 6 | Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989). |
| | - Un seul genre de Gastéropode présent | 5 | Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980). |
| | - Gastéropodes absents, pisidies présentes ⁽¹⁾ | 4 | Gérardmer (1977), l'Abbaye (1980), Petit Clairvaux (1982), Val (1986). |
| Absence de mollusques en Z_2 | | | |
| $Z_3 = -3 \text{ m}$ (5-6 m) ⁽²⁾ | - Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents | 3 | <i>Petit Maclu (1983), Antre (1984), Petit Etival (1985).</i> |
| | - Un seul genre de Gastéropode présent | 2 | <i>Grand Etival (1985)</i> |
| | - Gastéropodes absents, pisidies présentes ⁽¹⁾ | 1 | Illy (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), <i>Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)</i> |
| | - Absence de mollusques | 0 | Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), <i>Lispach (1984),</i> |

(1) avec plus d'un individu par échantillon de 3 bennes.

(2) proposition pour les lacs profonds de grandes dimensions.

Les critères de l'état écologique et de l'état chimique

Les critères à prendre en compte et les modalités de calcul et d'agrégation des différents éléments de qualité permettant l'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des plans d'eau sont détaillés dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Les critères pris en compte actuellement sont résumés ci-dessous (pour plus de précisions, se référer à l'arrêté).

Evaluation de l'état (/du potentiel) écologique :

- Eléments de qualité biologiques

| Elément de qualité | Métriques/Paramètres | PLANS D'EAU NATURELS | | | | | PLANS D'EAU D'ORIGINE ANTHROPIQUE |
|--------------------|---|----------------------------|-----|-------|----------|---------|-----------------------------------|
| | | Limites des classes d'état | | | | | |
| | | Très bon | Bon | Moyen | Médiocre | Mauvais | |
| Phytoplancton | [Chl-a] moyenne estivale (µg/l) | Cf. Arrêté | | | | | |
| | IPL (Indice Planctonique) | 25 | 40 | 60 | 80 | | |
| Invertébrés | IMOL (Indice Mollusque)* | 8 | 7 | 4 | 1 | | |
| | IOBL (Indice Oligochètes de Bioindication Lacustres)* | 15 | 10 | 6 | 3 | | |

* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

Les travaux réalisés jusqu'à présent n'ont pas permis de produire des valeurs seuils pour les éléments de qualité macrophytes et poissons.

- Eléments physico-chimiques généraux

| Paramètres par élément de qualité | Limites des classes d'état | | | | |
|--|----------------------------|------|-------|----------|---------|
| | Très bon | Bon | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| Nutriments | | | | | |
| N minéral maximal (NO ₃ + NH ₄)(mg N/l) | 0,2 | 0,4 | 1 | 2 | |
| PO ₄ maximal (mg P/l) | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | |
| Phosphore total maximal (mg P/l) | 0,015 | 0,03 | 0,06 | 0,1 | |
| Transparence | | | | | |
| Transparence moyenne estivale (m) | 5 | 3,5 | 2 | 0,8 | |
| Bilan de l'oxygène | | | | | |
| Présence ou absence d'une désoxygénation de l'hypolimnion en % du déficit observé entre la surface et le fond pendant la période estivale (pour les lacs stratifiés) | * | 50 | * | * | |
| Salinité | | | | | |
| Acidification | * | | | | |
| Température | | | | | |

* : pas de valeurs établies à ce stade des connaissances

N minéral maximal (NH₄ + NO₃) : azote minéral maximal annuel dans la zone euphotique, c'est-à-dire :

- l'azote minéral « d'hiver », en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est supérieur à 2 mois.

- l'azote maximal observé sur au minimum 3 campagnes « estivales » dans un échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est inférieur à 2 mois.

PO₄ maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit de la valeur « hivernale » en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

Phosphore total maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit indifféremment de la moyenne annuelle dans la zone euphotique ou de la valeur hivernale en période de mélange complet des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

Bilan de l'oxygène : paramètre et limite de classes donnés à titre indicatif (ce paramètre est ici considéré en tant que paramètre complémentaire à l'évaluation de l'état).

Il s'agit de la présentation des résultats bruts, un travail ultérieur d'expertise pouvant amener à une évaluation légèrement différente (ex. : pour un plan d'eau naturellement peu transparent, ce paramètre s'avérera non pertinent et ne sera alors pas pris en compte dans l'évaluation de l'état).

