

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

Coiselet

(01 : Ain)

Campagnes 2013

VI – Janvier 2015



Méthodologie

Contenu des suivis

Le tableau suivant résume les différents éléments suivis par année 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	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond				
	Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré	X			
			Ponctuel de fond				
	Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4			
Phase solide (<2mm)		Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu				X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE	Phytoplancton		Prélèvement Intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
	Invertébrés benthiques		Lacs naturels : IBLsimplifié		X		
			Retenues : IOBL (NF T90-391)		X		
	Macrophytes		Norme XP T 90-328			X	
	Hydromorphologie		en charge de l'ONEMA			X	
	Suivi piscicole		Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X	

* se référer à l'annexe 5 de la circulaire du 29 janvier 2013 relative à l'application de l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.

Pour plus de détails techniques sur la méthodologie employée et les protocoles utilisés, consulter le rapport annuel.

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 termes 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 termes 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 : **Retenu de Coiselet**

Code lac : **V2--3003**

Masse d'eau : **FRDL17**

Département : **01 (Ain)**

Région : **Rhône-Alpes**

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

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

Altitude (NGF) : **304**

Superficie (ha) : **302**

Volume (hm³) : **35,0**

Profondeur maximum (m) : **22**

Temps de séjour (j) : **6**

Tributaire(s) : **Ain, Biemme**

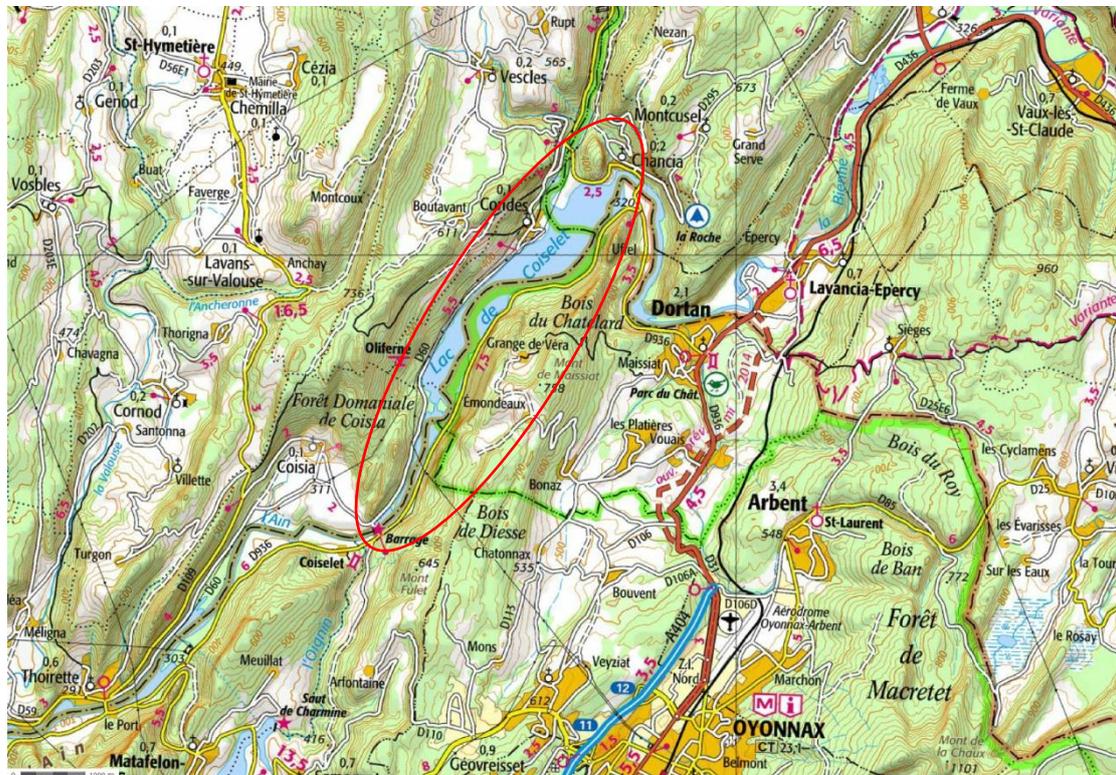
Exutoire(s) : **Ain**

Réseau de suivi DCE : **Contrôle Opérationnel** (cf. annexe 1)

Période/Année de suivi : **2010, 2013**

Objectif de bon état : **2021**

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 de la retenue de Coiselet

Résultats - Interprétation

Situé à 297 m d'altitude, Coiselet est une retenue artificielle sur l'Ain de type A3, soit profonde et de moyennes montagnes calcaires. Limitrophe des départements du Jura (39) et de l'Ain (01), elle s'étend sur les territoires des communes de Condes, Coisiat et Chancia sur sa rive jurassienne (nord-ouest), et de Dortan et Samognat du côté rhodanien (sud-est). Sur cette dernière commune, est installée l'usine électrique. Mis en eau en 1970, la retenue de Coiselet est située en aval de la retenue de Vouglans.

