

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

Avène

(34 : Hérault)

Campagnes 2009

VI - Octobre 2011



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 d'autre part 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 : **Avène**

Code lac : **Y2505003**

Masse d'eau : **FRDL117**

Département : **34 (Hérault)**

Région : **Languedoc-Roussillon**

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

Typologie : **A10 = retenue de moyenne montagne, sur socle cristallin, profonde**

Altitude (NGF) : **430**

Superficie (ha) : **127**

Volume (hm³) : **33,6**

Profondeur maximum (m) : **57**

Temps de séjour (j) : **120**

Tributaire(s) : **l'Orb, ruisseau des Sébestières**

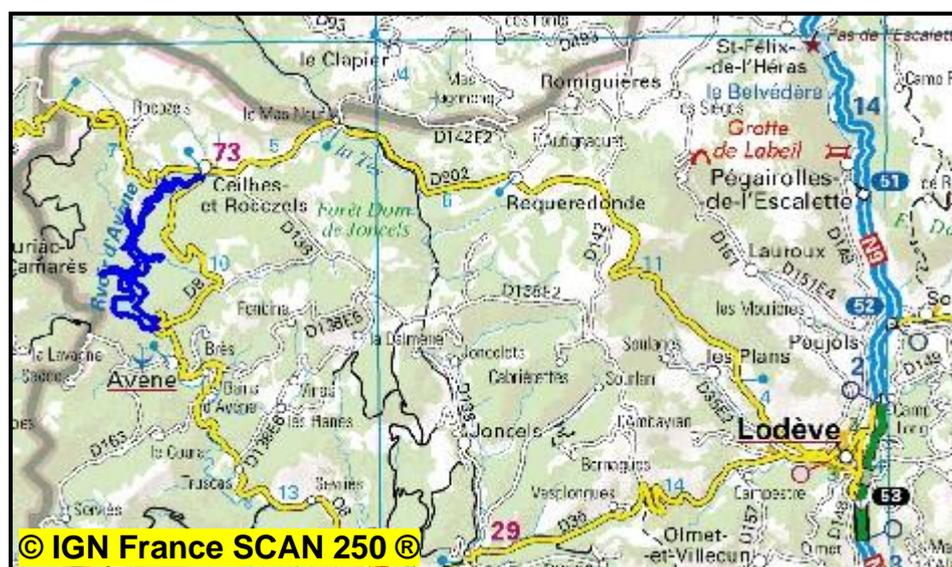
Exutoire(s) : **l'Orb**

Réseau de suivi DCE : **Contrôle opérationnel (Cf. Annexe 1)**

Période/Année de suivi : **2009**

Objectif de bon potentiel : **2015**

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



Carte de localisation du plan d'eau au 1/200 000e (source : scan250© IGN)

Résultats - Interprétation

Le réservoir d'Avène est situé dans le département de l'Hérault à environ 60 km au Nord de Béziers, à proximité de la limite départementale avec l'Aveyron. Ce plan d'eau est formé par le barrage des Monts d'Orb qui atteint 62 m de haut, dédié à l'irrigation et géré par la Compagnie du Bas Rhône Languedoc. Le réservoir d'Avène est situé en tête du bassin versant de l'Orb. La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 410 et 432 m NGF en fonction des apports pluviométriques et de la gestion du barrage.

La campagne printanière correspond à une période de renouvellement important des eaux associée à une forte transparence. Fin septembre 2009, la cote du plan d'eau était très basse et la colonne d'eau était déstratifiée.

Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2009, la retenue d'Avène affiche une majorité d'indices exprimant un **lac eutrophe**.

Les indices nutrition et production restent modérés et indiquent un niveau de trophie moyen. Par contre, le phosphore et l'azote biodisponibles en quantités importantes dans les sédiments sont susceptibles d'être relargués dans les eaux en conditions anoxiques. La consommation d'oxygène est élevée pour dégrader la matière organique. Le peuplement d'oligochètes montre un potentiel métabolique élevé mais les espèces dominantes sont indicatrices d'une impasse trophique (végétaux mal décomposés). Enfin, la teneur en matière organique dans les sédiments reste importante malgré le bon processus de minéralisation, ce qui témoigne d'apports antérieurs et allochtones (comme les débris végétaux du bassin versant).

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

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

L'évaluation DCE classe le réservoir d'Avène en **bon potentiel écologique** sur la base des résultats obtenus en 2009 (Cf annexe 4). Cette approche ne s'appuyant actuellement que sur des paramètres de pleine eau, présente un constat moins sévère que la diagnose. Il faut cependant noter que cette évaluation tient compte de la règle d'assouplissement, permettant sous certaines conditions de classer le plan d'eau en bon potentiel même si un paramètre constitutif d'un élément de qualité physico-chimique général est classé en état moyen : ce qui est le cas pour le réservoir d'Avène avec le paramètre azote minéral maximal.

Il est 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.

Concernant l'hydromorphologie, le réservoir d'Avène est situé au cœur des Monts d'Orb dont les pentes raides sont majoritairement boisées (sapins, châtaigniers).

La grève et les berges sont peu modifiées et ne sont utilisées qu'en partie par une route. Par contre le milieu subit une pression importante en lien avec son usage hydraulique. La note du LHMS indique une altération assez modérée du milieu. Le plan d'eau présente une variété d'habitats modérée en raison du manque de diversité de la zone littorale en particulier.

