

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

Tolla

(2A : Corse du Sud)

Campagnes 2010

VI - Décembre 2011



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	Prélèvement au point de plus grande profondeur			X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement Intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
		Oligochètes	IOBL				X
		Mollusques	IMOL				X
		Macrophytes	Protocole Cemagref			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

RCS : un passage par plan de gestion (soit une fois tous les six ans)

CO : un passage tous les trois ans

Poissons en charge de l'ONEMA (un passage tous les 6 ans)

Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

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

Diagnose rapide

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

Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

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

Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Tolla**

Code lac : **Y8415003**

Masse d'eau : **FREL131**

Département : **2a (Corse du Sud)**

Région : **Corse**

Origine : **Anthropique**

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

Altitude (mNGF) : **560**

Superficie (ha) : **73**

Volume (hm³) : **34,8**

Profondeur maximum (m) : **88** (mesurée en 2010 : 70 m)

Temps de séjour (j) : **86**

Tributaire(s) : **Le Prunelli, ruisseau de Canale**

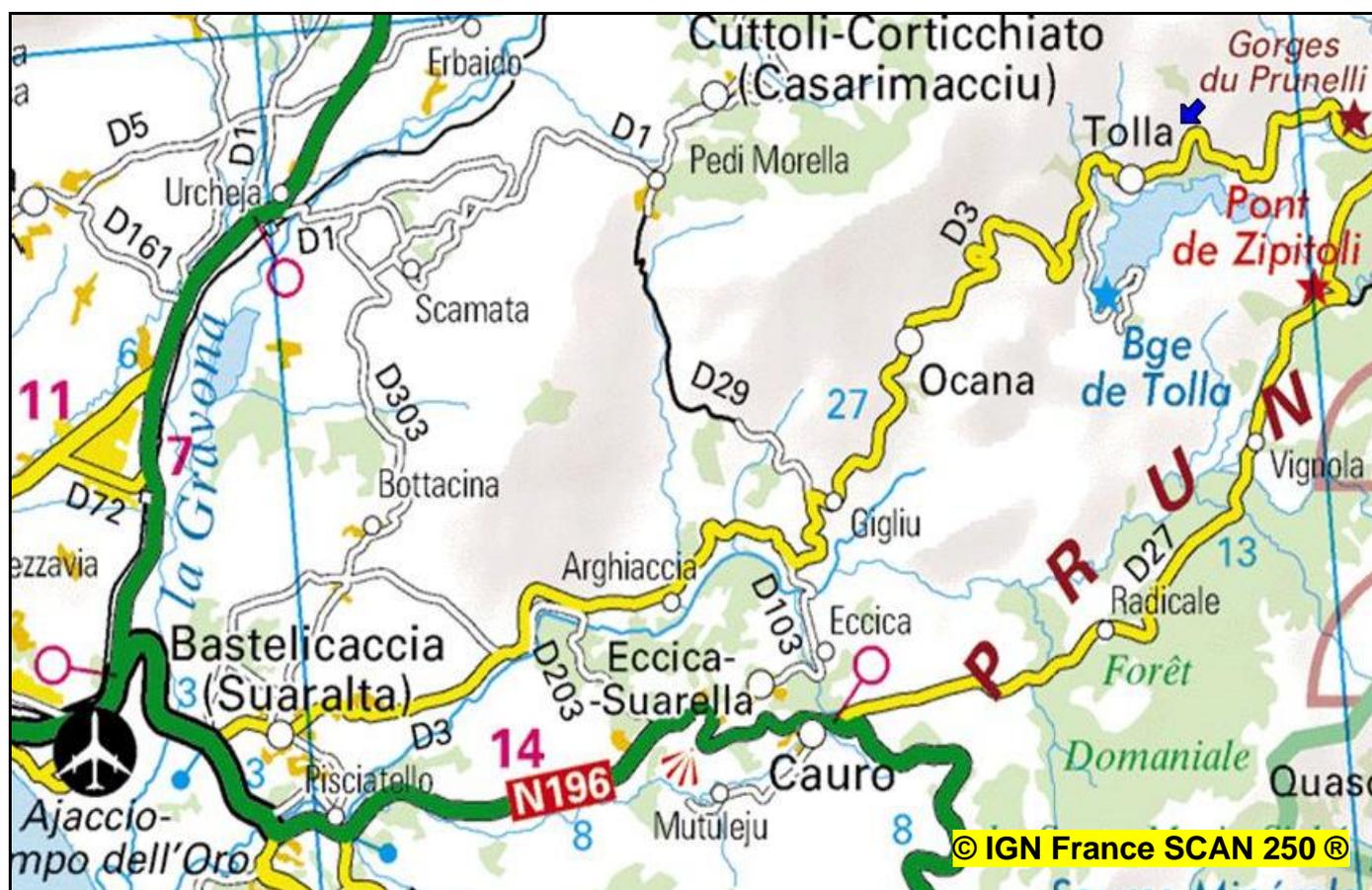
Exutoire(s) : **Le Prunelli**

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

Période/Année de suivi : **2007, 2010**

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 Tolla au 1/100 000°

Résultats - Interprétation

La retenue de Tolla est située dans le département de la Corse-du-Sud sur la commune de Tolla, à l'Est d'Ajaccio. Le plan d'eau s'étend sur une surface de 73 ha pour une profondeur maximale mesurée en 2010 de 70 m. Le plan d'eau reçoit les eaux du Prunelli et du ruisseau de Canale.

Cette retenue artificielle est exploitée par EDF pour l'hydroélectricité et l'alimentation en eau potable. En période estivale, des activités nautiques non motorisées (canoë, baignade et voile) sont pratiquées sur le plan d'eau qui est maintenu à une cote voisine de 560 m NGF. La retenue subit un marnage artificiel saisonnier de 20 m en fonction des apports, des besoins énergétiques et des besoins en eau potable.

La gestion hydraulique du site entraîne un renouvellement des eaux fréquent, qui biaise l'analyse du stock hivernal.

Il s'agit du deuxième passage sur ce plan d'eau depuis la mise en place du programme de surveillance de l'état des plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Le premier suivi a été réalisé en 2007.