Les règles d'assouplissements décrites dans l'arrêté du 25 janvier 2010 pour définir la classe d'état des éléments de qualité physico-chimiques généraux ont été appliquées.

- Polluants spécifiques de l'état écologique

| Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée) | |
|--|--|
| Substances | NQE_MA ($\mu\text{g/l}$) |
| Arsenic dissous | Fond géochimique + 4,2 |
| Chrome dissous | Fond géochimique + 3,4 |
| Cuivre dissous | Fond géochimique + 1,4 |
| Zinc dissous | Fond géochimique + 3,1 (si dureté ≤ 24 mg CaCO ₃ /l) |
| | Fond géochimique + 7,8 (si dureté > 24 mg CaCO ₃ /l) |
| Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute) | |
| Substances | NQE_MA ($\mu\text{g/l}$) |
| Chlortoluron | 5 |
| Oxadiazon | 0,75 |
| Linuron | 1 |
| 2,4 D | 1,5 |
| 2,4 MCPA | 0,1 |

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

Au sein des éléments de qualité (EQ), c'est la règle du paramètre le plus déclassant qui est retenue. L'état écologique (plans d'eau naturels) est donné par l'EQ le plus déclassant (dans la limite de l'état « moyen » pour la physico-chimie et les polluants spécifiques). Les éléments hydromorphologiques n'interviennent que pour le classement en très bon état d'une masse d'eau (indicateur des éléments hydromorphologiques en cours de construction).

Le potentiel écologique (plans d'eau anthropiques) est évalué à partir du paramètre chlorophylle a et des éléments physico-chimiques. Pour pallier l'absence de tous les indicateurs biologiques adaptés pour évaluer le bon potentiel, on considère que les pressions hydromorphologiques hors contraintes techniques obligatoires (CTO) se traduisent par un effet négatif sur les potentialités biologiques des masses d'eau (Cf. arrêté du 25 janvier 2010 : tableau permettant d'attribuer une classe de potentiel écologique en prenant en compte les pressions hydromorphologiques non imposées par les CTO).

Dans le cadre de cette note d'interprétation, il a été considéré que les pressions hydromorphologiques non imposées par les CTO étaient nulles à faibles ce qui induit que le potentiel écologique de la masse d'eau est alors défini par les seuls indicateurs biologiques et physico-chimiques.

Un niveau de confiance est attribué à l'état écologique (selon la qualité de la donnée prise en compte, si l'ensemble des EQ ont été déterminés...). Trois niveaux de confiance sont distingués : 3 (élevé), 2 (moyen), 1 (faible).

Evaluation de l'état chimique (2 classes d'état) :

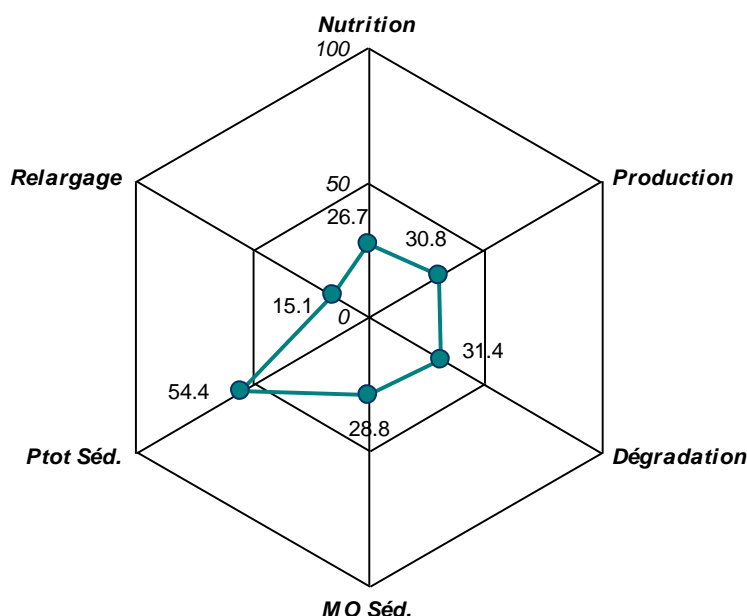
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

Le calcul des indices avec la valeur des paramètres utilisés est résumé page suivante.