Concernant les macrophytes, aucun herbier aquatique n'a été observé lors de la prospection du 11 août 2009. Seules quelques algues ont été observées sur les berges du lac. Le marnage conséquent (>20 m), la pente abrupte des berges et l'absence de dépôts de sédiments fins en zone littorale empêchent la colonisation des rives du plan d'eau par les végétaux.

Des informations complémentaires sur les différents éléments suivis sont présentées en annexe 6.

Suivi piscicole

Le peuplement piscicole de la retenue d'Avène est qualifié de perturbé (Cf. Annexe 7). Dominé par le gardon et la perche, qui montrent des populations dynamiques, il ne reflète pas le potentiel salmonicole de l'Orb sur lequel le barrage est édifié.

Si la qualité de l'eau apparaît globalement satisfaisante, notamment en période estivale durant laquelle l'hypolimnion reste correctement oxygéné, les contraintes habitationnelles liées au fort marnage saisonnier limitent le développement d'une zone littorale fonctionnelle. Seules les espèces assez tolérantes en matière d'habitat de reproduction arrivent ainsi à se développer dans le plan d'eau.

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 chlorophylliens¹

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$ 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 (campagnes 2, 3 et 4).

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 intégré².

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**.

¹ Quand les teneurs des paramètres constitutifs de l'Indice pigments chlorophylliens (Ic) sont en dessous du seuil de quantification (SQ=1), la valeur retenue pour les "pc" est donnée par une fourchette de valeurs (par exemple, si [chl a] <1 et [phéopigments] <1, alors 0 <[chl a + pheo] < 2), l'Ic résultant est également donné par une fourchette de valeurs. Pour le calcul de l'indice production, on prend l'indice moyen de Ic.

² Les teneurs en nitrates, nitrites et azote kjeldahl sont prises en compte. Quand l'un des éléments est sous le seuil de quantification (SQ), sa valeur est donnée par une fourchette de valeurs : 0 <N<SQ, la concentration en azote total et l'indice Ntot hiver seront également exprimées sous la forme d'une fourchette de valeurs. Pour le calcul de l'indice nutrition, on prend l'indice moyen Ntot hiver.

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 (Q_i) 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 (A_j).

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

Avec les valeurs suivantes pour Q_i et A_j :

| Groupes algaux | Q_i |
|---------------------------------|-------|
| 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 | A_j |
|--------------------|-------|
| 0 à \leq 10 | 0 |
| 10 à \leq 30 | 1 |
| 30 à \leq 50 | 2 |
| 50 à \leq 70 | 3 |
| 70 à \leq 90 | 4 |
| 90 à \leq 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). **Les abondances relatives des différents groupes ont été évaluées à partir des biovolumes algaux.**

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), Chalain (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, pisiidies 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, pisiidies présentes ⁽¹⁾ | 1 | Illy (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989) |
| | - Absence de mollusques | 0 | Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), Lispach (1984), |

(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 ¹ | | | | | |
| | 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

¹ ces limites sont calculées par plan d'eau selon une formule dépendante de la profondeur moyenne du plan d'eau

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 (µg/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 CaCO3/l) |
| | Fond géochimique + 7,8 (si dureté >24 mg CaCO3/l) |
| Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute) | |
| Substances | NQE_MA (µg/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) :

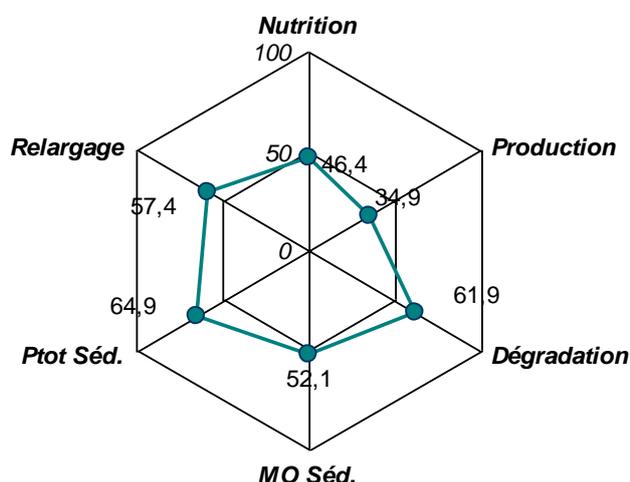
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

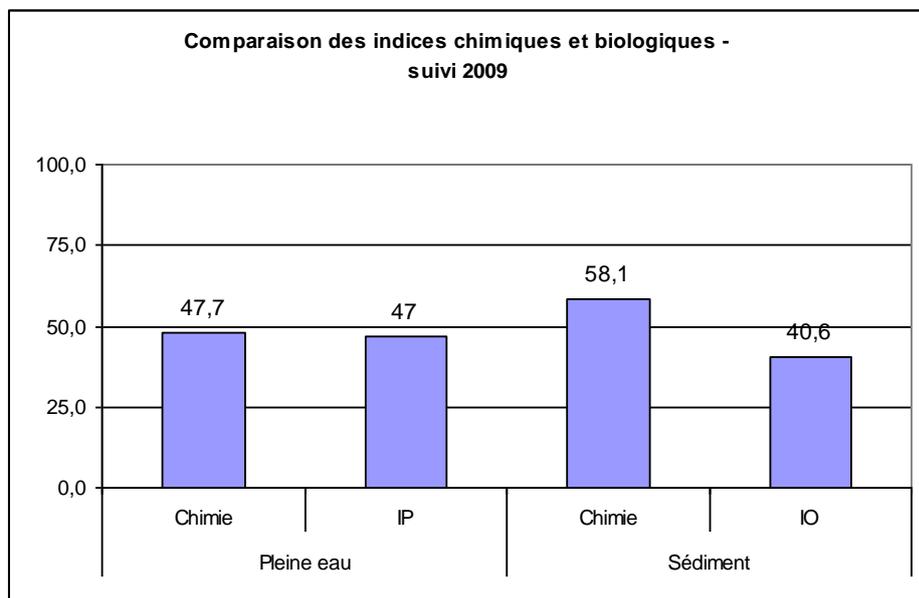
Le calcul des indices avec la valeur des paramètres utilisés est résumé page suivante.