Diagnose rapide

La retenue de Tolla présente une qualité générale la classant dans la catégorie des plans d'eau **mésotrophe à tendance eutrophe**. Le tracé est dissymétrique, avec des indices modérés pour la physicochimie des eaux et le phytoplancton, qui indiquent un bon fonctionnement du compartiment eau. Les indices sur le sédiment sont plus élevés (niveau eutrophe) et témoignent des problèmes d'assimilation de la matière organique accumulée (apports autochtone et allochtone difficilement assimilables). Le stock de phosphore est également important et peut potentiellement être remobilisé et activer la production primaire lors des périodes d'anoxie des eaux profondes.

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

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

L'évaluation DCE classe la retenue de Tolla en **bon potentiel écologique** sur la base des résultats obtenus en 2010 (cf. annexe 4). Les dysfonctionnements du plan d'eau mis en évidence par la diagnose rapide semblent provenir du compartiment sédiments (compartiment non pris en compte actuellement dans l'évaluation DCE).

Elle 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 de la végétation aquatique a montré un recouvrement global de macrophytes quasi nul L'absence de macrophytes sur le plan d'eau est lié principalement au marnage, et aux substrats présents en zone littorale. Les résultats ainsi obtenus ne permettent pas de statuer sur le niveau trophique du plan d'eau.

L'étude hydromorphologique n'a pas été renouvelée en 2010. Cet élément a déjà été suivi en 2007.

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 suivi piscicole a été réalisé en 2007 par l'ONEMA.

L'interprétation piscicole figure dans la note synthétique d'interprétation de l'année 2007.

Annexe 1 : Programme de surveillance

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

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

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

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

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

Annexe 2 : Les outils d'interprétation

La Diagnose rapide

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

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

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

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

Les indices physico-chimiques

Indice Pigments chlorophylliens¹

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$ où X est la somme de la chlorophylle_a et de la phéophytine_a exprimée en µg/l. X représente la moyenne des résultats obtenus sur l'échantillon intégré en dehors du brassage hivernal (campagnes 2, 3 et 4).