Graphique en radar des indices fonctionnels de Castillon Suivi 2008

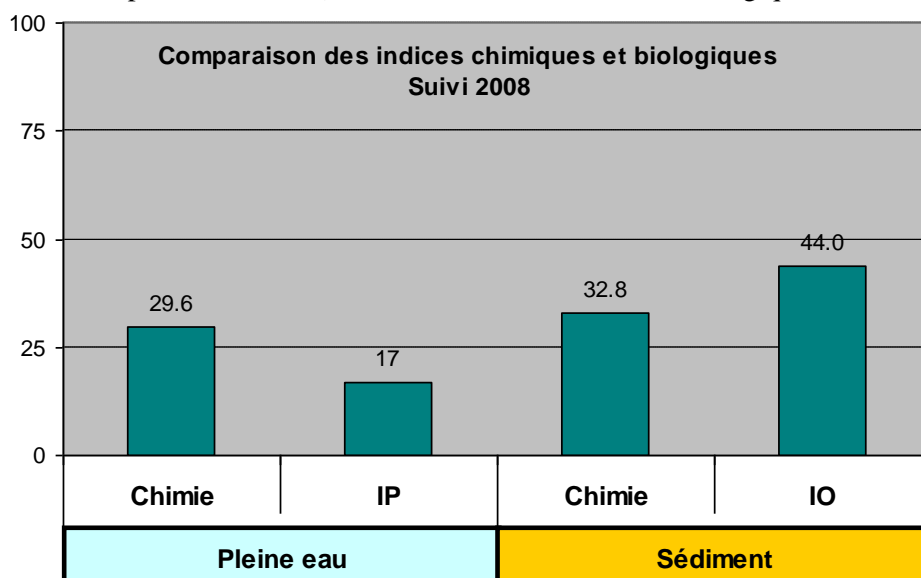


La majorité des indices se situe globalement dans la fourchette 25-30, exprimant un milieu de bonne qualité physico-chimique.

Les apports en nutriments sont limités, la production réduite et sans incidence sur l'oxygénation de la lame d'eau qui reste correcte tout au long du cycle annuel. La quantité de matière organique présente dans le sédiment est de ce fait peu élevée et le relargage inexistant.

La valeur obtenue pour l'indice stockage des minéraux du sédiment (Ptot séd) est surprenante puisque nettement divergente par rapports aux résultats obtenus pour les autres indices. Cependant cela pourrait être le reflet d'apports antérieurs en nutriments au lac.

Les indices synthétiques : un indice physico-chimique moyen pour chaque compartiment (un pour la pleine eau et un pour le sédiment) est affiché à côté des indices biologiques



IP : Indice Planctonique
IO : Indice Oligochètes

L'indice planctonique (IP) affiche une valeur inférieure à 20, correspondant à un niveau trophique oligotrophe. Le peuplement phytoplanctonique estival est dominé par les diatomées, associées aux chrysophycées lors des deux dernières campagnes estivales. L'indice physico-chimique moyen de pleine eau, avec une valeur de 30 se situe toujours en oligotrophie.

Concernant le compartiment sédiment, l'indice oligochète (IO) affiche une valeur plus importante expliquée par la constitution essentiellement minérale des sédiments prélevés au niveau des deux points d'échantillonnages latéraux, peu propice à une activité biologique soutenue. L'indice IOBL obtenu au point de plus grande profondeur (67m) présentait alors une meilleure capacité métabolique que les points latéraux.

La faible valeur du rapport carbone/azote du sédiment (C/N) indique quant à elle une origine autochtone de la matière organique (matière algale récemment déposée).

Castillon

Les indices de la diagnose rapide Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

| | Ptot ech intégré hiver (mg/l) | <i>indice Ptot hiver</i> | Ntot ech intégré hiver (mg/l) | <i>indice Ntot hiver</i> | INDICE NUTRITION moyen |
|------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 2008 | <0,005 | <24 | 0,23<x<1,23 | 6x<53 | 26.7 |

| | Secchi moy (m) (3 campagnes estivales) | <i>indice Transparence</i> | Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales) | <i>indice Pigments chlorophylliens</i> | INDICE PRODUCTION moyen |
|------|---|----------------------------|---|--|-------------------------|
| 2008 | 4.4 | 39.2 | 0,3<x<2,0 | 12<x<33 | 30.8 |

| | Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j) | INDICE DEGRADATION |
|------|--|--------------------|
| 2008 | 10.6 | 31.4 |

| | perte au feu (% MS) | <i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i> |
|------|---------------------|--|
| 2008 | 3.50 | 28.8 |

| Correspondance entre indices de la diagnose rapide et niveau trophique | |
|--|-------------------|
| Indice | Niveau trophique |
| 0-15 | Ultra oligotrophe |
| 15-35 | Oligotrophe |
| 35-50 | Mésotrophe |
| 50-75 | Eutrophe |
| 75-100 | Hyper eutrophe |

| | Ptot séd (mg/kg MS) | <i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i> |
|------|---------------------|--|
| 2008 | 1017 | 54.4 |