D'une superficie de 302 ha, pour une profondeur maximale observée de 22 m (9 m en moyenne), la retenue de Coiselet est alimentée par les eaux de la Bienne et de l'Ain, qui est aussi son seul exutoire. De par ses tributaires, le plan d'eau draine un grand bassin versant, estimé à 1910 km².

Principalement dédiée à la production hydroélectrique, cette retenue artificielle est gérée par EDF. Du fait de sa vocation principale, elle est classée parmi les masses d'eau fortement modifiées (MEFM), et le temps de séjour de l'eau y est très court (6 jours). Comme de nombreuses retenues, Coiselet remplit également les rôles d'écrêtage de crue et de soutien d'étiage. Elle accueille également des activités de loisirs, avec la présence d'une plage à Chancia, et de deux campings sur les communes de Condes et Chancia.

Diagnose rapide

La diagnose rapide établie sur la base du suivi 2013, qualifie la retenue de Coiselet de masse d'eau **mésotrophe**. Toutefois les indices de nutritons et relargage du sédiment sont assez bas. En effet, si les concentrations en éléments azotés restent moyennes au sein de la pleine eau (notamment les nitrates en hiver) et de l'eau interstitielle (ammonium dans l'eau interstitielle), les concentrations en phosphore totale sont plutôt faibles au sein de ces deux compartiments. En revanche, les sédiments en présente une concentration élevée.

Les concentrations en nitrates sont les plus fortes lors des campagnes 1 et 4, soit 3 mg NO₃⁻/l. La source de ce nutriment est probablement allochtone (le déstockage de la retenue de Vouglans a lieu début septembre, avant la campagne 4).

L'indice phytoplanctonique traduit une production primaire modérée, notamment au printemps où elle semble gênée par la faible transparence. La dominance, en termes de biovolume, de groupes peu (diatomées) ou moyennement (cryptophycées) pénalisants dans le calcul de l'IPL, contribue à maintenir cet indice à des valeurs relativement peu élevées.

L'indice oligochètes, quant à lui, traduit un potentiel métabolique relativement fort. Il est cependant moins élevé en 2013 qu'en 2010.

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

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

Sur la base des éléments actuellement pris en compte pour l'évaluation DCE, la retenue de Coiselet est classée en **potentiel écologique moyen** d'après les résultats obtenus en 2013 (cf. annexe 4). Les paramètres physico-chimiques transparence et azote minéral n'atteignent pas le bon état.

La retenue de Coiselet est classée 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.

L'étude hydromorphologique n'a pas été réalisée en 2013.

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

S'agissant de la deuxième année de suivi dans le cadre du programme de surveillance, une comparaison interannuelle des résultats est présentée en annexe 7.

Suivi piscicole

Le dernier suivi piscicole a été réalisé en 2010 par l'ONEMA.

L'interprétation piscicole figure dans la note synthétique d'interprétation de l'année 2010.

Annexes

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 50 ha 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 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents (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 50 ha, 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 des deux réseaux RCS et CO.

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.

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). **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 de détermination de l'indice IMOL.

Bull. Fr. Pêche Piscic. (1993) 331 :397-406 — 403 —

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, pisdies 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, pisdies 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

L'IPL a été calculé en prenant en compte les biovolumes algaux pour l'évaluation des abondances relatives.

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 minéral 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.

PO₄³⁻ 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 limites 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'avèrera non pertinent et ne sera alors pas pris en compte dans l'évaluation de l'état). Les règles d'assouplissement décrites par 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) :

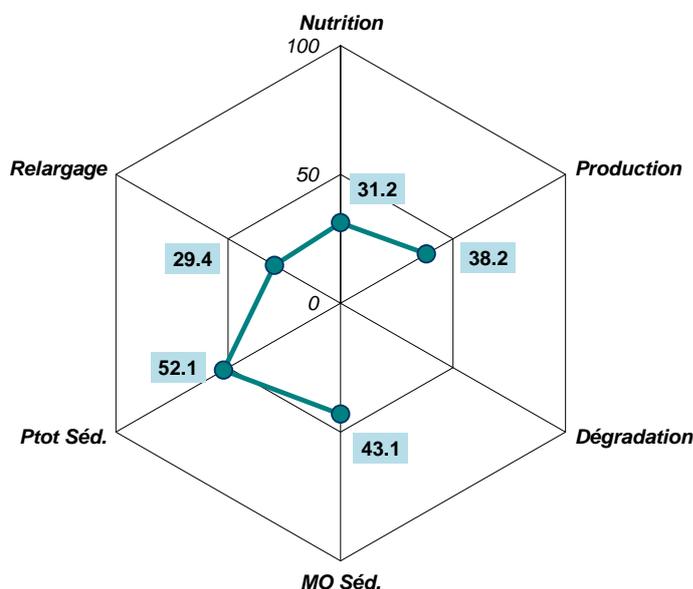
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

