

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

Retenue de Bissorte

(73 : Savoie)

Campagnes 2012

VI – Novembre 2013



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	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 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 : **Bissorte**

Code lac : **W1035063**

Masse d'eau : **FRDL56**

Département : **73 (Savoie)**

Région : **Rhône-Alpes**

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

Typologie : **A1 = retenue de haute montagne, profonde**

Altitude (NGF) : **2082**

Superficie (ha) : **115**

Volume (hm³) : **39,8**

Profondeur maximum (m) : **55** (mesure de 44 m en 2012)

Temps de séjour (j) : **70**

Tributaire(s) : **Ruisseau de Bissorte et autres ruisseaux, Pompage des eaux de l'Arc**

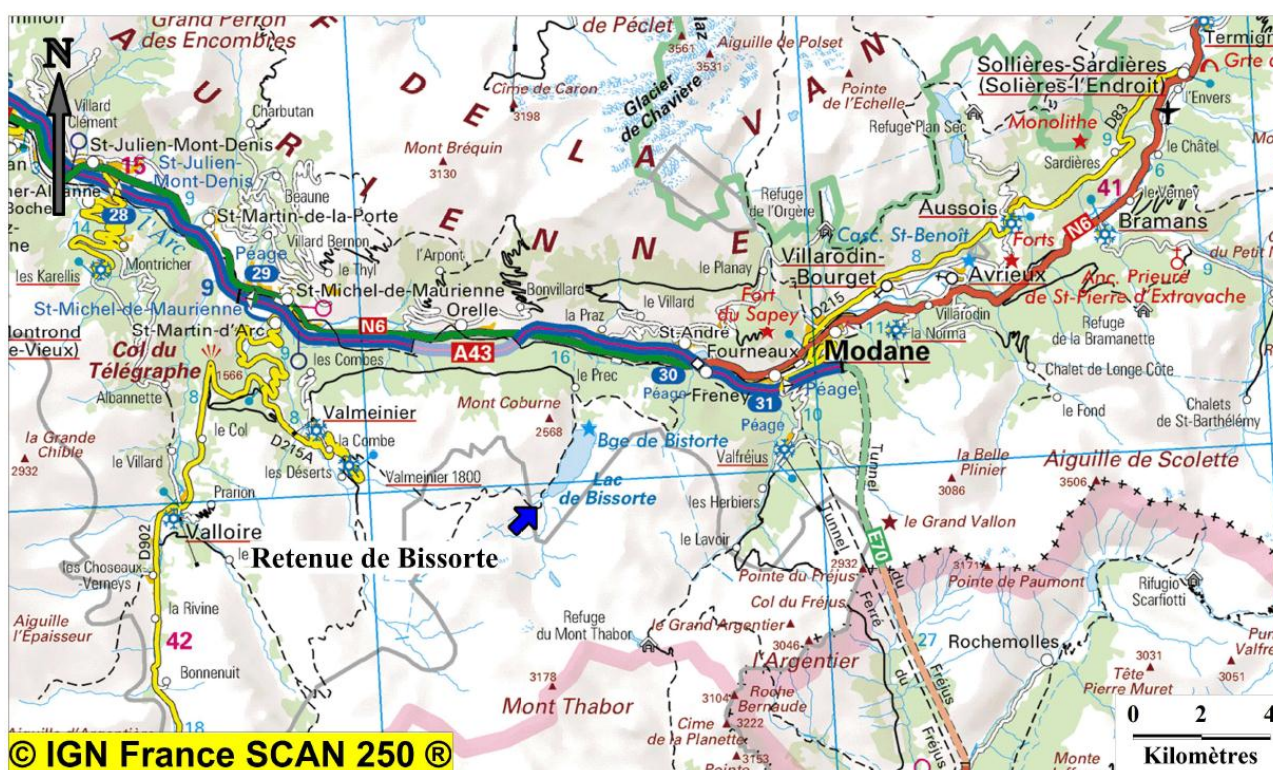
Exutoire(s) : **Ruisseau de Bissorte, Galeries souterraines EDF, Conduites forcées**

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

Période/Année de suivi : **2009 / 2012**

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 de la retenue de Bissorte

Résultats - Interprétation

La retenue de Bissorte est située en haute montagne, dans le département de la Savoie, au cœur de la vallée de la Maurienne, à une altitude de 2082 m. À l'origine, il existait un lac naturel (surcreusement glaciaire) fermé par un verrou rocheux. Ce verrou a été rehaussé d'un barrage construit entre 1930 et 1935. Le plan d'eau créé atteint une profondeur maximale de 55 m et permet le stockage d'un volume de 39,8 millions de m³ en Cote Normale d'Exploitation. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 44 m au mois de juin. La cuvette aval du plan d'eau est donc remplie par des sédiments (limons) formant un plateau à environ 2030 m NGF. Orienté Sud-Nord, le plan d'eau s'étend sur environ 2 km de long et reçoit les eaux du ruisseau de Bissorte et une dérivation des eaux provenant de quelques petits ruisseaux d'altitude. Son temps de séjour théorique est de 70 jours.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 2039 et 2082 m NGF en fonction des besoins énergétiques, soit plus de 40 m de marnage. Le fonctionnement de Bissorte est particulier puisqu'il existe un système de transfert d'énergie par pompage (STEP) : les eaux de l'Arc constituent l'une des sources majeures d'apport hydrique.