Rapport Carbone/Azote (C/N) : = 6
(dans les sédiments)

| | Ptot eau interst séd (mg/l) | <i>indice Ptot eau interst</i> | NH4 eau interst séd (mg/l) | <i>indice NH4 eau interst</i> | INDICE RELARGAGE |
|------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------|
| 2008 | <0,005 | 0.0 | 1.90 | 30.3 | 15.1 |

Les indices biologiques

| | <i>Indice planctonique IP</i> | Oligochètes IOBL global | <i>Indice Oligochètes IO</i> |
|------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 2008 | 17 | 10,6 : PM* moyen fort | 44.0 |

* : Potentiel Métabolique

Annexe 4 : Potentiel écologique au sens de la DCE

Classes d'état

| |
|----------------|
| Très bon (TB) |
| Bon (B) |
| Moyen (MOY) |
| Médiocre (MED) |
| Mauvais (MAUV) |

Niveau de confiance

| | |
|---|--------|
| 3 | Elevé |
| 2 | Moyen |
| 1 | Faible |

Le potentiel écologique est défini par agrégation de l'état de chacun des éléments de qualité selon les règles décrites dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

| Nom | Code | Type | Ensembles agrégés des éléments de qualité | | Polluants spécifiques de l'état écologique | Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO** | Potentiel écologique | Niveau de confiance |
|-----------|--------|------|---|----------------------------|--|--|----------------------|---------------------|
| | | | Biologiques | Physico-chimiques généraux | | | | |
| Castillon | FRDL90 | ANT* | TB | B | B | Nulles à faibles | B | 2/3 |

* ANT : masse d'eau anthropique / ** CTO : contraintes techniques obligatoires

Les éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux sont respectivement classés en très bon état et en bon état.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, deux métaux ont été ponctuellement quantifiés (cuivre et zinc).

Le tableau suivant détaille la classe d'état de chaque paramètre pris en compte dans les éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux.

| Nom ME | Code ME | Type | Paramètres biologiques | Paramètres Physico-chimiques généraux | | | |
|-----------|---------|------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------|---------|
| | | | Chlo-a | Nmin max | PO ₄ ³⁻ max | Ptot. Max | Transp. |
| Castillon | FRDL90 | ANT | <1 | <0,26 | <0,005 | 0,014 | 4,4 |

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, le lac de Castillon est ainsi classé en **bon potentiel écologique**.

Chlo-a : concentration moyenne estivale en chlorophylle-a dans la zone euphotique (µg/L).

Nmin max : concentration maximale en azote minéral (NO₃⁻ + NH₄⁺) (mg/L).

PO43- max : concentration maximale en phosphate dans la zone euphotique (mg P /L).

Ptot. Max : concentration maximale en phosphore dans la zone euphotique (mg/L).

Transp. : transparence (m), moyenne estivale

Des paramètres "complémentaires" peuvent être intégrés au titre de l'expertise du potentiel écologique :

| Nom ME | Code ME | Type | Paramètres complémentaires |
|-----------|---------|------|----------------------------|
| | | | Physico-chimiques généraux |
| | | | Déficit O2 |
| Castillon | FRDL90 | ANT | 11 |

Le résultat obtenu pour l'élément bilan d'oxygène conforte le bon potentiel observé puisqu'il exprime le maintien d'un bon niveau d'oxygénation de l'hypolimnion tout au long du cycle annuel.

Déficit O2 : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%).