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 de Coiselet Suivi 2013

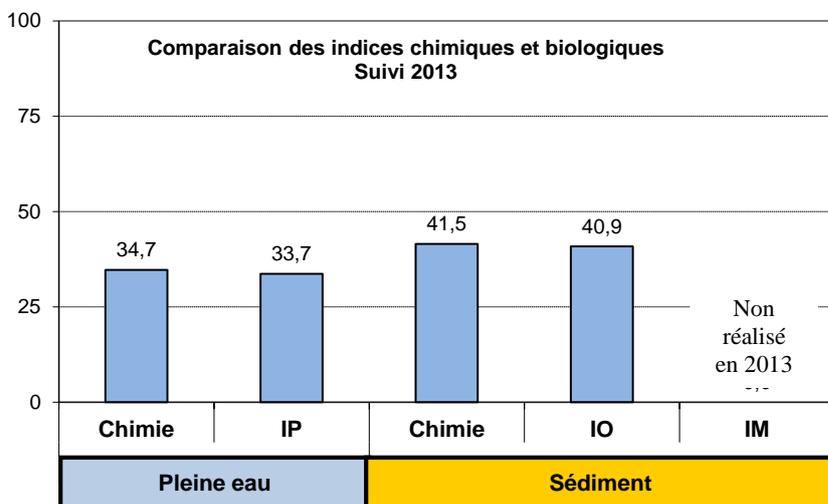


Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un lac **mésotrophe**.

Les indices nutrition et relargage décrivent un milieu oligo-mésotrophe, en raison de faibles concentrations en Ptot au sein de la colonne d'eau en hiver et dans l'eau interstitielle du sédiment en été. L'indice de dégradation n'a pas été calculé en raison de l'absence de stratification durable.

Au contraire, les indices de stockage de la matière organique et des minéraux du sédiment reflètent des conditions plus mésotrophe, voire eutrophe pour ce dernier.

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

IM : Indice Mollusques

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

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

Les indices synthétiques du compartiment de pleine eau reflètent un milieu oligo-mésotrophe. Ceci est notamment dû à de faibles concentrations en phosphore total et une production phytoplanctonique printanière assez faible, dominée par les diatomées, groupe peu pénalisant dans le calcul de l'IPL (23 lors de la campagne de mai 2013).

Les indices liés au sédiment traduisent un milieu plus mésotrophe. Des concentrations élevées en matière organique, et plus encore en phosphore totale, y ont été mesurées. Les peuplements d'oligochètes du sédiment décrivent un milieu au fort potentiel métabolique mais la prépondérance de *Tubificinae* sans soie capillaire, groupe très résistant aux pollutions, jette un doute sur la qualité du sédiment.

Globalement, les indices synthétiques définissent la retenue de Coiselet comme mésotrophe.

Retenue de Coiselet

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Suivi 2013

Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ptot hiver	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ntot hiver	INDICE NUTRITION moyen
2013	0<x<0.01	0<x<36	0.7<x<1.2	36.9<x<52.1	31,2

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	indice Transparence	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	indice Pigments chlorophylliens	INDICE PRODUCTION
2013	3,2	48,4	1<x<2	23,4<x<32,7	38,2

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2013	Non calculable : absence de stratification durable	

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

	perte au feu (% MS)	indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd
2013	6,5	43,1

	Ptot séd (mg/kg MS)	indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd
2013	922,4	52,1

	Ptot eau interst séd (mg/l)	indice Ptot eau interst	NH4 eau interst séd (mg/l)	indice NH4 eau interst	INDICE RELARGAGE moyen
2013	0,05	20,1	3,21	38,7	29,4

Les indices biologiques

	Indice planctonique IP	Oligochètes IOBL global	Indice Oligochètes IO	Mollusques IMOL	Indice Mollusques IM
2013	33,7	11.9 : PM* moyen-fort	41	Non réalisé	-

* : Potentiel Métabolique

NB : les valeurs obtenues sur eau interstitielle sont à prendre avec précaution étant donné que la technique de prélèvement employée ne permet pas de maintenir l'échantillon dans les conditions physico-chimiques régnant en profondeur, ce qui peut alors biaiser les résultats obtenus.

Annexe 4 : Etat 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

L'état 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 ».

La retenue de Coiselet a un temps de séjour évalué à 6 jours qui le place en temps de séjour court.