La retenue de Bissorte ne répond théoriquement pas aux exigences pour appliquer la diagnose rapide en raison de l'absence de stratification thermique durable. Les indices relatifs à cet outil d'interprétation sont néanmoins calculés afin d'appréhender le niveau trophique du plan d'eau.

Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2012, la retenue de Bissorte présente une qualité générale la classant dans la catégorie des **plans d'eau oligotrophes**. Les indices physico-chimiques affichent des valeurs faibles, témoignant de la bonne qualité générale du plan d'eau. Les indices biologiques sont un peu moins favorables mais restent modérés (mésotrophes) : l'indice planctonique confirme la faible production biologique et l'indice oligochètes indique la bonne capacité métabolique du compartiment sédiment.

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 Bissorte est classée en **bon potentiel écologique** d'après les résultats obtenus en 2012 (Cf. annexe 4).

La retenue de Bissorte 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 renouvelée en 2012, cet élément ayant déjà été suivi en 2009.

Le suivi du peuplement de macrophytes n'a pas été réalisé sur ce plan d'eau en raison du caractère marnant du plan d'eau. Dans ces conditions hydrologiques particulières, l'étude du peuplement macrophytique ne constitue pas un bon indicateur de l'état écologique du plan d'eau.

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

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 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).

Un suivi « allégé » a été mené sur quatorze plans d'eau identifiés en tant que masses d'eaux DCE mais non intégrés aux réseaux RCS et CO. Ce suivi s'inscrit dans le cadre de la préparation du nouvel état des lieux du bassin Rhône-Méditerranée afin de préciser l'état de ces plans d'eau en l'absence de données milieux disponibles. Neuf plans d'eau ont ainsi été suivis en 2011 et cinq en 2012.

Le contenu du programme de suivi de ces plans d'eau est dit « allégé » puisqu'ils ne font pas l'objet de prélèvements d'eau de fond et seule l'étude du peuplement phytoplanctonique est réalisée concernant l'hydrobiologie et l'hydromorphologie. Le contenu du suivi est ainsi restreint aux seuls éléments permettant à ce jour de définir l'état écologique et chimique des plans d'eau selon l'arrêté "Surveillance" du 25 janvier 2010.

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.

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.

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.

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

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) :

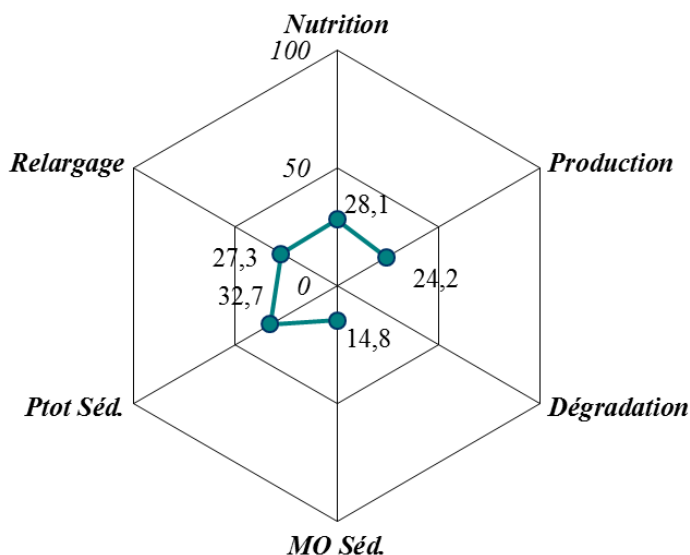
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

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 la retenue de Bissorte Suivi 2012