Graphique en radar des indices fonctionnels du Réservoir d'Avène Suivi 2009



Une majorité des indices se situent au dessus de 50 exprimant un lac de **type eutrophe**. Le tracé est dissymétrique avec des indices nutrition et production qui indiquent un milieu mésotrophe. Dans les sédiments, le phosphore et l'azote biodisponibles sont présents en quantités importantes (indices Relargage et Ptot du sédiment élevés). La production primaire mesurée étant faible, les teneurs en matières organiques correspondent probablement au moins en partie à des apports allochtones. L'indice dégradation montre une forte demande en oxygène pour dégrader la matière organique.

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

Indice chimie pleine eau = moyenne des indices Nutrition, Production et Dégradation

Indice chimie du sédiment = moyenne des indices Relargage, Ptot Séd. et MO Séd.

Concernant les indices de pleine eau, l'Indice Planctonique affiche une valeur correspondant à un niveau trophique mésotrophe, de même que l'indice physico-chimique moyen. Le peuplement algal est dominé par les Chlorophycées et les Cryptophycées. Les indices constitutifs de l'indice physico-chimique sont hétérogènes avec un indice production faible et un indice dégradation élevé indiquant une tendance à l'eutrophisation.

L'indice physico-chimique moyen du sédiment affiche une valeur plaçant le lac en niveau eutrophe alors que l'Indice Oligochète le place en niveau mésotrophe. Le peuplement d'oligochètes indique un potentiel métabolique élevé mais les individus présents appartiennent à des espèces traduisant une impasse trophique (*Aulodrilus plurisetia*) ou un état de forte pollution. Les indices témoignent d'une eutrophisation poussée du plan d'eau.

Réservoir d'Avène

Suivi 2009

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 |
|------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 2009 | 0,012 | 38,9 | 0,9<x<1,9 | 43<x<65 | 46,4 |

| | 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 |
|------|---|----------------------------|---|--|--------------------------|
| 2009 | 6,2 | 29,4 | 3<x<3,6 | 38,8<x<42,0 | 34,9 |

| | Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j) | INDICE DEGRADATION |
|------|--|---------------------------|
| 2009 | 53,7 | 61,9 |

entre campagnes C1 et C3

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

| | perte au feu (% MS) | indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd |
|------|---------------------|--|
| 2009 | 9,6 | 52,1 |

| | Ptot séd (mg/kg MS) | indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd |
|------|---------------------|--|
| 2009 | 1580,4 | 64,9 |

| | 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 |
|------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 2009 | 0,45 | 51,6 | 12,61 | 63,3 | 57,4 |

Les indices biologiques

| | <i>Indice planctonique IPL</i> | Oligochètes IOBL global | <i>Indice Oligochètes IO</i> |
|------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 2009 | 47,0 | 12,0 : PM* fort | 40,6 |

* : Potentiel Métabolique

IPL : calculé à partir du biovolume

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 | | | | |
| Avène | FRDL117 | ANT* | TB | B | B | Nulles à faibles | B | 2/3 |

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

Les ensembles agrégés des éléments de qualités biologiques et physico-chimiques généraux sont respectivement classés en très bon état et en bon état.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, les métaux arsenic, cuivre et zinc ont été systématiquement quantifiés lors du suivi annuel. Les concentrations observées en cuivre et zinc respectent la norme de qualité environnementale (NQE) définie pour ces paramètres. Pour l'arsenic, les valeurs obtenues ont été systématiquement supérieures à la NQE de ce paramètre. Deux éléments peuvent expliquer ces résultats : la localisation du plan d'eau en une zone connue à risque de fond géochimique élevé en arsenic et le fait que les analyses ont été réalisées sur eau brute. Ce dernier point implique que les résultats en arsenic n'ont pas pu être pris en compte pour l'évaluation de la classe d'état des polluants spécifiques de l'état écologique, les normes de qualité environnementales étant définies sur eau filtrée.

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 | PO43- max | Ptot. Max | Transp. |
| Avène | FRDL117 | ANT* | 1,6<x<2 | 0,86<x<0,90 | 0,012 | 0,016 | 6,2 |

Le paramètre biologique (chlorophylle-a) est classé en très bon état.

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, étant donné que seul le paramètre Nmin max est déclassant pour l'élément de qualité Nutriments et que les éléments de qualité biologiques et les autres éléments de qualité physico-chimiques sont classés au moins en état bon, le réservoir d'Avène est classé en **bon potentiel écologique**.

Chlo-a : concentration moyenne estivale en chlorophylle-a dans la zone euphotique ($\mu\text{g/l}$).

Nmin max : concentration maximale en azote minéral ($\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$) (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 :

| | | | Paramètres complémentaires |
|--------|---------|------|-----------------------------------|
| | | | <i>physico-chimiques généraux</i> |
| Nom ME | Code ME | Type | Déficit O2 |
| Avène | FRDL117 | ANT* | 29,6 |

Le résultat obtenu pour l'élément bilan d'oxygène indique une légère désoxygénation dans le fond du lac. Le calcul prend en compte les 3 campagnes estivales. Or, sur Avène, la dernière campagne a eu lieu après le brassage des eaux (masse d'eau bien oxygénée) entraînant une valeur faussée du déficit réellement observé en période de stratification (cf. annexe 6).