Indice Transparence

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

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

Indice P total hiver

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

Indice N total hiver

$I_{NTH} = 47 + 65 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur de l'azote total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré².

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

Indice Consommation journalière en O₂ dissous

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

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

Indice P total du sédiment

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

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

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

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

Indice Perte au feu du sédiment

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

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

Indice P total de l'eau interstitielle

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

Indice Ammonium de l'eau interstitielle

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

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

Quatre campagnes de prélèvements sont réalisées dans le cadre du protocole de la Diagnose rapide.

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)
Z₁ = 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			
Z₂ = -10 m (20 m)⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).
	- Gastéropodes absents, pisidies présentes ⁽¹⁾	4	Gérardmer (1977), l'Abbaye (1980), Petit Clairvaux (1982), Val (1986).
Absence de mollusques en Z ₂			
Z₃ = -3 m (5-6 m)⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	3	<i>Petit Maclu (1983), Antre (1984), Petit Etival (1985).</i>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	2	<i>Grand Etival (1985)</i>
	- Gastéropodes absents, pisidies présentes ⁽¹⁾	1	Illy (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), 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 complémentaires 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 exprime le 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.

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

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

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

Au sein des éléments de qualité (EQ), c'est la règle du paramètre le plus déclassant qui est retenue.

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

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

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

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

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

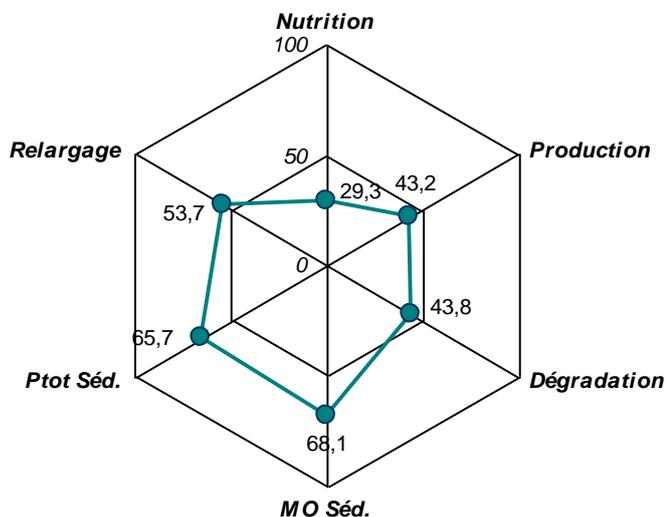
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

Graphique en radar des indices fonctionnels de la Retenue de Tolla Suivi 2010

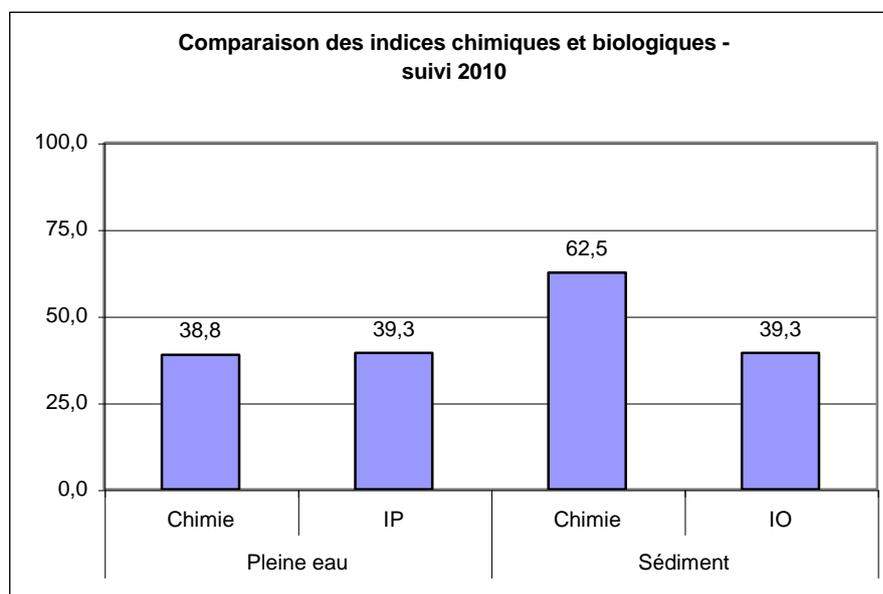


Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un plan d'eau **mésotrophe à tendance eutrophe**.