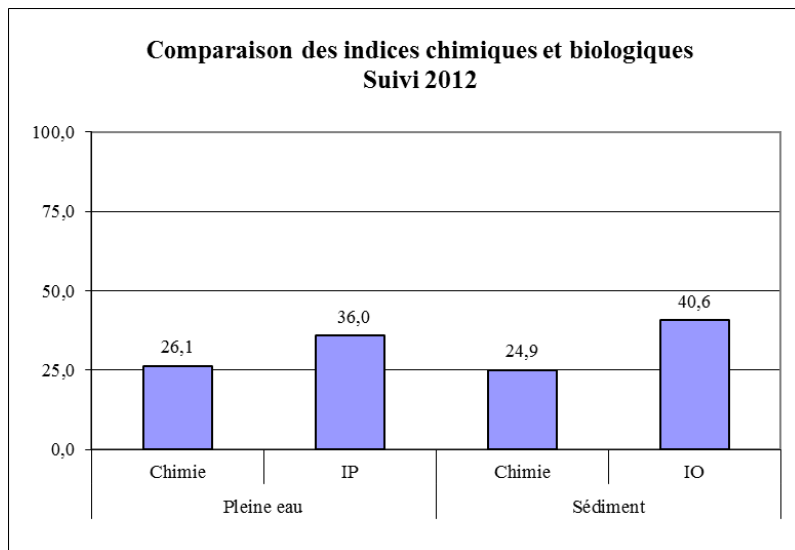


Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un plan d'eau **oligotrophe**. L'ensemble des indices se situe dans la fourchette 14-33, témoignant d'un milieu dans lequel les flux sont équilibrés et limités. L'indice dégradation n'a pas pu être calculé car la retenue de Bissorte ne présente pas de stratification thermique durable.

Les apports en nutriments sont faibles et limitent ainsi la production primaire. La consommation en oxygène n'est pas perceptible dans les couches profondes en raison de cette faible production mais aussi de l'apport par pompage des eaux de l'Arc bien oxygénées.

La charge en matière organique et le stock de phosphore sont faibles dans le compartiment sédiment. Le phénomène de relargage est donc très réduit compte tenu des bonnes conditions d'oxygénation régnant en profondeur.

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.

Les indices chimiques sur l'eau et le sédiment de la retenue du Bissorte sont similaires (proches de 25) et indiquent un bon fonctionnement lacustre (oligotrophe). Les indices biologiques sont un peu moins favorables.

L'indice planctonique est en limite de classes oligotrophe/mésotrophe : le peuplement est peu abondant et est globalement dominé par les diatomées mais on observe le développement de groupes algaux indicateurs d'un degré de trophie plus élevé durant la période estivale (cyanobactéries, chlorophycées et cryptophycées).

L'indice oligochètes est un plus élevé (mésotrophe). Il souligne toutefois la bonne capacité métabolique du plan d'eau malgré une altération de la qualité des sédiments (quasi absence d'espèces sensibles sur 2 points d'échantillonnage).

Retenue de Bissorte

Suivi 2012

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	INDICE NUTRITION moyen
2012	0,007	29,7	< 1,2	< 52,9	28,1

	Secchi moyen (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chlorophylle a + Phéopigments (moy 3 camp. estivales en µg/l)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	INDICE PRODUCTION
2012	7,5	23,9	0,5 < x < 2,1	15,4 < x < 33,6	24,2

	Conso journalière en O ₂ (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2012		

pas de stratification durable

	Perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2012	1,9	14,8

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	

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2012	409,8	32,7

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau intersticielle</i>	NH ₄ eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH₄ eau intersticielle</i>	INDICE RELARGAGE
2012	< 0,10	< 30,0	1,30	24,7	< 27,3

Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IPL</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>
2012	36,0	12,0 : PM* élevé	40,6

* : Potentiel Métabolique IPL : calculé à partir du biovolume

L'indice dégradation n'est pas calculé puisque le plan d'eau ne stratifie pas.

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 : 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 ».

La retenue de Bissorte a un temps de séjour estimé à 70 jours qui la place en temps de séjour long.

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
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Bissorte	FRDL56	MEFM*	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

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

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, trois 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. Arsenic et cuivre ont été quantifiés sur chacun des échantillons. Le zinc a été quantifié sur chaque campagne mais généralement sur un seul échantillon (fond ou intégré).

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	N _{min} max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. max	Transp.
Bissorte	FRDL56	MEFM*	0,5 < x < 1,1	< 0,26	< 0,005	0,007	7,5

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, les paramètres biologiques et physico-chimiques généraux sont classés en bon ou très bon état, témoignant de la bonne qualité physico-chimique des eaux et de la faible production primaire du plan d'eau. La retenue de Bissorte est donc classée en **bon potentiel écologique**.

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.

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

			Paramètres complémentaires
			physico-chimiques généraux
Nom ME	Code ME	Type	Déficit O ₂
Bissorte	FRDL56	MEFM*	Non applicable

Le plan d'eau ne présentant pas de réelle stratification, le bilan d'oxygène (déficit en oxygène de l'hypolimnion) n'est pas pertinent.

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
Bissorte	Bon

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

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 5 substances ont été quantifiées (sans toutefois dépasser les NQE) :

- Une substance de la famille des BTEX*, le benzène. Il a été retrouvé à quatre reprises en relativement faibles concentrations sur les campagnes de juin, juillet et septembre (de 0,2 à 3,1 µg/l).
- Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), le naphthalène, quantifié sur tous les échantillons, hormis ceux de la campagne d'août, en faibles concentrations (de 0,02 à 0,08 µg/l).
- Un composé métallique : le nickel, quantifié sur 75% des échantillons en faibles concentrations (entre 0,2 et 0,6 µg/l).
- Un trichlorobenzène : le trichlorobenzène-1,2,4, quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de juin (0,02 µg/l).

Les trichlorobenzènes sont utilisés comme intermédiaires organiques, lubrifiants, solvants, fluides diélectriques (par exemple dans les transformateurs électriques).