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

| |
|---------|
| Bon |
| Mauvais |

| | |
|-----------|---------------|
| | Etat chimique |
| Castillon | Bon |

Le lac de Castillon est classé en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 4 substances ont été quantifiées :

- Un HAP : le benzo(a)pyrène (quantifié 1 fois à 0.001 µg/l) ;
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il a été quantifié lors de quatre campagnes de prélèvement, sur l'échantillon intégré d'avril et d'octobre (respectivement 1.6 et 1.2 µg/l) et sur le prélèvement de fond de juillet et d'octobre (respectivement 34.8 et 1.5 µg/l). Les valeurs obtenues pour ce paramètre ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats (et n'ont donc pas pris part au calcul de l'état chimique), une contamination lors de la chaîne de prélèvement étant privilégiée ;
- Le benzène, quantifié ponctuellement en faible concentration lors de la campagne de prélèvement de juillet sur l'échantillon de fond et l'intégré (0.2 µg/l) ;
- Le tétrachloréthylène quantifié une seule fois en faible concentration (0.2 µg/l) lors de la même campagne que précédemment.

La liste des 41 substances de l'état chimique ainsi que leur Norme de Qualité Environnementale sont précisées dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

Les micropolluants quantifiés dans l'eau (sur toutes les substances recherchées : molécules DCE et autres molécules analysées)

Les pesticides quantifiés :

Près de 400 molécules ont été recherchées (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique) sur l'échantillon intégré de la zone euphotique à chaque campagne de prélèvement et également sur l'échantillon de fond à compter de la deuxième campagne annuelle. Seul un herbicide, l'aminotriazole, a été quantifié ponctuellement mais en une concentration non négligeable : 0.66 µg/l sur l'échantillon intégré du mois d'avril.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 10 autres paramètres ont été quantifiés :

- Les deux métaux bore et baryum quantifiés sur tous les échantillons prélevés (origine géologique) ;
- Deux HAP quantifiés en faibles concentrations : acénaphthène (0.03 µg/l sur le prélèvement de fond de juin) et phénanthrène (0.01 µg/l sur l'intégré de juin) ;
- un organoétain : le monoocylétain, quantifié en faible concentration sur l'échantillon intégré et sur l'échantillon de fond de la campagne d'octobre (0.02 µg/l) ;
- des dérivés du benzène : éthylbenzène, toluène, xylène-ortho, xylènes (m+p) et xylènes (o,m,p), sont fréquemment quantifiés sur l'échantillon intégré et sur l'échantillon de fond lors des campagnes de juin, juillet et même octobre pour le toluène. Ce dernier constitue le paramètre le plus souvent quantifié parmi cette famille de molécules (de 0.5 à 0.8 µg/l). Pour la quantification de ces paramètres sur ce plan d'eau : une contamination via la chaîne de prélèvement pourrait expliquer ces quantifications.

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments : sur les 268 substances recherchées, 28 substances ont été quantifiées : 18 métaux, 7 HAP, un composé semi volatil organique (le biphenyle) et deux BTEX (le toluène et le benzène). Parmi les HAP, à noter la quantification du méthyl-2-naphtalène à 101 µg/kg de MS : seul plan d'eau avec Chaudanne où cette substance a été quantifiée parmi les 47 plans d'eau ayant fait l'objet de la recherche de ce paramètre. De même pour le biphenyle (32 µg/kg MS), quantifié uniquement sur trois plans d'eau parmi les 47 : Castillon, Chaudanne et le Sautet.

Annexe 6 : Eléments complémentaires suivis

Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (adaptation du protocole Cemagref) et l'hydromorphologie du plan d'eau (à partir du Lake Habitat Survey).

Les méthodes de suivi de ces deux compartiments sont en cours de construction et il n'existe pas encore d'indice DCE compatible découlant de l'acquisition de ces données.

Les Macrophytes :

Etant donné le marnage qui existe sur le plan d'eau (>2m), l'étude des macrophytes a consisté à prospecter les zones propices à leur développement. Deux secteurs présentant de la végétation ont été repérés en queue de retenue.

Les macrophytes se cantonnent donc essentiellement sur les queues de retenue qui demeurent la majeure partie du temps humide et permettent l'expression d'une végétation de zone humide. Ces secteurs sont peu nombreux et recouvrent moins de 0,5 % du plan d'eau.

Quelques herbiers de Renouée amphibie ont ainsi pu être observés, de même que des roselières à baldingère faux-roseau. Des roselières à massette à feuilles larges ainsi que des prairies humides à Canche cespiteuse ont aussi été inventoriées. A noter ponctuellement la présence d'algues vertes filamenteuses (*Mougeotia sp.*, *Zygnema sp.*, *Rhizoclonium sp.*, *Spirogyra sp.*).