Nom ME	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
			Biologique	Physico-chimiques généraux				
Coiselet	FRDL17	MEFM*	TB	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

* MEFM : masse d'eau fortement modifiée / ** CTO : Contraintes techniques obligatoires.

Si l'élément de qualité biologique est en très bon état pour la retenue de Coiselet, l'ensemble agrégé des éléments de qualité physico-chimiques généraux est classé en état moyen.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, deux des quatre métaux figurant à la liste des polluants spécifiques ont été quantifiés durant le suivi, sans toutefois dépasser les normes de qualités environnementales (NQE) définies pour ces paramètres. Il s'agit du zinc et du cuivre, tous deux ponctuellement quantifiés, entre 1,2 et 3,1 µg/l pour le premier et entre 0,6 et 0,7 µg/l pour le second.

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	Type	Paramètre biologique	Paramètres physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	N _{min} max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. max	Transp.
Coiselet	FRDL17	MEFM*	0,33 < x < 1	0,63 < x < 0,67	0,013	0,01	3,2

La concentration maximale en azote minéral et la transparence moyenne estivale déclassent les éléments physico-chimiques généraux en **état moyen**. La retenue de Coiselet est donc classée en **potentiel écologique moyen**.

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

N_{min} max : concentration maximale en azote minéral (NO₃⁻ + NH₄⁺) (mg/L).

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

Ptot. Max : concentration maximale en phosphore dans la zone euphotique (mg/L). Pour les lacs dont le temps de séjour moyen annuel est supérieur à 2 mois, Ptot. max est la valeur la plus défavorable entre la moyenne annuelle dans la zone euphotique et la valeur hivernale en période de mélange complet des eaux.

Transp. : transparence (m), moyenne estivale

Un paramètre complémentaire peut être intégré au titre de l'expertise du potentiel écologique :

			Paramètre complémentaire
Nom ME	Code	Type	Déficit O ₂
Coiselet	FRDL17	MEFM*	Non calculable

Le paramètre complémentaire « déficit en oxygène » ne peut être calculé. L'absence de stratification thermique durable ne rend pas pertinent le calcul de ce paramètre.

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 $O_2(f)$ 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
Coiselet	Bon

La retenue de Coiselet est classée en **bon état chimique**.

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

- Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), le naphthalène, quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de mai en faible concentration (0,014 µg/l).
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP*. Il a été quantifié sur les deux échantillons de la campagne de septembre à une concentration de 0,56 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 500 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).

Aucune de ces substances n'a été quantifiée.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées, 5 autres paramètres ont été quantifiés :

- 4 métaux : baryum, uranium (systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur les échantillons intégrés et de fond), cobalt et vanadium (plus rarement quantifiés).
- Un autre composé organique : l'EDTA, quantifié une seule fois durant le suivi annuel, à une concentration de 6 µg/l (échantillon de fond, campagne du 6 mars). Il s'agit d'une substance au fort pouvoir chélatant qui trouve de nombreuses applications (domaine

industrielle, médecine,...). Elle entre également dans la fabrication de produits utilisés en agriculture comme fertilisant : l'ajout d'EDTA dans un sol permet de lutter contre les carences en oligo-éléments.

** Les quantifications en DEHP ont été qualifiées d'incertaines, une contamination via la chaîne de prélèvements étant privilégiée.*

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 268 substances recherchées sur sédiments, 44 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (23 substances), de HAP (13 substances) et de PCB (4 congénères).

Un isomère du crésol, le crésol-para (famille des phénols) a également été quantifié à une concentration de 1 866 µg/kg de Matières Sèches (MS). Les isomères du crésol peuvent être utilisés pour la fabrication de résines synthétiques, pesticides, antiseptiques et désinfectants.

Deux organoétains, le monobutylétain cation et le dibutylétain cation, ont aussi été quantifiés (à respectivement 366 µg/kg MS et 65 µg/kg MS), de même que le décabromodiphényléther (52 µg/kg MS).

Les concentrations observées pour les différents composés métalliques ne révèlent pas de teneurs excessives de certains paramètres.

Plusieurs HAP ont été quantifiés pour une concentration totale non négligeable puisque atteignant 1 708 µg/kg MS. Les plus fortes concentrations sont obtenues pour le fluoranthène (291 µg/kg MS), le pyrène (238 µg/kg MS), le benzo(b)fluoranthène (224 µg/kg MS) et le benzo(a)pyrène (179 µg/kg MS).

23 PCB (polychlorobiphényles) ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 17 septembre 2013. Quatre congénères ont été quantifiés pour une concentration totale en PCB restant assez faible 6,6 µg/kg MS (soit une concentration par congénère de 1 à 2,4 µg/kg MS).