Déficit O2 : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%). Pour chacune des campagnes C2, C3 et C4, on calcule le déficit : $D = (O_2(s) - O_2(f)) / O_2(s)$, avec $O_2(s)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et le fond $O_2(f)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

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

| | |
|-------|----------------------|
| | Etat chimique |
| Avène | Bon |

Le réservoir d'Avène est classé en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, seules quatre substances ont été quantifiées ponctuellement :

- Deux métaux : le nickel et le plomb, fréquemment quantifiés en faibles concentrations ;
- Un HAP : la naphthalène, ponctuellement quantifié en faible concentration (quantifié 2 fois : 0.02 et 0.03 µg/l) ;
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il n'a été quantifié qu'à deux reprises sur l'échantillon de fond des campagnes de mars et de mai (respectivement 1 et 2 µg/l). Les valeurs obtenues pour ce paramètre ont été qualifiées d'incorrectes lors de la validation annuelle des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement ayant été avérée.

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 :

Une centaine de molécules ont été recherchées à chaque campagne sur l'échantillon intégré de la zone euphotique et sur l'échantillon de fond (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique).

Un métabolite d'herbicides, l'AMPA, a été quantifié sur un seul échantillon : 0.15 µg/l sur l'échantillon de la zone euphotique de la campagne du 11 août.

Le formaldéhyde a également été quantifié à trois reprises sur l'échantillon de fond des trois campagnes estivales, en des concentrations allant de 1 à 2.6 µg/l. Les valeurs obtenues pour ce paramètre ont été qualifiées de douteuse lors de la validation annuelle des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement et/ou d'analyse étant privilégiée.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 16 autres paramètres ont été quantifiés :

- Onze métaux : aluminium, antimoine, baryum, bore, fer, titane, uranium, vanadium (tous systématiquement quantifiés à chaque campagne), cobalt, manganèse et molybdène.
- Cinq dérivés du benzène (BTEX) : le toluène a été quantifié systématiquement (de 0.3 à 1 µg/l) et les autres substances plus ponctuellement (éthylbenzène, différentes formes du

xylène). Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant privilégiée.

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 188 substances recherchées sur le sédiment, 31 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (25 substances) et de HAP (5 substances). Les concentrations observées en métaux peuvent parfois paraître importantes, notamment en plomb, arsenic, zinc, titane, antimoine. La nature géochimique du sous-sol peut expliquer les valeurs mesurées. Les concentrations en HAP restent relativement faibles en comparaison des teneurs observées sur les autres plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sur la période 2007-2009.

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

Spécificités du plan d'eau et de l'année de suivi

Le réservoir d'Avène est situé dans le département de l'Hérault à environ 60 km au Nord de Béziers, à proximité de la limite départementale avec l'Aveyron. Ce plan d'eau est formé par le barrage des Monts d'Orb construit en 1964 par la Compagnie du Bas Rhône Languedoc pour compenser les prélèvements de Réals et de Béziers Pont Rouge.

Le barrage, d'une hauteur de 62 m, permet le stockage d'un volume de 33,6 millions de m³ en CNE³ (soit 432 m NGF). La surface contrôlée par l'ouvrage est de 127 ha soit 8 % du bassin versant de l'Orb. Le réservoir d'Avène est situé en tête du bassin versant. La profondeur maximale mesurée en 2009 est de 47 m.

Orienté Nord-Sud, le lac s'étend sur 5,5 km de long et reçoit les eaux de l'Orb et du ruisseau des Sébestières. Son temps de séjour théorique est de 120 jours environ. Le régime hydrologique de l'Orb est de type pluvial avec des épisodes d'étiage sévère et des épisodes de crues torrentielles. Les principales fonctions de la retenue d'Avène sont l'approvisionnement en eau, le soutien d'étiage et l'écrêtement des crues.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 410 et 432 m NGF en fonction des apports pluviométriques et de la gestion du barrage. Globalement, le remplissage s'effectue en automne puis au printemps, période de hautes eaux. En été, les apports sont réduits, et c'est à la même période que la demande en eau est la plus forte pour l'irrigation. Le plan d'eau est abaissé à partir de juin- juillet et ce jusqu'en octobre.

N.B. : cette retenue est vidangée environ tous les 10 ans. La dernière vidange date de 2000.

Le réservoir d'Avène s'étend sur 3 communes. Le plan d'eau est géré par la Compagnie du Bas Rhône Languedoc. Aucune activité n'y est pratiquée. Les berges sont peu accessibles.

En 2009, les conditions météorologiques ont été pluvieuses sur l'hiver 2009, en particulier fin janvier-début février. Le remplissage de la retenue était presque total lors de la 1^{ère} campagne. Les conditions météorologiques pluvieuses ont perduré jusqu'à la 2^{ème} campagne. L'été a été assez sec.

La campagne du 14 mai 2009 (C2) correspond à une période de renouvellement important des eaux, et de broutage du zooplancton : ce qui peut expliquer la forte transparence accompagnée d'une faible abondance du phytoplancton. Fin septembre, la cote du plan d'eau était très basse : 410 m NGF environ, une destratification du plan d'eau a eu lieu en fin d'été, avant la dernière campagne.