Le tracé est dissymétrique, avec des indices sur eau plus faible que les indices sur sédiments. L'indice nutriment faible est biaisé par la gestion hydraulique du site. Les apports en nutriments sont néanmoins assez faibles, ils engendrent une production modérée avec une forte activité biologique estivale. L'indice dégradation résultant est en classe mésotrophe.

Les indices sur le sédiment sont très élevés (niveau eutrophe) et relatent d'apports antérieurs en matières organiques et éléments nutritifs, pouvant être facilement relargués dans le milieu lors de la désoxygénation des eaux profondes.

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 biologiques et physicochimiques de pleine eau sont similaires, ils affichent une valeur modérée (39) correspondant à un niveau mésotrophe où les flux sont encore équilibrés et où la matière produite arrive à être assimilée.

La chimie du sédiment affiche un niveau eutrophe alors que l'Indice Oligochètes le place en niveau mésotrophe. Le potentiel métabolique du sédiment apparaît élevé mais le peuplement d'oligochètes traduit davantage un état d'impasse trophique naturelle. Ce dysfonctionnement est confirmé par la forte charge interne dans le sédiment (MO et phosphore) que le milieu n'arrive pas à assimiler correctement, suite à des apports antérieurs autochtones (production algale dense) et allochtones (acides humiques, aiguilles de sapins provenant du bassin versant forestier). Les sédiments constituent également une source de phosphore potentiellement mobilisable pour soutenir la production primaire.

Retenue de Tolla

Suivi 2010

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	INDICE NUTRITION
2010	<0,005	23,9	0,3<x<1,3	14<x<55	29,3

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chloro a + Phéop. (µg/l, moy 3 camp. estivales)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	INDICE PRODUCTION
2010	4,4	39,2	4,7<x<5,4	46<x<48	43,2

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2010	22,6	43,8

entre campagnes C1 et C4

	perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2010	19,3	68,1

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

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2010	1633,1	65,7

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau interst</i>	NH4 eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH4 eau interst</i>	INDICE RELARGAGE
2010	0,32	46,7	11,0	60,8	53,7

Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IPL</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>
2010	39,3	12,6 : PM* fort	39,3

*: Potentiel Métabolique

IPL : calculé à partir du biovolume

NB : les valeurs obtenues sur eau interstitielle sont à prendre avec précaution car 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 ».

Le plan d'eau de Tolla a un temps de séjour évalué à 86 jours qui le place en temps de séjour long.

Nom	Code	Type	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Tolla	FREL131	ANT*	B	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

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

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, les métaux cuivre et zinc ont été quantifiés lors du suivi annuel (systématiquement pour le cuivre). Les concentrations observées respectent les normes de qualité environnementales (NQE) définies pour ces paramètres.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	Nmin max	PO43- max	Ptot. Max	Transp.
Tolla	FREL131	ANT*	4,2	0,32<x<0,36	<0,005	<0,011	4,4

Les paramètres biologiques comme physico-chimiques sont classés en état bon à très bon.

La retenue de Tolla peut donc être classée en **bon potentiel écologique**.

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

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

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

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires
			<i>physico-chimiques généraux</i>
Tolla	FREL131	ANT*	Déficit O2
			27,3

Le déficit en oxygène sur le plan d'eau est considéré comme faible et confirme donc le bon potentiel observé.

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

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Tolla	Bon

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

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

- Deux métaux : le nickel et le plomb, rarement retrouvés. Les valeurs mesurées en nickel et plomb sont restées bien inférieures à la NQE définie pour ces paramètres ;
- Un hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : la naphthalène, quantifié 1 seule fois sur l'échantillon de fond de la campagne d'avril en faible concentration 0,03 µg/l ;
- Un BTEX : le benzène. Il a été quantifié également uniquement sur un seul échantillon (échantillon de fond de septembre) en faible concentration : 0,5 µg/l. Cette valeur a été qualifiée de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant suspectée ;
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il a été quantifié à deux reprises sur les échantillons de la campagne d'avril. Ces valeurs ont été qualifiées d'incorrectes lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement ayant été mise en évidence

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).