Les 1,2,3 et 1,2,4-TCB sont utilisés comme fluides de transfert de chaleur. En mélange, ces deux isomères servent au traitement du sol contre les termites autour des constructions.

Le 1,2,4-TCB entre dans la composition d'insecticides, de produits de nettoyage pour fosses septiques ou égouts et de produits de préservation du bois.

Les 1,2,4 et 1,3,5-TCB sont également utilisés pour la fabrication d'agents dégraissants.

[INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, Trichlorobenzènes, Version N°2-2 février 2005]

- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP*. Il a été quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de juin (1,1 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 :

Une centaine de molécules a été recherchée 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, 16 autres paramètres ont été quantifiés :

- 9 métaux : baryum, molybdène, uranium, aluminium (tous systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur les échantillons intégrés et/ou le fond), antimoine, bore, fer, manganèse et sélénium.
- Cinq dérivés du benzène (BTEX)* : le toluène, l'éthylbenzène et des formes du xylène. Ils ont été fréquemment quantifiés en des concentrations généralement inférieures à 1 µg/l (seul le toluène a présenté des concentrations supérieures au microgramme : jusqu'à 3,6 µg/l sur l'échantillon de fond de la campagne de septembre).
- Un organoétain : le monobutylétain, quantifié à chacune des campagnes sur l'échantillon intégré et/ou de fond (de 0,004 à 0,045 µg/l).

Les organoétains sont principalement utilisés comme biocides (bactéricides, pesticides, fongicides), dans les peintures (notamment les « antisalissures » pour bateaux), dans le traitement du papier, du bois et des textiles industriels et d'ameublement.

- Un chlorophénol, le dichlorophénol-2,4, quantifié au total sur quatre échantillons des campagnes de juin, juillet et septembre (de 0,05 à 0,17 µg/l).

Les chlorophénols sont utilisés en particuliers comme agent de préservation des matériaux (bois, peintures,...) et de désinfection. Ils constituent également des intermédiaires de dégradation d'autres substances dont les pesticides.

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

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 166 substances recherchées sur sédiments, 25 ont été quantifiées. Il s'agit essentiellement de métaux (22 substances). Deux PCB ont également été quantifiés pour une concentration totale faible atteignant 2 µg/kg de Matières Sèches (MS). Un plastifiant (DEHP) a aussi été retrouvé avec une faible concentration (103 µg/kg MS).

Concernant les concentrations observées en métaux, les paramètres chrome (114 mg/kg MS), nickel (68,0 mg/kg MS) et dans une moindre mesure le cuivre (39,9 mg/kg MS) affichent des teneurs assez élevées.

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

La retenue de Bissorte est située en haute montagne, dans le département de la Savoie, au cœur de la vallée de la Maurienne, à une altitude de 2082 m. À l'origine, il existait un lac naturel (surcreusement glaciaire) fermé par un verrou rocheux. Ce verrou a été rehaussé d'un barrage construit entre 1930 et 1935.

Le plan d'eau créé atteint une profondeur maximale de 55 m et permet le stockage d'un volume de 39,8 millions de m³ en Cote Normale d'Exploitation. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 44 m au mois de juin. La cuvette aval du plan d'eau est donc remplie par des sédiments (limons) formant un plateau à environ 2030 m NGF. Orienté Sud-Nord, le plan d'eau s'étend sur environ 2 km de long et reçoit les eaux du ruisseau de Bissorte et une dérivation des eaux provenant de quelques petits ruisseaux d'altitude. Son temps de séjour théorique est de 70 jours.

Le régime hydrologique du ruisseau de Bissorte est de type nival avec une période de crue à la fonte des neiges au printemps et des basses eaux en hiver et en fin d'été. La retenue est gelée en surface pendant une longue période hivernale.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 2039 et 2082 m NGF en fonction des besoins énergétiques, soit plus de 40 m de marnage. Le fonctionnement de Bissorte est particulier puisqu'il existe un système de transfert d'énergie par pompage (STEP). Son principe repose sur une double retenue d'eau : l'eau du bassin supérieur situé en amont (Bissorte) est turbinée aux heures de très forte consommation, puis recueillie dans une retenue en aval (bassin de l'Arc). Aux heures de faible consommation, l'eau est pompée et remontée dans la retenue en amont. Le stock d'énergie potentielle est ainsi reconstitué indéfiniment (source : EDF). Les eaux de l'Arc constituent donc l'une des sources majeures d'apport hydrique dans la retenue de Bissorte. La gestion de la cote du plan d'eau n'obéit donc qu'à la réponse aux besoins énergétiques.

La retenue de Bissorte se situe sur la commune d'Orelle. Le plan d'eau est géré par EDF (GEH Vallée de la Maurienne) pour la production d'électricité. Le téléphérique EDF étant en travaux durant l'été 2012, l'accès au plan d'eau a été réalisé par hélicoptage. On trouve sur le site quelques pêcheurs et des randonneurs à la belle saison.