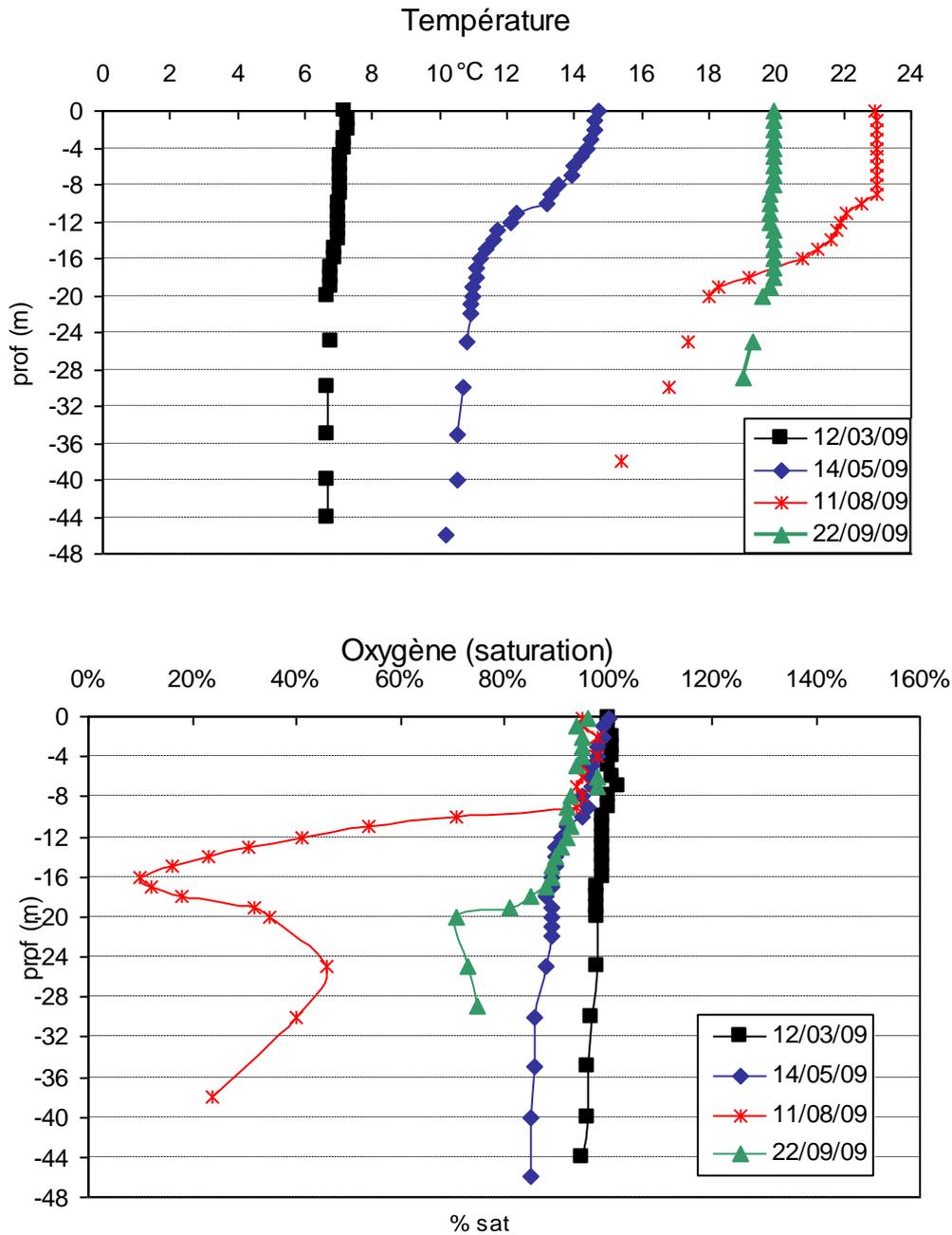
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de températures et d'oxygène et le peuplement phytoplanctonique.

Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (application du protocole Cemagref) et l'hydromorphologie du plan d'eau (à partir du Lake Habitat Survey). La synthèse des données acquises est fournie dans la suite de ce document. A noter que les indices DCE pour le suivi de ces deux compartiments sont en cours de construction.

³ CNE : cote normale d'exploitation

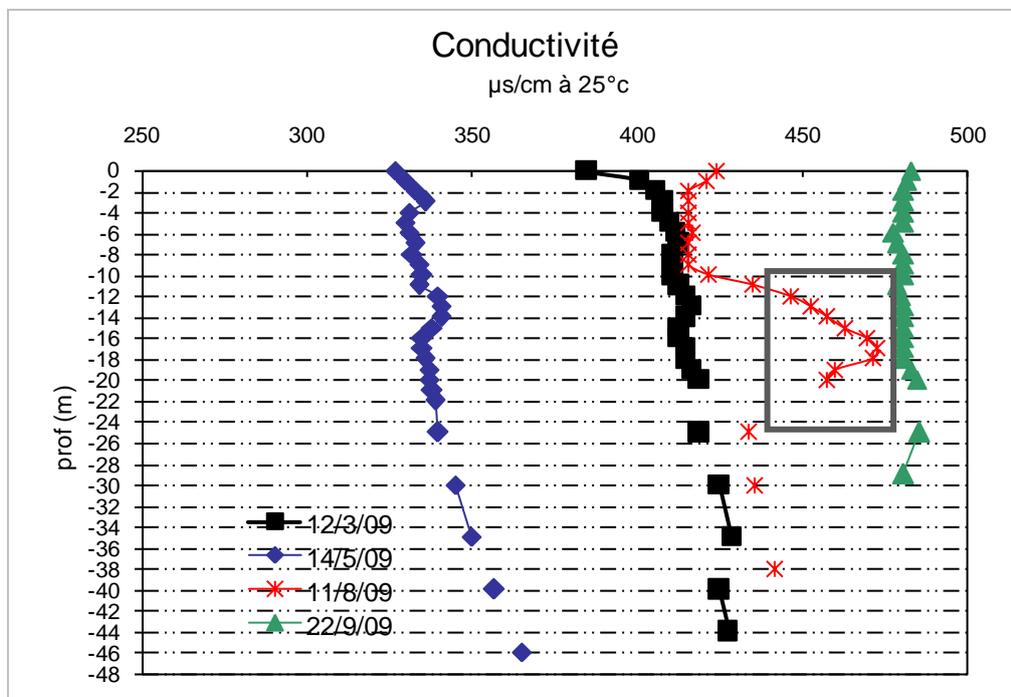
Profils de température et d'oxygène :