L'Hydromorphologie :

La méthode aboutit au calcul de deux indices :

- ✓ LHMS : évaluation de l'altération du milieu ;
- ✓ LHQA : évaluation de la qualité des habitats du lac.

La retenue de Castillon obtient une note de **22/42 pour l'indice d'altération des habitats du lac** (LHMS) et de **70/112 pour l'Etat de la qualité des habitats du lac** (LHQA).

Le plan d'eau est artificiel de part sa conception et ses usages : gestion hydroélectrique et activités militaires. Cependant, les rives sont naturelles et végétalisées pour environ 75% du périmètre du lac. Les substrats sont homogènes aussi bien en zone riparienne, que sur la grève. Les macrophytes sont observés uniquement en queue de retenue sur deux secteurs très localisés. Le caractère dentelé de la retenue favorise la présence de replis et d'anses qui multiplie la variété des habitats aquatiques (profondeurs, pente, type de berges), notamment aux arrivées des affluents latéraux.

LHMS : indice d'altération du milieu

| pression | variable | note | note/ |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| modification de la grève | | 2 | 8 |
| % rives en génie civil (moyenne) | 1.3 | 0 | |
| PO avec protections de berges | 2 | 2 | |
| PO avec affouillement | 0 | 0 | |
| usage intensif de la grève | | 2 | 8 |
| % rive avec couverture non naturel | 13.0 | 2 | |
| PO avec couvert non naturel | 0 | 0 | |
| usages du lac | 7 | 8 | 8 |
| hydrologie (ouvrage) | bge ss pp | 8 | 8 |
| transport solide | | 2 | 6 |
| % rive érodée | 0.6 | 0 | |
| PO avec dépôts | 4 | 2 | |
| recouvrement îles et dépôts | 0 | 0 | |
| espèces nuisibles | 0 | 0 | 4 |
| Note globale | | 22 | 42 |

PO : points d'observation

LHQA : indice reflétant la qualité des habitats

| Zone | critères | variable | note LHQA | note sur/ | note LHQA | note/ |
|----------------------------------|---|----------|------------|-----------|-----------|------------|
| berges (riparienne) | structure végétation | 10 | 4 | 4 | 16 | 20 |
| | longévité de la végétation | 4 | 2 | 4 | | |
| | recouvrement des occupations des sols naturelles | 10 | 4 | 4 | | |
| | diversité des occupations des sols naturelles | 4 | 4 | 4 | | |
| | diversité de substrats de haut de berges | 2 | 2 | 4 | | |
| plage/grève | présence de talus terres et sables supérieur à 1m | 2 | 1 | 4 | 15 | 24 |
| | PO avec ligne de dépôts | 7 | 3 | 4 | | |
| | proportion de berges naturelles | 8 | 3 | 4 | | |
| | diversité des berges naturelles | 3 | 3 | 4 | | |
| | proportion de grèves naturelles | 7 | 3 | 4 | | |
| diversité des substrats de grève | 2 | 2 | 4 | | | |
| littorale | variations de profondeur (coefficient de variation) | 1.42 | 4 | 4 | 17 | 32 |
| | recouvrement des substrats naturels | 10 | 4 | 4 | | |
| | diversité des substrats littoraux naturels | 3 | 3 | 4 | | |
| | recouvrement des macrophytes | 0.1 | 0.1 | 4 | | |
| | extension littorale des macrophytes | 0 | 0 | 4 | | |
| | diversité des macrophytes rencontrées | 2 | 2 | 4 | | |
| | recouvrement des habitats piscicoles | 0.48 | 0 | 4 | | |
| diversité des habitats littoraux | 3.0 | 3 | 4 | | | |
| le lac | diversité des habitats naturels | 6 | 20 | 20 | 22 | 36 |
| | nombre d'îles | 1 | 2 | 10 | | |
| | nombre d'îles deltaïques | 0 | 0 | 6 | | |
| Note globale | | | | | 70 | 112 |

Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



Fiche synthétique état du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **CASTILLON**

