

# **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**

### **Birieux**

*(01 : Ain)*

Campagnes 2008

*V2 – Février 2014 : Ajustement du niveau de confiance attribué au potentiel écologique*



# 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 <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TA, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Prélèvement intégré	X			
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4	Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur				X
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu					
		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 : **Birieux**

Code lac : **U4406723**

Masse d'eau : **FRDL 35**

Département : **01 (Ain)**

Région : **Rhône-Alpes**

Origine : **Anthropique** (Masse d'Eau Artificielle : MEA)

Typologie : **A13a = plan d'eau vidangé à intervalles réguliers**

Altitude (NGF) : **280**

Superficie (ha) : **162 (84 partie sud)**

Volume (hm<sup>3</sup>) : -

Profondeur maximum (m) : **1.5 (mesuré)**

Temps de séjour (j) : -

Tributaire(s) **connexions inter-étangs**

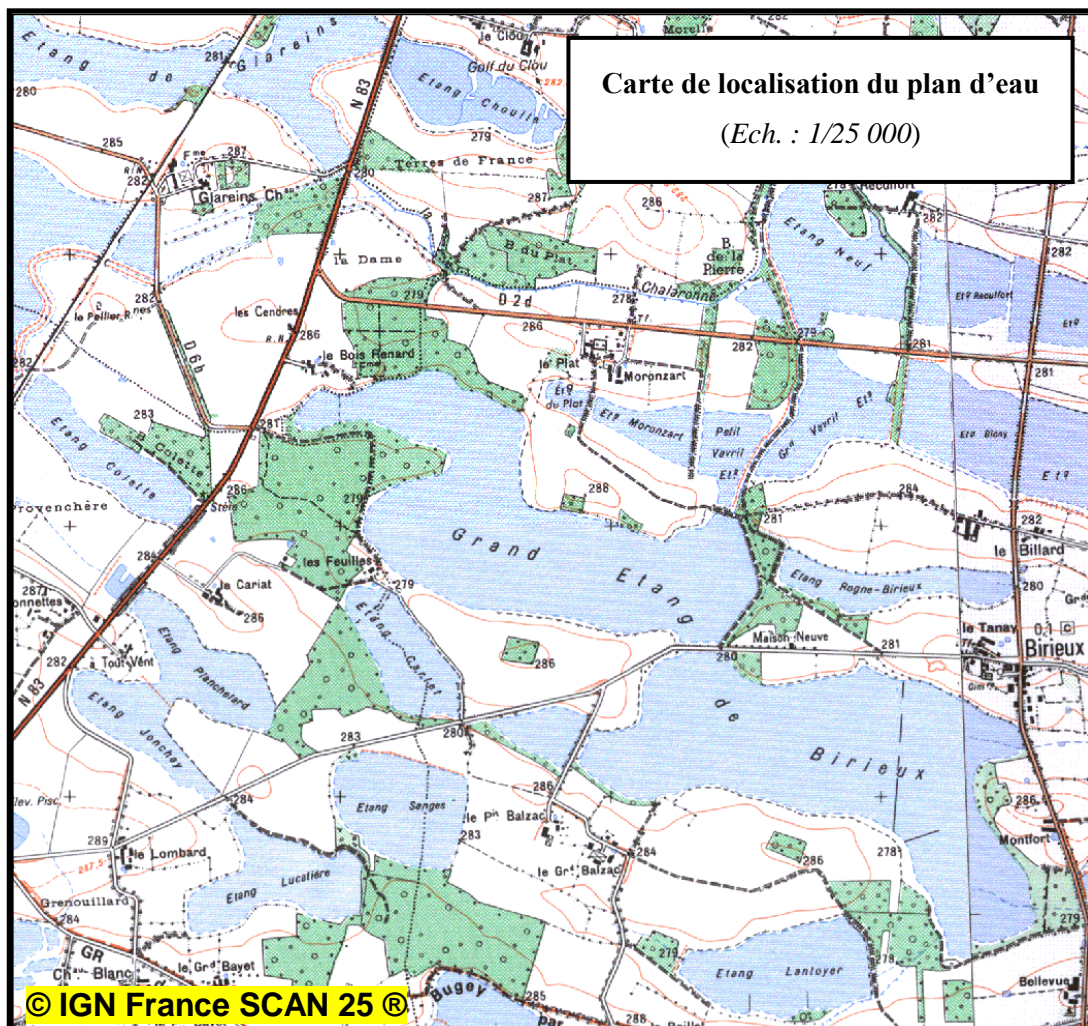
Exutoire(s) : **connexions inter-étangs**