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

Situé à 297 m d'altitude, Coiselet est une retenue artificielle sur l'Ain de type A3, soit profonde et de moyennes montagnes calcaires. Limitrophe des départements du Jura (39) et de l'Ain (01), elle s'étend sur les territoires des communes de Condes, Coisiat et Chancia sur sa rive jurassienne (nord-ouest), et de Dortan et Samognat du côté rhodanien (sud-est). Sur cette dernière commune, est installée l'usine électrique. Mis en eau en 1970, la retenue de Coiselet est située en aval de la retenue de Vouglans.

D'une superficie de 302 ha, pour une profondeur maximale observée de 22 m (9 m en moyenne), la retenue de Coiselet est alimentée par les eaux de la Bienne et de l'Ain, qui est aussi son seul exutoire. De par ses tributaires, le plan d'eau draine un grand bassin versant, estimé à 1910 km².

Principalement dédiée à la production hydroélectrique, cette retenue artificielle est gérée par EDF. Du fait de sa vocation principale, elle est classée parmi les masses d'eau fortement modifiées (MEFM), et le temps de séjour de l'eau y est très court (6 jours). Comme de nombreuses retenues, Coiselet remplit également les rôles d'écrêtage de crue et de soutien d'étiage. Elle accueille également des activités de loisirs, avec la présence d'une plage à Chancia, et de deux campings sur les communes de Condes et Chancia.

Les dates et types d'interventions réalisées au cours du suivi 2013 sont illustrés par le tableau ci-dessous.

	Physico-chimie		Compartiments biologiques	
	eau	sédiment	Phytoplancton	IOBL
C1 06/03/2013				
C2 22/05/2013				
C3 23/07/2013				
C4 17/09/2013				

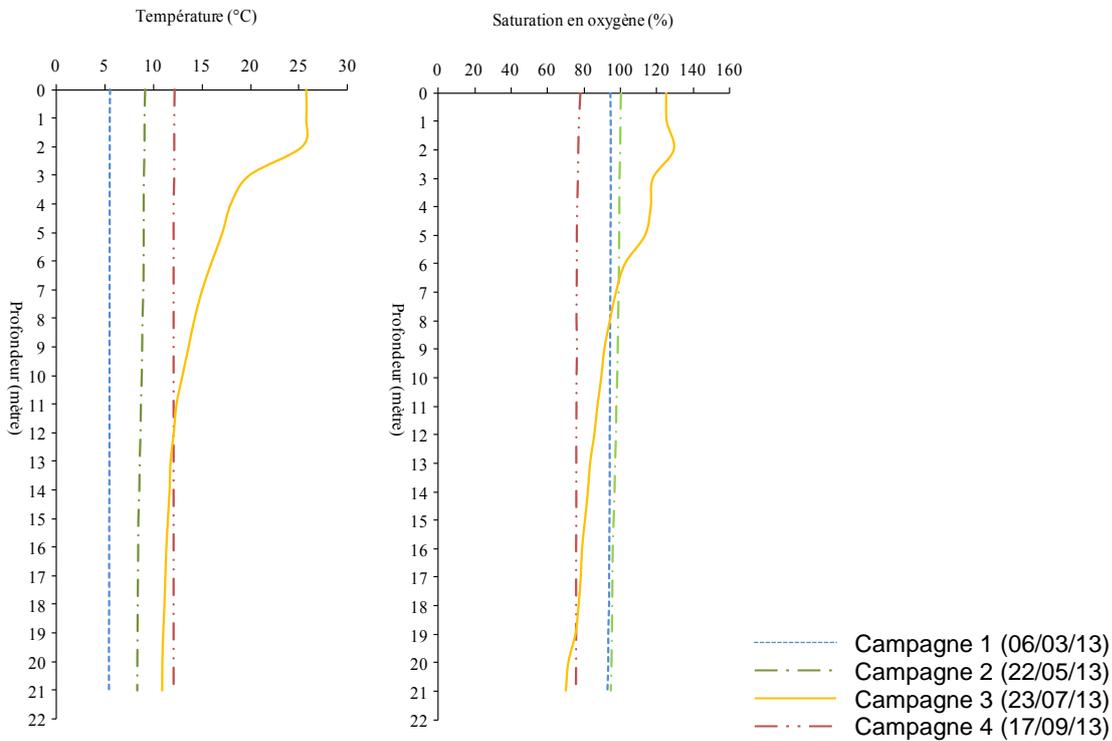
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de températures et d'oxygène, le peuplement phytoplanctonique et les oligochètes. A noter que les indices DCE concernant les invertébrés sont en cours de construction.

Profils de température et d'oxygène :

Durant les deux premières campagnes, la colonne d'eau est homogène et bien oxygénée. Lors de la campagne 3, les eaux de Coiselet sont stratifiées thermiquement. Leur température, 25,8°C en surface, chute dès 3 m de profondeur et n'est que de 10,9°C au fond. L'activité photosynthétique se concentre alors dans l'épilimnion. Ce dernier présente une sursaturation en oxygène, alors que la saturation des couches profondes n'est plus que de 70%. Lors de la campagne 4, la colonne d'eau est alors à nouveau homogène, mais ne présente plus qu'une saturation de 75%, contre 95% lors des deux premières campagnes.