Réseau : **DCE RCS**

Superficie : **493 Ha**

Zmax : **68 m**

Date échantillonnage : **13 au 17/09/2010**

Opérateur : **ONEMA (DiR8 et SD04)**

Nb filets benthiques : **58 (2610 m2)**

Nb filets pélagiques : **22 (3630 m2)**

Composition et structure du peuplement :

| Espèces | Pourcentages | | | | | | Rendements surfaciques | | | | | |
|--------------------|------------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|
| | 1999 (printemps) | | 1999 (été) | | 2010 (été) | | 1999 (printemps) | | 1999 (été) | | 2010 (été) | |
| | numérique | pondéral | numérique | pondéral | numérique | pondéral | nb ind./1000 m2 | kg/1000 m2 | nb ind./1000 m2 | kg/1000 m2 | nb ind./1000 m2 | Gr./1000 m2 |
| Ablette | 48% | 4% | 62% | 7% | 23% | 2% | 57 | 0,6 | 85 | 0,8 | 25 | 0,3 |
| Barbeau fluviatile | 0,2% | 4% | 0,1% | 3% | | | <1 | 0,6 | <1 | 0,3 | | |
| Blageon | 0,1% | 0,1% | | | | | <1 | < 0,1 | | | | |
| Brème bordelière | 11% | 16% | 11% | 19% | 28% | 32% | 13 | 2,2 | 14 | 2,4 | 30 | 3,6 |
| Brème commune | 3% | 9% | 2% | 13% | 1% | 4% | 3 | 1,2 | 3 | 1,6 | 1 | 0,5 |
| Brochet | | | 0,1% | 1% | 0,1% | 9% | | | <1 | 0,1 | <1 | 1,0 |
| Carpe commune | 0,1% | 2% | | | | | <1 | 0,3 | | | | |
| Chevaine | 2% | 11% | 4% | 22% | 3% | 12% | 2 | 1,4 | 6 | 2,8 | 3 | 1,3 |
| Gardon | 27% | 22% | 11% | 8% | 33% | 23% | 32 | 2,9 | 15 | 1,0 | 35 | 2,6 |
| Goujon | 2% | 0,1% | 3% | 0,2% | 3% | 0,2% | 2 | < 0,1 | 4 | < 0,1 | 4 | < 0,1 |
| Perche | 1% | 1% | 2% | 1% | 3% | 4% | 1 | 0,1 | 2 | 0,2 | 3 | 0,5 |
| Rotengle | 0,2% | 0,4% | 0,1% | 0,1% | | | <1 | 0,1 | <1 | < 0,1 | | |
| Sandre | 1% | 3% | 1% | 2% | 4% | 8% | 2 | 0,4 | 1 | 0,3 | 4 | 0,9 |
| Tanche | | | | | 0,1% | 1% | | | | | <1 | 0,1 |
| Truite fario | 5% | 28% | 4% | 17% | 1% | 5% | 6 | 3,8 | 6 | 2,1 | 1 | 0,6 |
| Truite arc en ciel | | | 0,3% | 7% | | | | | <1 | 0,9 | | |
| | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 120 | 13,6 | 136 | 12,5 | 107 | 11,3 |

Diversité piscicole :

13

13

11

Tab. 1 : Résultats de pêche sur le plan d'eau de Castillon en 2010 (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus)

En 2010, 11 espèces ont été capturées sur le plan d'eau de Castillon. Les rendements globaux sont faibles et les captures numériques sont dominées par le gardon, la brème bordelière et l'ablette. Les captures pondérales sont dominées par la brème bordelière, le gardon et, dans une moindre mesure, le chevesne.

Par rapport à 1999, on constate une évolution de la structure du peuplement, qui montre un caractère lénitophile plus marqué en 2010, avec une proportion plus importante d'espèces comme les brèmes ou le gardon (23% en 1999 contre 62% en 2007). En outre, en 1999, des espèces rhéophiles liées au Verdon sont présentes (barbeau fluviatile, blageon) ou capturées en proportion plus importante (truite fario, chevesne). Cependant, déjà en 1999, le peuplement présentait une forme lénitophile significative, les espèces témoignant des potentiels écologiques du Verdon avant la mise en place du barrage étant largement déficitaires.

Il est cependant nécessaire de prendre en compte les protocoles d'échantillonnage différents dans cette comparaison (filets verticaux en 1999 et filets CEN en 2010). En 2010, l'utilisation de filets CEN a sans doute favorisé la capture des espèces benthiques comme les brèmes ou le sandre ou encore les espèces présentes dans l'hypolimnion tempéré (ablette). Inversement la prospection par habitat du protocole filets verticaux a pu permettre la capture d'espèces inféodées à des pôles particuliers (rotengle, blageon, barbeau).