Réseau de suivi DCE : **Réseau de contrôle de surveillance / contrôle opérationnel (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

---

L'étang de Birieux est situé dans l'Ain, il fait partie des étangs de la Dombes qui forment une série de plans d'eau de faible profondeur. Ces étangs ont été créés par la main de l'homme, la gestion des eaux est faite par l'intermédiaire d'une prise d'eau communiquant depuis un autre étang. Le plan d'eau peut être vidangé au droit du Thou (vanne martelière), les eaux se dirigent alors dans le bief (un fossé creusé dans le thalweg, ligne la plus basse de l'étang). L'étang est vidangé régulièrement. Cette gestion a deux vocations principales : pêche de poissons d'eau douce, et programme interannuel des cultures.

L'étang de Birieux représenté sur les relevés cartographiques, est divisé en deux parties, séparées par une digue (route de Birieux à Saint Marcel) et reliées par un bief. La section nord n'est pas en eau en 2008. La superficie de l'étang étudié (partie sud en eau) est de 84 ha pour une profondeur maximale de 1,5 m. Bien que privé, cet étang est géré par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, antenne de Birieux.

### Diagnostic rapide

L'étang de Birieux présente une qualité générale le classant dans la catégorie des **plans d'eau eutrophes à hypereutrophes**. La diagnose rapide a été appliquée sur l'étang de Birieux bien que ses caractéristiques ne permettent normalement pas l'application de la méthode à ce type de milieu. Les résultats obtenus pour les différents indices fonctionnels sont liés aux spécificités des étangs des Dombes : plans d'eau riches en nutriments, de très faible profondeur, propices à une forte productivité primaire, à mode de gestion particulier (phases d'assez et production piscicole).

La végétation aquatique est peu abondante sur le plan d'eau et dominée par des roselières à roseaux (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 l'étang de Birieux est classé en **potentiel écologique médiocre** sur la base des résultats obtenus en 2008 (Cf annexe 4). L'évaluation DCE de ce type de milieux est cependant critiquable puisque nous appliquons actuellement les mêmes critères d'évaluation sur l'ensemble des plans d'eau suivis alors que les étangs des Dombes constituent des milieux spécifiques de part leur faible profondeur et leur mode de gestion atypique. Ces milieux ont vocation à présenter une forte productivité et ils ne devraient donc pas être traités au même titre que les autres masses d'eau suivies sur le territoire national.

Il est cependant classé en bon état **chimique** puisque aucune des substances prises en compte pour évaluer l'état chimique ne dépasse les normes de qualité environnementales. Il convient cependant de noter que de nombreux pesticides, non actuellement pris en compte parmi les 41 substances de l'état chimique, ont été quantifiés dont certains en concentrations non négligeables (glyphosate, AMPA) - (Cf. Annexe 5).

### Suivi piscicole

Aucun suivi piscicole n'a été réalisé dans le cadre de la DCE, cet élément de qualité étant considéré comme non pertinent pour ce type de plan d'eau selon l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.

### 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 O<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup>/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 m<sup>2</sup>.



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

(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 <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> )(mg N/l)	0,2	0,4	1	2	
PO <sub>4</sub> 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 (NH<sub>4</sub> + NO<sub>3</sub>)** : 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.

**PO<sub>4</sub> 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

<b>Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (µg/l)</b>
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)
<b>Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (µg/l)</b>
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.

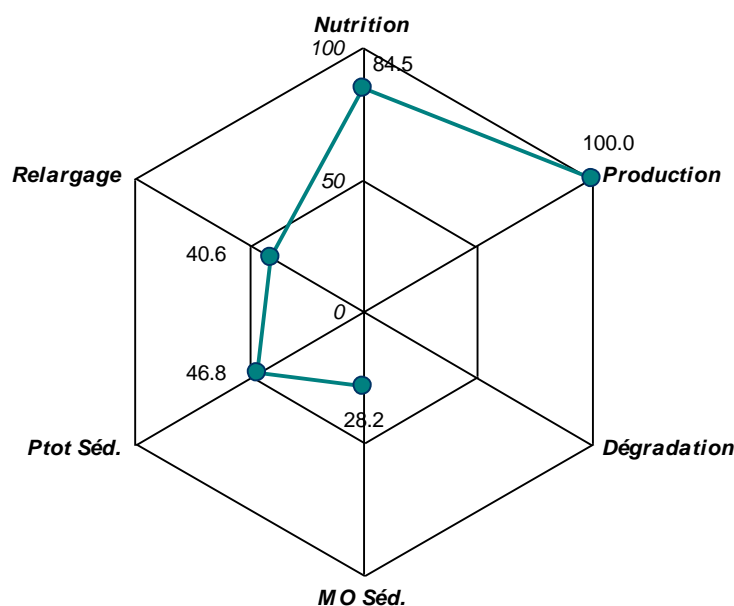
## Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