Le bilan climatique³ de l'hiver 2011/2012 pour les Alpes du Nord souligne des valeurs de température légèrement inférieures aux moyennes de saison et un cumul de précipitations légèrement supérieur aux normales saisonnières. La durée d'ensoleillement reste conforme aux valeurs saisonnières. Le mois de février a été particulièrement froid et ensoleillé.

Le bilan climatique du printemps 2012 souligne des températures légèrement supérieures aux moyennes de saison, en raison notamment d'un mois de mars sec et chaud. La durée d'ensoleillement ainsi que le cumul de précipitations restent conformes aux valeurs saisonnières, le mois d'avril se révélant, au contraire du mois de mars, humide et frais. Le dégel du plan d'eau a eu lieu au cours du mois de mai.

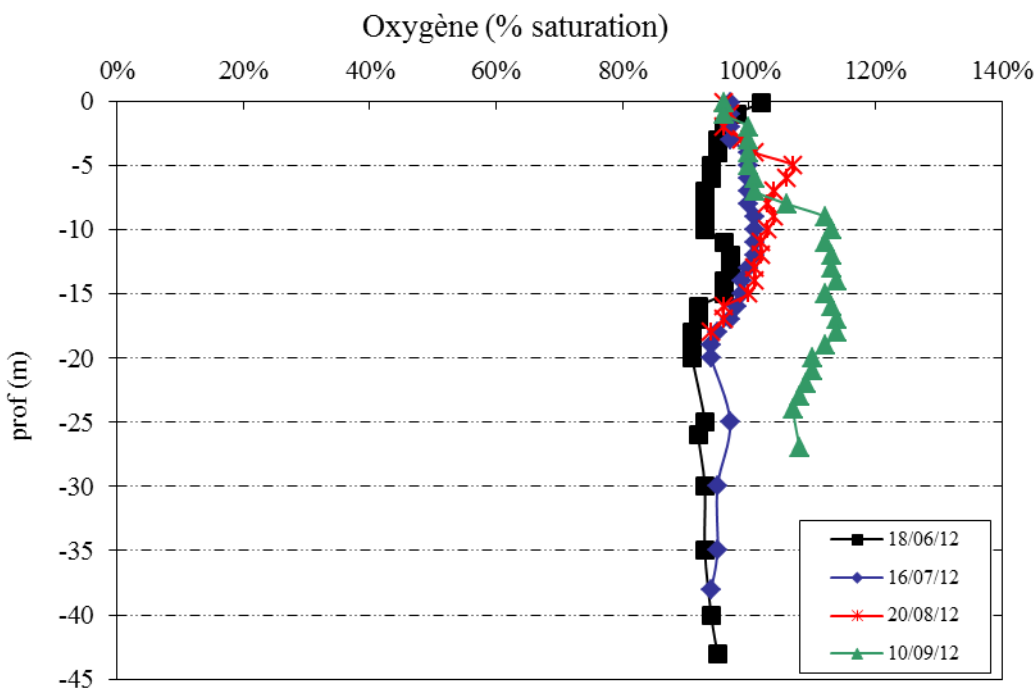
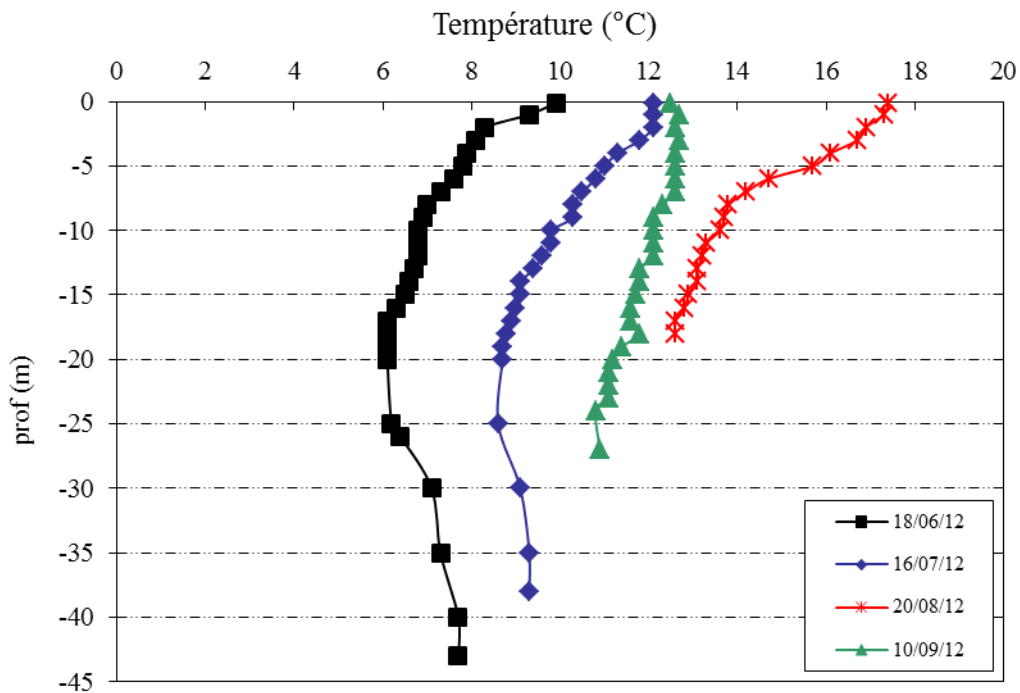
Le bilan climatique de l'été 2012 témoigne de valeurs de températures, de précipitations et d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. Le mois de juin a été humide, le mois de juillet particulièrement frais et le mois d'août finalement chaud, sec et ensoleillé surtout dans sa seconde quinzaine.