Des profils verticaux ont été réalisés lors des quatre campagnes. Les profils de température (°C) et de saturation en oxygène dissous (%) sont fournis sur les graphiques suivants :



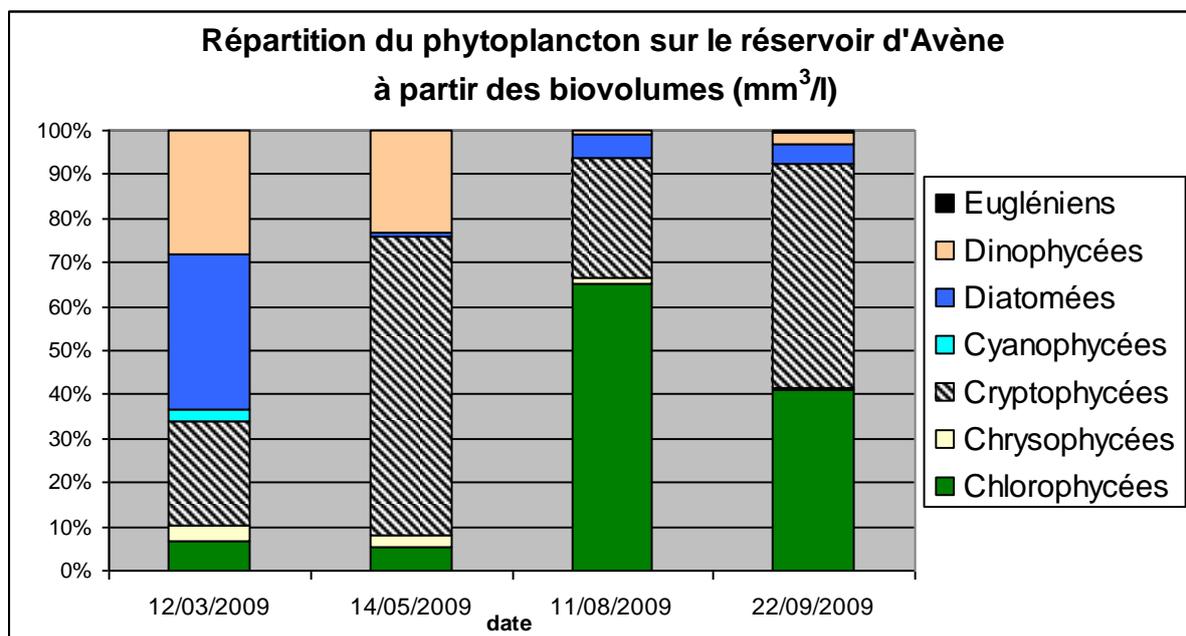
La stratification thermique est marquée sur le réservoir d'Avène à partir de la 2^{ème} campagne. On observe alors un réchauffement des 10 premiers mètres qui s'accroît jusqu'à l'été pour atteindre 23°C en août. La stratification s'installe avec une thermocline établie entre 10 et 19 m pour la campagne 3. Lors de la campagne 4, le lac est déstratifié et la température est homogène sur toute la colonne d'eau autour de 20°C.

L'oxygénation est complète sur toute la colonne d'eau durant les 2 premières campagnes. Lors de la 3^{ème} campagne, on observe une désoxygénation de la couche inférieure à partir de -10 m avec environ 20 à 40% de saturation en oxygène. L'anomalie du profil observée (baisse de l'oxygène puis remontée) est probablement due à une sédimentation massive de plancton qui est minéralisé lors de sa chute, entraînant une forte consommation d'oxygène entre -10 et -16 m. Cette hypothèse est cohérente avec le profil de la conductivité sur la même campagne qui montre une augmentation de celle-ci à la même profondeur (cf. graphique page suivante). Lors de la dernière campagne, la désoxygénation est réduite (70% sat) et concerne la couche comprise entre 20 et 30 m.



Le peuplement phytoplanctonique :

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2.5 fois la transparence lors de la campagne). Le graphique suivant présente la répartition du phytoplancton par groupe algal (relatif à la diagnose rapide) en biovolume (mm^3/l) lors des quatre campagnes.



A titre indicatif, le tableau suivant présente l'abondance du phytoplancton pour chaque campagne en cellules/ml.

| Réservoir d'Avène | 12/03/2009 | 14/05/2009 | 11/08/2009 | 22/09/2009 |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Total (nb cellules/ml) | 1522 | 176 | 1143 | 1853 |

Le peuplement phytoplanctonique sur le réservoir d'Avène est globalement peu abondant, voire très faible en campagne 2. La biomasse est comprise entre 0,1 et 0,7 mm^3/l .