La diagnose rapide ne s'applique normalement pas au plan d'eau de Birieux étant donné sa très faible profondeur et l'absence de stratification. Les indices de la diagnose ont cependant été calculés afin d'appréhender le niveau trophique du milieu.

### Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

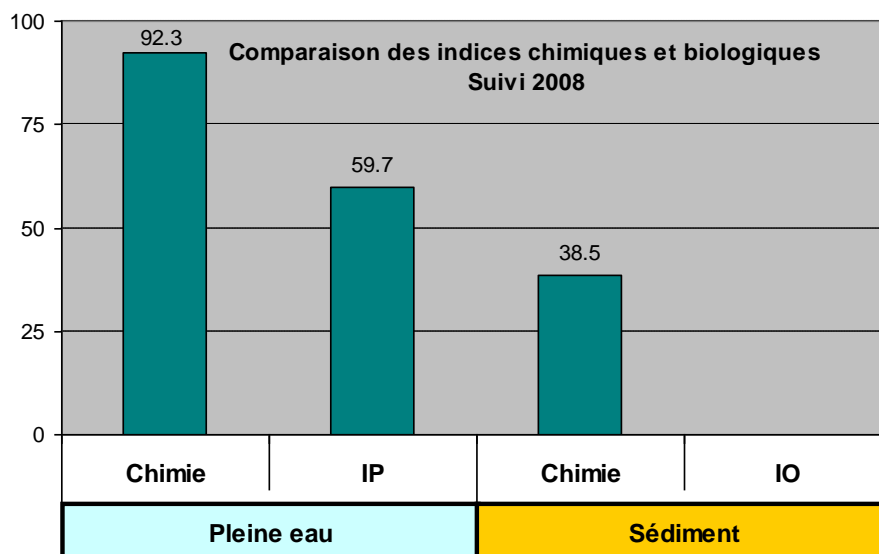
#### Graphique en radar des indices fonctionnels de Birieux Suivi 2008



Les indices fonctionnels du compartiment eau affichent des valeurs extrêmes reflétant l'hypereutrophie du milieu. Les apports en nutriments sont importants et la production primaire également (concentration en chlorophylle a supérieure à 200 µg/l lors de la première campagne annuelle).

Le compartiment sédiment affiche des valeurs nettement moins importantes et en décalage avec le compartiment eau. Le mode de gestion de ces milieux peut expliquer cet écart (fonction du nombre d'années en eau depuis la phase d'assec).

**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

Seul le résultat de l'indice planctonique est affiché, les indices mollusques et oligochète ayant été considérés comme non pertinent étant donné la faible profondeur du plan d'eau.

L'indice planctonique, d'une moindre valeur que l'indice physico-chimique moyen de pleine eau, indique tout de même un peuplement caractéristique de milieu nettement eutrophisé. Le peuplement est dominé par les chlorophycées (campagnes 2 et 3) et par les cyanophycées (campagnes 1 et 4). Les caractéristiques de ces milieux (apports en nutriments importants, faible profondeur favorisant le réchauffement des eaux) en font des systèmes propices à une production primaire importante et au développement de groupes algaux indésirables (cyanophycées).

## Birieux






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

#### Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	<b>indice Ptot hiver</b>	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	<b>indice Ntot hiver</b>	<b>INDICE NUTRITION</b>
2008	0.069	69.0	6.7<x<6.9	100	84.5

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	<b>indice Transparence</b>	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	<b>indice Pigments chlorophylliens</b>	<b>INDICE PRODUCTION</b>
2008	0.2	100.0	145.7	100.0	100.0

	Conso journalière en O <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> /j)	<b>INDICE DEGRADATION</b>
2008	-	Non applicable (pas de stratification)

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

	perte au feu (% MS)	<b>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</b>
2008	3.40	28.2

	Ptot séd (mg/kg MS)	<b>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</b>
2008	740	46.8