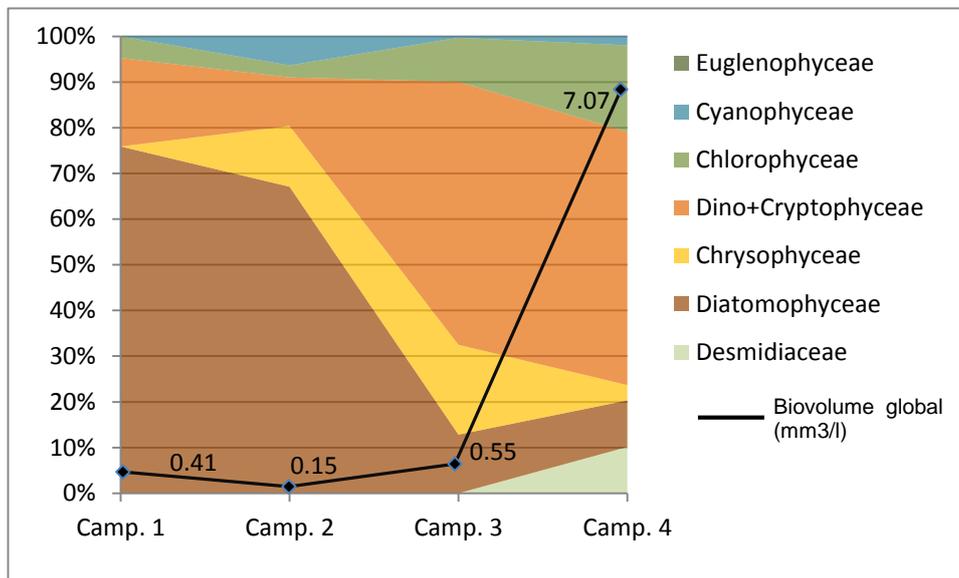
Le brassage et le refroidissement (12°C) des eaux observé en septembre (C4) sont à lier au déstockage annuel de la retenue de Vouglans qui a débuté le 2 septembre 2013. La cote de cette retenue a été abaissée de 427 m NGF (cote touristique) à 411 m NGF, plus rapidement que lors des années précédentes. Ainsi à la station hydrométrique de Pont d'Ain (V27120010), le débit de l'Ain est passé d'un débit inférieur à 50 m³/s du mois d'août au 1er septembre inclus à 160 m³/s le 2 septembre puis à 220 m³/s du 3 au 6 septembre 2013.

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 figurant page suivante.



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) à partir des résultats exprimés en biovolumes (mm^3/l) lors des quatre campagnes.



Répartition du phytoplancton sur la retenue de Coiselet à partir des biovolumes (mm^3/l)

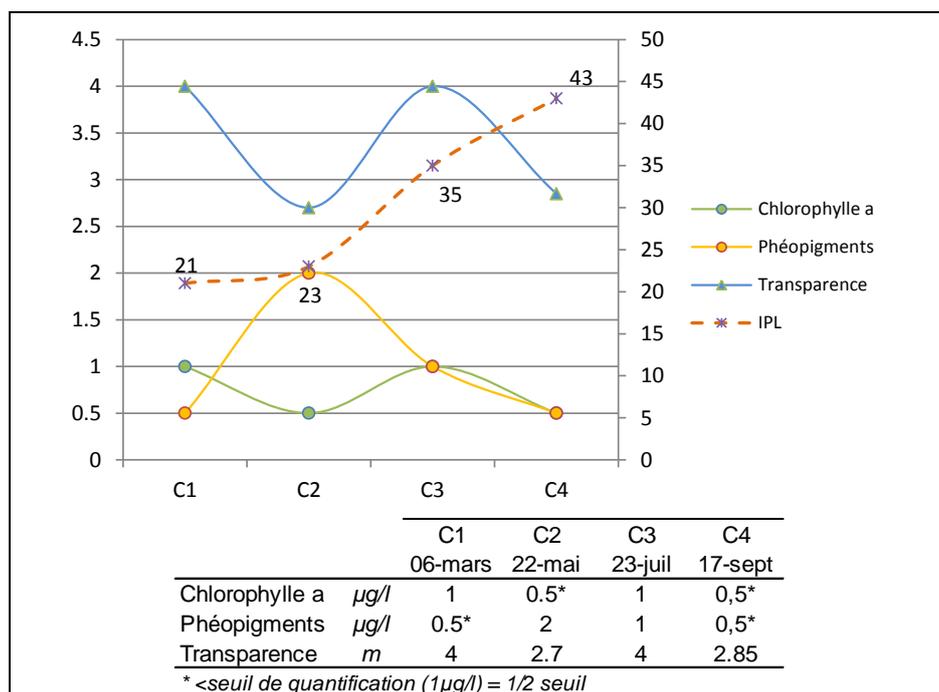
Le tableau ci- dessous donne les abondances phytoplanctoniques en nombre de cellules par millilitre et les biovolumes globaux en mm^3/l à chaque campagne.