En fin d'hiver, le peuplement est relativement équilibré entre Dinophycées, Diatomées et Cryptophycées. La Cryptophycée *Rhodomonas minuta* est néanmoins dominante. Bien que peu

visibles sur un graphique où les populations sont exprimées en biovolume, les cyanobactéries font également leur apparition lors de cette première campagne et dominent le peuplement en termes de nombre de cellules présentes. En campagne 2, les Cryptophycées s'imposent largement en occupant plus de 65% du volume algal (*Cryptomonas marssonii* et *Rhodomonas minuta*). La campagne estivale voit le développement de Chlorophycées dominées par *Chlorella vulgaris* qui témoigne d'un milieu plus enrichi. La Cryptophycée *Rhodomonas minuta* reste présente en quantité importante durant la campagne 3 et redevient l'espèce dominante en dernière campagne.

Globalement, la production algale indique un milieu moyennement eutrophisé (Indice Phytoplanktonique IPL : 47,0 correspondant à un milieu mésotrophe).

Les Macrophytes :

Aucun herbier aquatique n'a été observé lors de la prospection du 11 août 2009. Seules quelques algues ont été observées sur les berges du lac : *Spirogyra sp.*, et *Lysimachia vulgaris*.

Le marnage conséquent (>20 m), la pente abrupte des berges et l'absence de dépôts de sédiments fins en zone littorale empêchent la colonisation des rives du plan d'eau par les végétaux. En outre, la gestion du plan d'eau est peu favorable aux macrophytes. En effet, les hydrophytes fleurissent pour la plupart en période estivale, et c'est à ce même moment que la prise d'eau est la plus utilisée induisant une baisse du plan d'eau. Les végétaux aquatiques sont alors hors d'eau et ne peuvent pas réaliser leur cycle de vie complet.

L'Hydromorphologie :

La méthode utilisée est le *Lake Habitat Survey* (LHS). Elle aboutit au calcul de deux indices :

- ✓ LHMS : évaluation de l'altération du milieu (plus la note de l'indice est élevée, plus le milieu présente des signes d'altérations : altération des conditions hydromorphologiques du plans d'eau, altérations liées aux usages du plan d'eau, développement d'espèces invasives) ;
- ✓ LHQA : évaluation de la qualité des habitats du lac (plus la note de l'indice est élevée, plus le plan d'eau présente des caractéristiques naturelles et une diversité d'habitats).

Le réservoir d'Avène est situé au cœur des Monts d'Orb dont les pentes, trop raides pour être facilement cultivées, sont presque entièrement boisées, en particulier de sapins et de châtaigniers.

La grève et les berges sont peu modifiées et ne sont utilisées qu'en partie par une route. Par contre, le milieu subit une pression importante en lien avec son usage hydraulique (barrage, prise d'eau). La note du LHMS indique une altération modérée du milieu (22/42).

Le plan d'eau présente une variété d'habitats modérée en raison du manque de diversité de la zone littorale en particulier. De ce fait, le score LHQA est moyen avec une note de 69/112.

Le barrage d'Avène constitue un infranchissable pour la faune aquatique. Il correspond à une rupture du continuum écologique de l'Orb.

| LHMS | | LHQA | |
|----------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| Score LHMS | 22 /42 | Score LHQA | 69 /112 |
| Modification de la grève | 0 /8 | Berges | 14 /20 |
| Usage intensif de la grève | 4 /8 | Plage/grève | 17 /24 |
| Pressions sur le lac | 6 /8 | Zone littorale | 18 /32 |
| Hydrologie (ouvrage) | 8 /8 | Lac | 20 /36 |
| Transport solide | 4 /6 | | |
| Espèces exotiques | 0 /4 | | |

Annexe 7 : Suivi piscicole



Fiche synthétique état du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **AVÈNE**

Réseau : **DCE RCO**

Superficie : **127 Ha**

Zmax : **57 m**

Date échantillonnage : **21 au 24/07/2009**

Opérateur : **ONEMA (DiR8 et SD34)**

Nb filets benthiques : **40 (1800 m2)**

Nb filets pélagiques : **12 (1980 m2)**

Composition et structure du peuplement :

| | Résultats bruts | | Pourcentages | | Rendements surfaciques | |
|-------|-----------------|--------------|----------------|---------------|---------------------------|-------------------------|
| | effectifs nb | poids gr | numérique % | pondéral % | numérique ind./1000 m2 | pondéral gr./1000 m2 |
| ABL | 6 | 392 | 1% | 0.3% | 2 | 104 |
| BRE | 17 | 5485 | 2% | 4% | 4 | 1451 |
| CHE | 1 | 130 | 0.1% | 0.1% | 0.3 | 34 |
| CMI | 1 | 4985 | 0.1% | 3% | 0.3 | 1319 |
| GAR | 407 | 81204 | 36% | 57% | 108 | 21483 |
| OCL | 33 | 489 | 3% | 0% | 9 | 129 |
| PER | 537 | 22027 | 48% | 15% | 142 | 5827 |
| PES | 8 | 368 | 1% | 0.3% | 2 | 97 |
| SAN | 75 | 13903 | 7% | 10% | 20 | 3678 |
| TAC | 39 | 12126 | 3% | 9% | 10 | 3208 |
| TRF | 5 | 1393 | 0.4% | 1% | 1 | 369 |
| Total | 1129 | 142502 | 100% | 100% | 299 | 37699 |

ABL : ablette / BRE : brème commune / CHE : chevaine / CMI : carpe miroir / GAR : gardon / OCL : écrevisse américaine / PER : perche / PES : perche soleil / SAN : sandre / TAC : truite arc-en-ciel / TRF : truite de rivière

Tab. 1 : Résultats de pêche sur le plan d'eau d'Avène en 2009 (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus)

En 2009, le peuplement piscicole du lac d'Avène est composé de 10 espèces de poissons et d'une espèce d'écrevisse, l'écrevisse américaine. Les rendements de pêche sont moyens, avec des captures très nettement dominées par le groupe perche – gardon, tant du point de vue numérique (84%) que pondéral (72%).