Rapport Carbone/Azote (C/N) :  
(dans les sédiments) = 14.4

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<b>indice Ptot eau interst</b>	NH <sub>4</sub> eau interst séd (mg/l)	<b>indice NH<sub>4</sub> eau interst</b>	<b>INDICE RELARGAGE</b>
2008	0.13	33.8	5.31	47.5	40.6

#### Les indices biologiques

	<b>Indice planctonique IP</b>	Oligochètes IOBL global	<b>Indice Oligochètes IO</b>
2008	59.7	non pertinent (profondeur trop faible)	-

\* : 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				
Birieux	FRDL35	ANT*	MED	MAUV	B	Nulles à faibles	MED	3/3

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

Les ensembles agrégés des éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux sont respectivement classés en état médiocre et mauvais.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, seuls deux métaux ont été quantifiés ponctuellement, l'arsenic (5 µg/l sur l'échantillon intégré et sur celui du fond de la campagne d'août) et le zinc (14 µg/l et 15 µg/l respectivement mesurés sur l'échantillon de fond et sur l'intégré de la campagne de mai). Il faut cependant noter que les limites de quantification employées par le laboratoire d'analyses pour certains métaux étaient trop élevées par rapport aux normes de qualité environnementales (NQE) et que les métaux ont été analysés sur eau brute alors que les NQE ont été définies sur eau filtrée pour ces paramètres. Certains paramètres n'ont donc pas pris part à l'évaluation de la classe d'état des polluants spécifiques de l'état écologique.

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 <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. Max	Transp.
Birieux	FRDL35	ANT	81,3	<0,26	0,013	0,311	0,2

L'élément de qualité phytoplancton (chlorophylle a) est classé en état médiocre. La forte concentration en phosphore total et la très faible transparence des eaux sont responsables de la mauvaise classe d'état obtenue pour les éléments de qualité physico-chimiques généraux. Ces résultats sont le reflet du fonctionnement de ce milieu à productivité primaire très importante, induisant une faible transparence des eaux.

L'étang de Birieux est classé en **état écologique médiocre**, le classement en état écologique médiocre ou mauvais n'étant déterminé que par les seuls éléments de qualité biologiques.

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

**Nmin max** : concentration maximale en azote minéral (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) (mg/L).

**PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 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 à cette expertise :

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires
			Physico-chimiques généraux
			Déficit O <sub>2</sub>
Birieux	FRDL35	ANT	-

L'étang de Birieux ne présentant pas de stratification, ce paramètre n'est pas pertinent.

**Déficit O<sub>2</sub>** : 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
Birieux	Bon

L'étang de Birieux est classé en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 2 substances ont été quantifiées (sans toutefois dépasser les NQE) :

- Un herbicide : l'isoproturon, quantifié 2 fois sur l'échantillon intégré des campagnes de mars (0.1 µg/l) et de mai (0.04 µg/l) ;
- Un HAP : le benzo(a)pyrène, quantifié fréquemment en faible concentration (0.001 µg/l).

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.

En plus de l'isoproturon déjà cité, 6 autres substances ont été quantifiées :

- 3 herbicides, tous mesurés lors de la campagne du 28 mai : l'aminotriazole (0.2 µg/l), le glyphosate (1.3 µg/l sur l'intégré et 1.7 µg/l sur l'échantillon de fond) et le propyzamide (0.07 µg/l sur l'intégré) ;
- 3 métabolites d'herbicides : le 2 6 dichlorobenzamide (0.15 µg/l le 12/08 sur l'intégré), l'AMPA (1.5 µg/l sur l'échantillon de fond du 12/08) et l'atrazine 2 hydroxy (quantifié sur toutes les campagnes de 0.1 à 0.24 µg/l).

Au total, 7 pesticides différents ont donc été trouvés sur Birieux pour un total de 15 quantifications sur l'année de suivi. Ce chiffre est notable comparativement aux résultats obtenus sur d'autres plans d'eau suivis sur le bassin Rhône-Méditerranée. Certaines quantifications sont également assez élevées pour le glyphosate et l'AMPA.

#### *Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :*

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 6 autres paramètres ont été quantifiés :

- Quatre métaux : le baryum, le bore, le titane et le vanadium ;
- Un organoétain : le monobutylétain, quantifié sur un seul échantillon (0.03 µg/l) ;
- Un HAP : le phénanthrène, quantifié sur les campagnes de mai et d'août en faible concentration : 0.01 µg/l.

**Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :** sur les 268 substances recherchées, 23 substances ont été quantifiées. Il s'agit essentiellement de métaux (16 substances) et de HAP (6 substances). Un dérivé du benzène a également été quantifié : le toluène. Les résultats n'ont pas révélé de teneurs excessives en micropolluants comparativement aux résultats obtenus sur les autres plans d'eau suivis sur le bassin sur la période 2007-2009.

## 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 :

Le peuplement en macrophyte est peu diversifié, dominé par des formations de roselières à roseaux.

Une espèce exotique envahissante a été recensée lors de la réalisation de ces transects : il s'agit de *Bidens frondosa* (le Bident à fruits noirs), espèce typique des grèves exondées des étangs et cours d'eau.

Aucune espèce protégée n'a été observée sur le site lors des prospections.

### 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.

Globalement, les rives de l'étang sont très peu modifiées. **L'indice d'altération du milieu est modéré avec une note de 20/42.** Les abords du lac sont constitués d'une bande forestière assez étroite pour 50 % du périmètre. Des espaces utilisés en prairies de fauche et en terres cultivées sont recensés dans la bande des 50 m de rives. Les variations d'eau sont très faibles sur l'étang (< 10 cm). La faible profondeur de la masse d'eau est propice au développement de roselières assez denses sur une large zone littorale notamment dans la partie sud du lac. Les hélophytes sont plus rares sur la rive nord.

La morphologie du plan d'eau est homogène : talus peu marqué et absence de plage, cela s'explique par la conception même de l'étang (forme régulière, avec chenal central et légère pente). La qualité des habitats est médiocre sur l'étang de Birieux avec une note de **56/112 pour le LHQA.**

**LHMS : indice d'altération du milieu**

pression	variable	note LHMS	note/
<b>modification de la grève</b>		<b>0</b>	8
% rives en génie civil (moyenne)	0	0	
PO avec protections de berges	1	0	
PO avec affouillement	0	0	
<b>usage intensif de la grève</b>		<b>4</b>	8
% rive avec couverture non naturel	35.8	4	
PO avec couvert non naturel	3	4	
<b>usages du lac</b>	4	<b>8</b>	8
<b>hydrologie (ouvrage)</b>	4 str	<b>4</b>	8
<b>transport solide</b>		<b>4</b>	6
% rive érodée	0	0	
PO avec dépôts	10	4	
recouvrement îles et dépôts	0	0	
<b>espèces nuisibles</b>	0	<b>0</b>	4
<b>Note globale</b>		<b>20</b>	<b>42</b>

PO : points d'observation

**LHQA : indice reflétant la qualité des habitats**

Zone	critères	variable	note LHQA	note sur/	note LHQA /thème	note/
berges (ripartenne)	structure végétation	9	<b>4</b>	4	<b>12</b>	<b>20</b>
	longévité de la végétation	6	<b>2</b>	4		
	recouvrement des occupations des sols naturelles	7	<b>3</b>	4		
	diversité des occupations des sols naturelles	3	<b>3</b>	4		
	diversité de substrats de haut de berges	0	<b>0</b>	4		
plage/grève	présence de talus terres et sables supérieur à 1m	2	<b>1</b>	4	<b>7</b>	<b>24</b>
	PO avec ligne de dépôts	0	<b>0</b>	4		
	proportion de berges naturelles	5	<b>2</b>	4		
	diversité des berges naturelles	1	<b>1</b>	4		
	proportion de grèves naturelles	3	<b>1</b>	4		
	diversité des substrats de grève	2	<b>2</b>	4		
littorale	variations de profondeur (coefft de variation)	0.4	<b>1</b>	4	<b>17</b>	<b>32</b>
	recouvrement des substrats naturels	10	<b>4</b>	4		
	diversité des substrats littoraux naturels	1	<b>1</b>	4		
	recouvrement des macrophytes	2.5	<b>3</b>	4		
	extention littorale des macrophytes	6	<b>2</b>	4		
	diversité des macrophytes rencontrées	4	<b>4</b>	4		
	recouvrement des habitats piscicoles	0.90	<b>1</b>	4		
le lac	diversité des habitats littoraux	2	<b>2</b>	4	<b>20</b>	<b>36</b>
	diversité des habitats naturels	6	<b>20</b>	20		
	nombre d'îles	0	<b>0</b>	10		
	nombre d'îles deltaïques	0	<b>0</b>	6		
<b>Note globale</b>					<b>56</b>	<b>112</b>