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

³ Comparaison des valeurs moyennes des saisons de l'année 2012 aux valeurs moyennes saisonnières sur la période 1980-2010 (source : <http://climat.meteofrance.com>)

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 :



Lors de la 1^{ère} campagne, on observe un réchauffement non négligeable de la couche de surface : gradient de température compris entre 9,9°C en surface et 6,1°C à -17 m. La température est ensuite homogène à 6,1°C jusqu'à 25 m de profondeur puis les eaux sont légèrement plus chaudes au-delà (7,7°C au fond). La description thermique de la colonne d'eau lors de la campagne 2 est identique hormis un réchauffement homogène (de l'ordre de 2,0 à 2,5°C par rapport à la campagne 1). Lors de ces 2 premières campagnes, l'oxygène dissous est globalement homogène sur toute la colonne d'eau, respectivement à 95% et 100% de saturation.

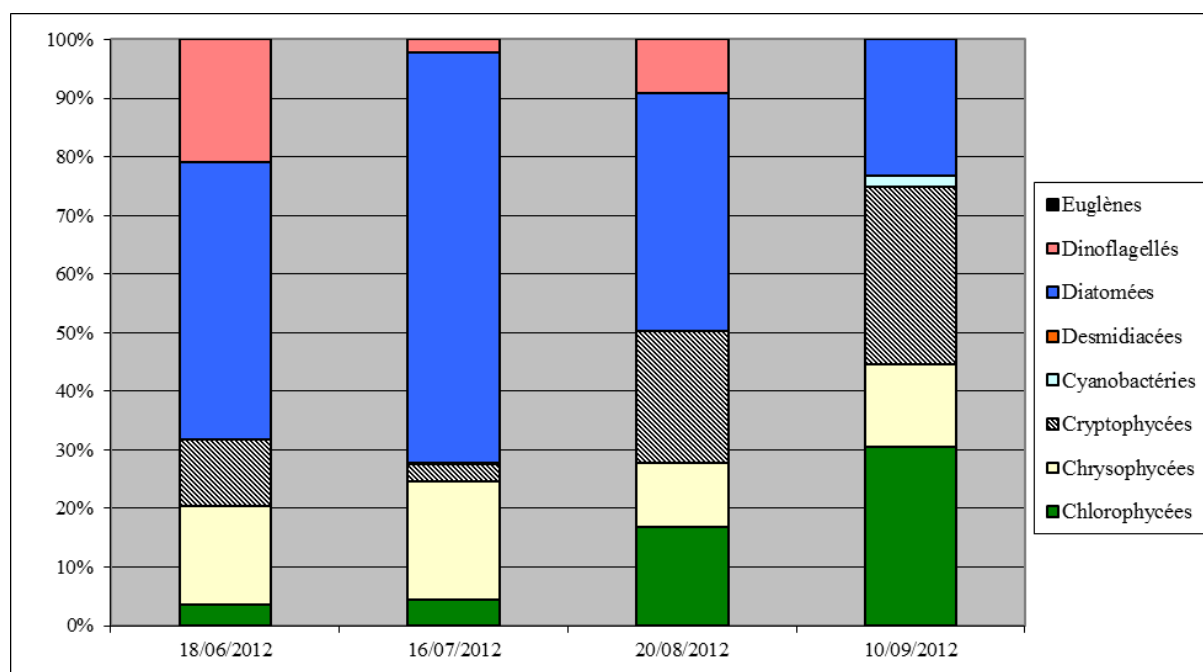
L'important déstockage de la retenue réalisé entre les campagnes 2 et 3 a eu pour conséquence un net réchauffement de la colonne d'eau. On observe ainsi une ébauche de stratification thermique : la température est proche de 17,5°C en surface, la thermocline est comprise entre -1 m et -8 m. Les eaux demeurent bien oxygénées. On observe même une sursaturation en oxygène à partir de -5 m

(107% de saturation).

Enfin, le remplissage de la retenue par apports des eaux de l'Arc a entraîné la déstratification de la colonne d'eau avant la campagne 4. On observe un gradient thermique surface/fond compris entre 12,7 et 10,9°C. Concernant l'oxygénation, une sursaturation est visible à partir de -8 m et gagne l'ensemble de la couche profonde (110% de saturation). La remontée des eaux de l'Arc semble être à l'origine de ce phénomène⁴.