Ce peuplement reflète l'évolution de l'Orb après la mise en eau de la retenue, cette dernière étant rapidement passée d'un caractère salmonicole à un caractère cyprinicole marqué. L'évolution des caractéristiques physiques et chimiques de la retenue est à l'origine de ce vieillissement observé très souvent sur ces milieux artificiels soumis à des marnages importants et réguliers. Même s'il est difficile de les connaître avec précision, les alevinages successifs effectués par le gestionnaire ont sans doute contribué parallèlement à accélérer l'implantation d'un peuplement lénitophile (qui affectionne les milieux lents).

Aujourd'hui le peuplement est dominé par les espèces assez tolérantes en termes d'habitats de reproduction et de qualité de l'eau (gardon, perche, sandre).

Distribution spatiale des captures :

| | Filets benthiques | | | | | | | | | | Filets pélagiques | | | | | |
|---------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | BRE | CHE | CMI | GAR | OCL | PER | PES | SAN | TAC | TRF | ABL | BRE | GAR | PER | TAC | TRF |
| 0-3 m | 5 | 1 | 1 | 141 | | 118 | 5 | 34 | | | 0-6 m | 6 | 1 | 17 | 1 | 6 |
| 3-6 m | 6 | | | 133 | 9 | 294 | 2 | 17 | | | 6-12 m | | 6 | 1 | 2 | |
| 6-12 m | 3 | | | 86 | 18 | 105 | 1 | 17 | 1 | | 12-18 m | | | | 9 | |
| 12-20 m | 1 | | | 19 | 5 | 17 | | 7 | 1 | | 18-24 m | | | | 7 | |
| 20-35 m | 1 | | | 3 | | 1 | | | | | 24-30 m | | | | 10 | 1 |
| 35-50 m | | | | | 1 | | | | 2 | 2 | 30-36 m | | 2 | | 1 | 2 |

ABL : ablette / BRE : brème commune / CHE : chevaine / CMI : carpe miroir / GAR : gardon / OCL : écrevisse américaine / PER : perche / PES : perche soleil / SAN : sandre / TAC : truite arc-en-ciel / TRF : truite de rivière

Tab. 2 : Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau d'Avène en 2009 (effectifs bruts)

Les différentes espèces sont dans leur grande majorité capturées au dessus de la thermocline (située entre -11 et -20 m), bien que l'on ne constate pas de désoxygénation des couches profondes lors des pêches. Les salmonidés ont tendance à fréquenter les couches profondes plus fraîches, bien que certains individus de truite arc-en-ciel soient capturés dans l'épilimnion. Le gardon et la perche montrent des distributions majoritairement benthiques et semblent désertier la zone pélagique. Le vent très violent observé sur le secteur des filets pélagiques lors de la campagne a cependant pu influencer temporairement la distribution spatiale des espèces.

Les alevins (40 à 60 mm) et les juvéniles (90 à 150 mm) de gardon se capturent principalement dans la strate 0-3 m. Les adultes se répartissent quant à eux de manière plus homogène dans les strates prospectées situées au dessus de la thermocline. Les alevins de perche (30 à 70 mm) se distribuent plutôt dans la strate 3-6 m, alors que les autres écostades fréquentent indifféremment les strates situées au dessus de la thermocline.

Structure des populations majoritaires :

La population de perche apparaît assez bien équilibrée, dominée par les alevins de l'année, témoins des conditions favorables pour la reproduction dans le plan d'eau. Cette cohorte parvient à se développer et les proportions de juvéniles et d'individus adultes sont assez élevées.

La population de gardon montre un net déficit en alevins et juvéniles, alors que les adultes sont très abondants. Si elle n'est pas liée à un biais dans l'échantillonnage et/ou à une répartition particulière des jeunes stades liée au très fort vent lors des investigations, cette carence peut laisser supposer une réussite incertaine de la reproduction de l'espèce en fonction des années.

La population de sandre, dominée par les alevins de l'année et les juvéniles, apparaît également assez dynamique. Les individus adultes sont présents, avec quelques gros individus, mais il serait intéressant de dresser un bilan des pratiques de la pêche sur cette espèce (pression de pêche, taille des poissons gardés malgré la réglementation de première catégorie piscicole) afin de mieux comprendre son influence sur la structure de la population observée.

Éléments de synthèse :

Le peuplement piscicole de la retenue d'Avène est qualifié de perturbé. Dominé par le gardon et la perche, qui montrent des populations dynamiques, il ne reflète pas le potentiel salmonicole de l'Orb sur lequel le barrage est édifié.

Si la qualité de l'eau apparaît globalement satisfaisante, notamment en période estivale durant laquelle l'hypolimnion reste correctement oxygéné, les contraintes habitationnelles liées au fort marnage saisonnier limitent le développement d'une zone littorale fonctionnelle. Seules les espèces assez tolérantes en matière d'habitat de reproduction arrivent ainsi à se développer dans le plan d'eau.