Distribution spatiale des captures :

| | Filets benthiques | | | | | | | | | | | Filets pélagiques | | | | | |
|---------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|---|
| | ABL | BRB | BRE | BRO | CHE | GAR | GOU | PER | SAN | TAN | TRF | ABL | CHE | GOU | PER | TRF | |
| 0-3 m | 42 | 79 | 5 | 1 | 15 | 55 | 1 | 3 | 7 | 1 | | 0-6 m | 69 | 1 | | | |
| 3-6 m | 24 | 42 | | | 3 | 77 | 13 | 9 | 8 | | | 6-12 m | 3 | | | | |
| 6-12 m | 4 | 25 | 2 | | 1 | 62 | 4 | 3 | 9 | | | 12-18 m | | | | | |
| 12-20 m | 7 | 34 | | | 1 | 16 | 3 | 1 | | | | 18-24 m | 1 | | | 1 | |
| 20-35 m | 6 | 9 | | | | 8 | | 1 | 2 | | | 24-30 m | | | | 1 | |
| 35-50 m | | | | | | | | | | | | 30-36 m | | | | 1 | |
| 50-75 m | | | | | | | | | | | | 36-42 m | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 42-48 m | | | 1 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | 48-54 m | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 54-60 m | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 60-66 m | | | | | |

ABL : ablette / BRB : brème bordelière / BRE : brème commune / BRO : brochet / CHE : chevaine / GAR : gardon / GOU : goujon / PER : perche / SAN : sandre / TAN : tanche / TRF : truite de rivière

Tab. 2 : Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau de Castillon en 2010 (effectifs bruts)

Les différentes espèces colonisent majoritairement les strates supérieures (< 20 mètres), et ce malgré la bonne oxygénation des couches les plus profondes (concentrations de l'ordre de 8 mg/l sur toute la colonne d'eau). La grande majorité des espèces est capturée au dessus de la thermocline, dans l'hypolimnion tempéré et se cantonne nettement au niveau de la zone benthique, délaissant la zone pélagique du plan d'eau (sauf l'ablette). La truite fario se rencontre quant à elle dans les couches plus profondes et plus fraîches, en dessous de la thermocline, plutôt en pleine eau.

Structure des populations majoritaires :

La population de gardon apparaît dynamique et bien représentée. Les juvéniles sont plutôt capturés dans les strates supérieures (< 6 m) et les plus gros individus dans les strates plus profondes, mais au dessus de la thermocline en grande majorité.

De même l'ablette montre une population bien structurée, avec des individus de belle taille. Elle est majoritairement capturée en surface, dans les zones pélagiques et benthiques.

La population de brème bordelière est également bien structurée, avec une bonne représentation des alevins de l'année et des adultes reproducteurs. L'espèce fréquente fort logiquement uniquement la zone benthique, les plus jeunes individus fréquentant majoritairement les strates les moins profondes.

Éléments de synthèse :

Le peuplement pisciaire de la retenue de Castillon est dominé par les cyprinidés d'eau calme thermophiles (gardon, ablette, brème bordelière). Les espèces au caractère rhéophile, autrefois inféodées au Verdon, ne sont plus capturées ou en proportion très faible. Leurs abondances régressent par rapport au précédent inventaire (CEMAGREF 1999), qui montrait déjà des changements dans la structure du peuplement. Cette évolution est celle habituellement constatée au sein des retenues marnantes de moyenne montagne.

En ce qui concerne les espèces, le sandre ne montre pas un développement significatif de sa population depuis 1999. Les capacités de développement de cette espèce dans la retenue semblent ainsi limitées, notamment en raison de la température de l'eau liée à l'altitude du secteur (800 m). Le brochet connaît également des difficultés de développement, liées principalement à l'existence d'habitats de reproduction et de nurseries fonctionnelles réduites en raison du marnage important de la retenue.

Le maintien optimal de la truite fario dépend d'une part des conditions thermiques et oxymétriques dans le plan d'eau et d'autre part des possibilités d'accès à ses frayères sur le Verdon et ses tributaires. L'unique prospection en fin d'été a pu cependant sous estimer ses abondances dans la retenue.