Coiselet	06/03/2013	22/05/2013	23/07/2013	17/09/2013
Total (nombre cellules/ml)	1165	378	3053	10525
Biovolume total (mm^3/l)	0,41	0,15	0,55	7,07

Liées à l'apparition de petites cyanobactéries coloniales, du genre *Aphanocapsa* (taxon ne présentant pas de risque de toxicité), et de petites chlorophycées également coloniales (*Dictyosphaerium*), les concentrations augmentent fortement lors de la campagne de juillet. L'augmentation conjointe du biovolume global peut être associée à la classe pigmentaire regroupant dinophycées et cryptophycées, et notamment à la présence de *Ceratium hirundinella*, taxon de très grande taille.

Groupe pionnier de par leur tendance psychrophile, les diatomées dominent autours de 70% du biovolume les peuplements de début de production (C1 et C2). Les cortèges estivaux, plus hétérogènes, sont dominés par les cryptophycées à plus de 50%. L'une d'elles, *Plagioselmis nannoplanctonica*, peut être observée en abondance (38% du peuplement total) au sein du peuplement de fin production (C4). Elle est toutefois présente tout au long de l'année, représentant entre 12% et 22% du phytoplancton. Il s'agit d'une espèce typique des milieux mésotrophes. Deux flagelles apicaux aident à sa locomotion, ce qui lui permet de se développer en milieu plus ou moins lotique.

La figure suivante met en parallèle l'évolution de l'indice phytoplanctonique lacustre (IPL) et des paramètres mesurés liés à l'activité photosynthétique (pigments chlorophylliens et transparence).



Evolution de l'indice phytoplanctonique lacustre (IPL) et des paramètres mesurés liés à l'activité photosynthétique (pigments chlorophylliens et transparence) sur la retenue de Coiselet en 2013.

Transparence et concentration en chlorophylle a et phéopigments évoluent simultanément au cours du suivi 2013. Liées à l'apparition de petites cyanobactéries coloniales, du genre *Aphanocapsa*, et de petites chlorophycées également coloniales (*Dictyosphaerium*), les concentrations augmentent fortement lors de la campagne de juillet. La baisse de la transparence observée au printemps (C2) alors que concentration et biovolume diminuent est à mettre en lien avec l'augmentation de la concentration en matières en suspension au sein de la zone trophogène observée.

L'IPL moyen, calculé sur les biovolumes pour les trois campagnes de production (C2, C3, C4), est de 33,7/100, caractérisant le milieu d'oligomésotrophe.

Les oligochètes :

Avec moins de 5% d'espèces sensibles, les peuplements oligochètes des points littoraux mettent en évidence un déséquilibre au niveau des sédiments. Ils contiennent une proportion de *Tubificinae* sans soie capillaire supérieure à 70%. Ce groupe est considéré comme très résistant aux pollutions.

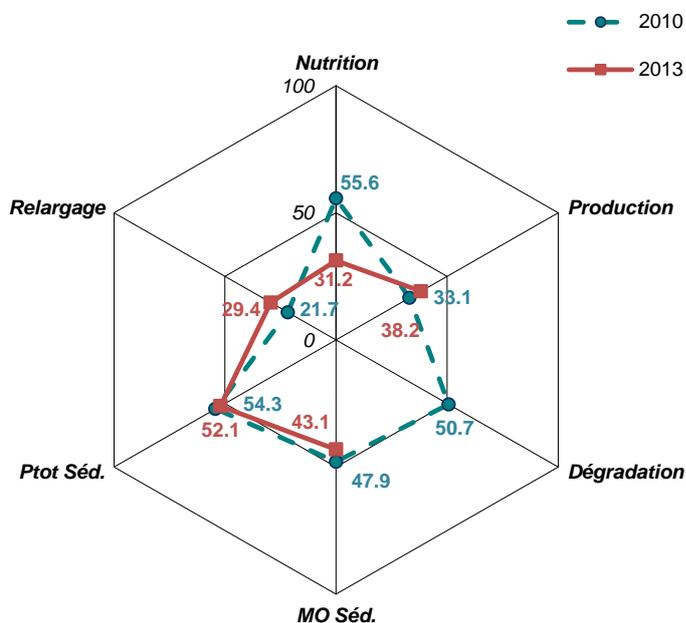
L'indice IOBL total calculé pour le lac de Coiselet est de 11,9, traduisant un potentiel métabolique des sédiments plutôt fort.

Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

Les indices de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques :

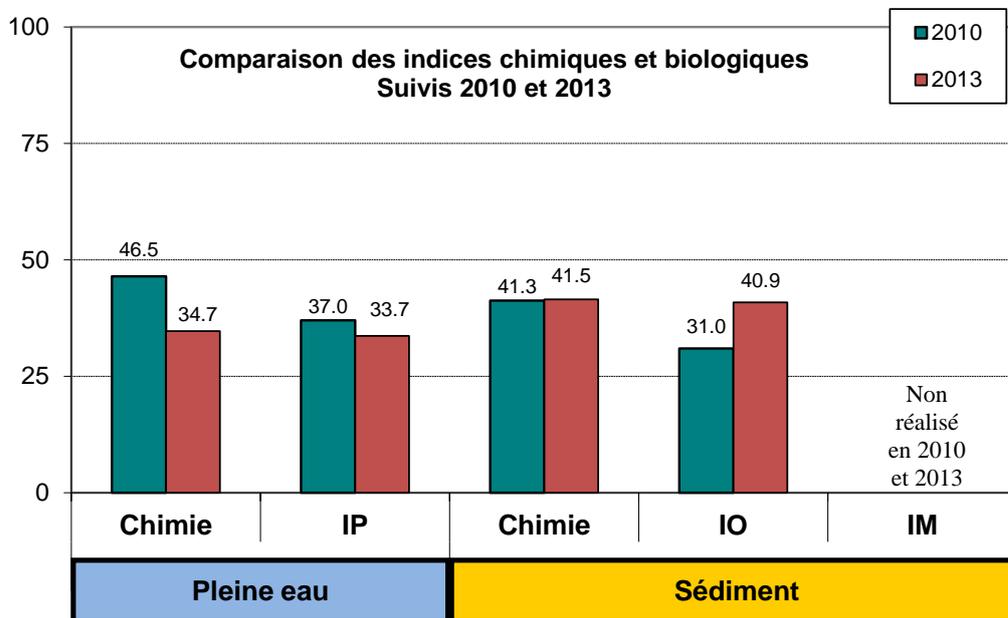
Graphique en radar des indices fonctionnels de Coiselet Suivis 2010 et 2013



Hormis l'indice nutrition, les tracés 2010 et 2013 sont assez similaires. Toutefois, le plan d'eau paraît plus mésotrophe et moins eutrophe en 2013.

La forte baisse de l'indice nutrition, due à des concentrations hivernales en Ptot nettement moins élevée en 2013, ajoute une tendance oligotrophe au statut mésotrophe de la retenue de Coiselet. Cet indice ne semble toutefois pas le plus pertinent en raison du court temps de séjour de l'eau (6 jours).

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 /
IM : Indice Mollusques

Les compartiments de pleine eau et sédiments connaissent des évolutions distinctes entre 2010 et 2013. Le premier présente des indices synthétiques biologique et physico-chimique traduisant une amélioration de la qualité de l'eau. Celle-ci passe d'un état méso-eutrophe à oligo-mésotrophe grâce à la diminution des concentrations hivernales en nutriments, notamment en phosphore total, dont la concentration a été divisée par 3. L'indice synthétique physico-chimique du sédiment n'évolue pas entre 2010 et 2013. La hausse de l'indice de relargage semble être compensée par la baisse des concentrations en matière organique et phosphore total du sédiment. L'indice oligochètes passe de 31 à 40,9 entre 2010 et 2013.

Evaluation en termes de classe d'état DCE

1 - Potentiel écologique

Classes d'état

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

Année de suivi	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
	Biologique	Physico-chimiques généraux				
2010	TB	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3
2013	TB	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

**CTO : contraintes techniques obligatoires

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

Année de suivi	Paramètre biologique	Paramètres Physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	Nmin max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.
2010	< 1,6	0,72 < x < 0,76	< 0,005	0,042	5,1
2013	0,33 < x < 1	0,63 < x < 0,67	0,013	0,01	3,2

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

Paramètres complémentaires	
<i>Physico-chimiques généraux</i>	
Année de suivi	Déficit O2
2010	10,2
2013	Non calculable

Les suivis successifs 2010 et 2013 placent le plan d'eau en potentiel écologique moyen. Pour les éléments physico-chimiques généraux, les concentrations en azote minéral, et notamment en nitrates restent un des principaux problèmes de la retenue. Lors de ce dernier suivi, la transparence est également déclassante.

2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2010	Bon
2013	Bon

La retenue de Coiselet est classée en bon état chimique pour les 2 années de suivi.