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 Bissorte à partir des biovolumes (mm^3/l)

Le tableau ci-dessous donne les abondances phytoplanctoniques à chaque campagne en nombre de cellules par millilitre.

Bissorte	18/06/2012	16/07/2012	20/08/2012	10/09/2012
Total (nombre cellules/ml)	741	1764	159	179
Biovolume total (mm^3/l)	0,281	0,745	0,064	0,036

Le peuplement phytoplanctonique sur la retenue de Bissorte est peu abondant, voire très faible en campagnes 3 et 4. La biomasse est comprise entre $0,036 \text{ mm}^3/\text{l}$ en campagne 4 et $0,745 \text{ mm}^3/\text{l}$ en campagne 2. La diversité taxonomique est moyenne, comprise entre 17 et 22 taxons.

Le peuplement phytoplanctonique présente globalement peu de variations saisonnières en termes de répartition. Ainsi, les chrysophycées sont dominantes en termes d'abondance cellulaire (> 40% de l'abondance totale en campagnes 1, 2 et 4) alors que ce sont les diatomées qui dominent le peuplement en termes de biovolume (> 40% du biovolume total en campagnes 1, 2 et 3). Ainsi, pour les chrysophycées, *Erkenia subaequiciliata*, *Kephyrion ovum* puis *Dinobryon elegantissimum*, *Dinobryon sertularia* et *Dinobryon sociale var. stipitatum* sont bien représentées. Cette dernière espèce est notamment indicatrice d'un milieu oligo-mésotrophe. Pour les diatomées, on trouve plus

⁴ Les eaux de l'Arc, en général à saturation en oxygène à la centrale de Bissorte (932 m NGF), sont soumises à une pression atmosphérique de 900 hPa alors qu'à la retenue de Bissorte, la pression atmosphérique est proche de 800 hPa. Le ratio de saturation est donc de 1,12, ce qui explique qu'une eau à saturation dans l'Arc corresponde à une eau proche de 110% de saturation une fois remontée à Bissorte.

particulièrement *Fragilaria sp.* en campagne 1 puis *Ulnaria delicatissima var. angustissima* en campagne 2.

Les autres principaux faits remarquables sont :

- ✓ le développement mesuré des chlorophycées et cryptophycées durant la période estivale ;
- ✓ la présence ponctuelle de cyanobactéries avec *Aphanocapsa parasitica* en campagne 2 et *Planktothrix sp.* en campagne 4. *Aphanocapsa parasitica* n'est pas connue pour être une espèce productrice de toxines alors que certaines espèces du genre *Planktothrix* présentent un risque de toxicité (production d'hépatotoxines).

Le développement de ces 3 groupes algaux montre que le milieu a tendance à s'enrichir durant la période estivale.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, les groupes algaux présents durant la période estivale ne traduisent pas un niveau trophique élevé. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 36,0, qualifiant le milieu d'oligo-mésotrophe. L'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est même davantage favorable (32,3), qualifiant le milieu d'oligotrophe. Les teneurs en chlorophylle mesurées sont très faibles et donc en concordance avec l'IPL.

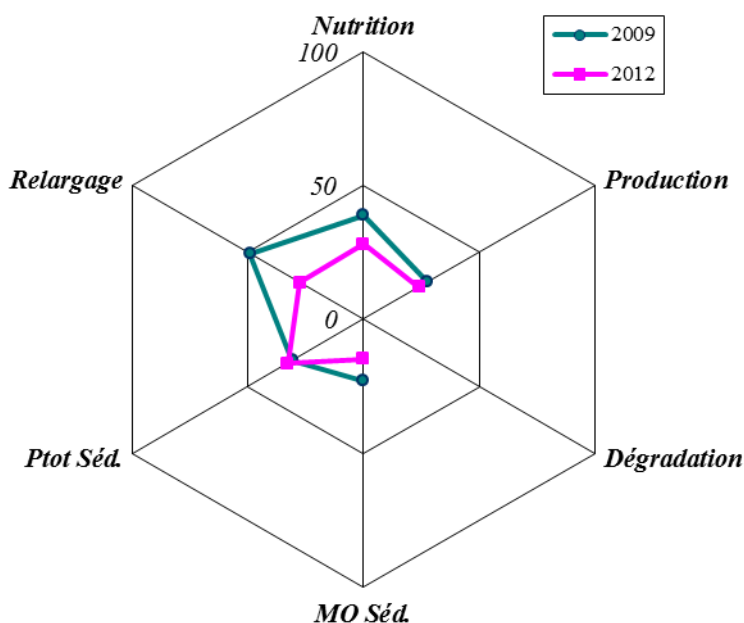
Les oligochètes :

L'indice oligochètes global révèle un potentiel métabolique élevé sur la retenue de Bissorte avec une note de 12,0. Le pourcentage d'espèces sensibles est faible au centre et en rive gauche. Cela suggère une qualité médiocre des sédiments profonds mais pas d'impasse trophique.

Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

Les indices de la diagnose rapide

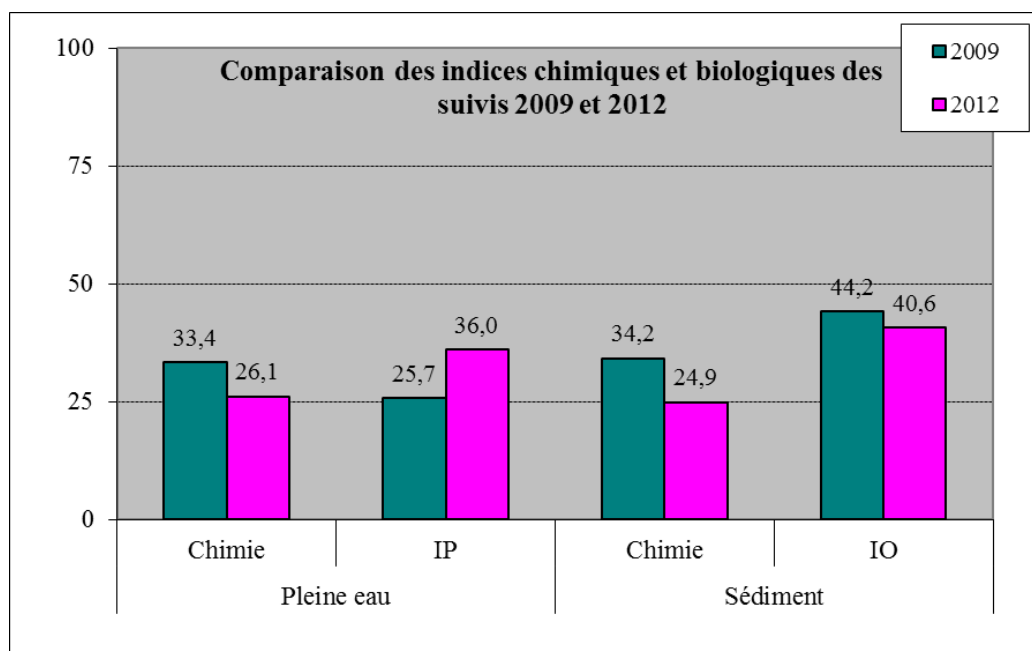
Graphique en radar des indices fonctionnels de la retenue de Bissorte Suivis 2009 et 2012



Les indices fonctionnels établis lors du suivi 2012 sont globalement en baisse par rapport à ceux obtenus en 2009. Ils confirment ainsi le caractère oligotrophe de la retenue de Bissorte et exclut la tendance mésotrophe constatée en 2009.

Les apports nutritifs en phosphore sont notamment moins élevés. En 2012, l'indice relargage est davantage en adéquation avec le fonctionnement limnologique de la masse d'eau (27,3 en 2012 contre 49,0 en 2009). En effet, lors des 2 suivis, on observe une faible teneur en phosphore du sédiment et la bonne oxygénation de la colonne d'eau. L'indice relargage semble donc avoir été surestimé en 2009.

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

Les indices chimiques sur eau et sur sédiment étaient déjà similaires en 2009 (environ 34), en limite de classes oligotrophe/mésotrophe. En 2012, ils sont toujours proches mais ont nettement diminués (environ 25) qualifiant le milieu d'oligotrophe. L'indice planctonique est un peu moins favorable en 2012 qu'en 2009 (36,0 contre 25,7) mais témoigne toujours d'un peuplement algal équilibré et peu abondant et ainsi d'une faible production primaire. L'indice oligochètes demeure stable dans le temps (40,6 en 2012 et 44,2 en 2009) et confirme la bonne capacité métabolique du compartiment sédiment.

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
	Biologiques	Physico-chimiques généraux				
2009	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3
2012	TB	B	B	Nulles à faibles	B	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	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	Nmin max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.
2009	< 1,6	< 0,26	0,020	0,025	7,1
2012	0,5 < x < 1,1	< 0,26	< 0,005	0,007	7,5

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

Année de suivi	Paramètres complémentaires
	<i>Physico-chimiques généraux</i>
	Déficit O2
2009	Non applicable
2012	Non applicable

La retenue de Bissorte est classée en bon potentiel écologique lors des deux suivis 2009 et 2012. Tous les paramètres biologiques et physico-chimiques généraux sont classés en état bon à très bon. On observe même une amélioration apparente pour les paramètres physico-chimiques portant sur les matières phosphorées qui suggère une diminution des apports en éléments nutritifs en fin d'hiver mais également durant toute la période estivale. Cette tendance devra être confirmée lors d'un prochain suivi, la variabilité interannuelle pouvant également expliquer certaines variations.

2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2009	Bon
2012	Bon

La retenue de Bissorte est classée en bon état chimique sur les deux années de suivi.