Seul le formaldéhyde a été quantifié sur les 2 échantillons prélevés lors de la campagne de juillet (de 1,6 à 1,8 µg/l). Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement et/ou d'analyse étant privilégiée.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées, 16 autres paramètres ont été mis en évidence :

- Onze métaux, tous presque systématiquement quantifiés à chaque campagne sur l'échantillon intégré et le fond : aluminium, baryum, fer, manganèse, titane, uranium, vanadium (tous systématiquement quantifiés à chaque campagne sur l'échantillon intégré et/ou le fond), antimoine, bore, cobalt et molybdène (plus rarement quantifiés) ;
- Un chlorophénol : le dichlorophénol-2,4, quantifié uniquement sur l'échantillon de fond du mois de juillet à une concentration de 0,38 µg/l ;
- Quatre dérivés du benzène (BTEX) : l'éthylbenzène, le toluène et deux formes du xylène. Le toluène a été retrouvé à 5 reprises, essentiellement sur les échantillons des campagnes de juillet et septembre (de 0,5 à 3,8 µg/l). L'éthylbenzène et les différentes formes du xylène ont également été principalement quantifiés sur la campagne de juillet et septembre à respectivement 2 et 4 reprises. Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant suspectée.

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 176 substances recherchées sur le sédiment, 32 ont été quantifiées. Il s'agit de métaux (23 substances) et de HAP (9 substances).

Trois métaux affichent des concentrations supérieures aux moyennes habituellement rencontrées en plans d'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (sur la base du suivi de 80 plans d'eau sur la période 2007-2010). Les concentrations en zinc (139,7 mg/kg de Matières Sèches – MS) et en plomb (52,2 mg/kg MS) dépassent ainsi légèrement la moyenne, quant à la valeur observée en uranium, celle-ci constitue la plus forte valeur mesurée sur la période (39,4 mg/kg MS) : à relier à la nature granitique du substrat.

Plusieurs HAP ont été quantifiés à des concentrations relativement faibles. La plus forte concentration a été obtenue pour le pyrène (59 µg/kg MS).

28 PCB ont été recherchés en 2010 sur le prélèvement de sédiment effectué sur la retenue de Tolla le 28 septembre 2010. Aucune des ces substances n'a été quantifiée (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacune de ces substances).

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

La retenue de Tolla est située dans le département de la Corse-du-Sud sur la commune de Tolla, à l'Est d'Ajaccio. Le plan d'eau est formé par un barrage dans les gorges du Prunelli à une altitude de 560 m. Il est de taille moyenne avec une surface de 73 ha pour un volume de 34,8 millions de m³ en cote normale d'exploitation. La profondeur maximale mesurée en 2010 est de 70 m. Le plan d'eau s'étend sur 4,5 km de long et reçoit les eaux du Prunelli et du ruisseau de Canale. Son temps de séjour théorique est de 86 jours environ.

Cette retenue artificielle classée MEFM³, est exploitée par EDF pour l'hydroélectricité et l'alimentation en eau potable (ressource majeure pour l'agglomération d'Ajaccio). En période estivale, des activités nautiques non motorisées (canoë, baignade et voile) sont pratiquées sur le plan d'eau qui est maintenu à une cote voisine de 560 m NGF. Ces activités sont concentrées en rive droite à proximité du village de Tolla. Le reste de l'année, la retenue subit un marnage artificiel saisonnier de 20 m en fonction des apports, des besoins énergétiques et des besoins en eau potable.

En 2010, l'hiver et le printemps ont été bien arrosés. La retenue de Tolla en remplissage lors des 1^{ère} et 2^{ème} campagnes, a atteint sa cote maximale début juillet. Le turbinage des eaux induit une baisse de la cote du plan d'eau jusqu'à la dernière campagne. Dans le même temps, les apports en eau du Prunelli sont réduits.

Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2010 correspondent aux préconisations de la méthodologie bien que les mouvements hydrauliques entraînent un renouvellement des eaux fréquent et des variations de cote pouvant conduire à un brassage des eaux.

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

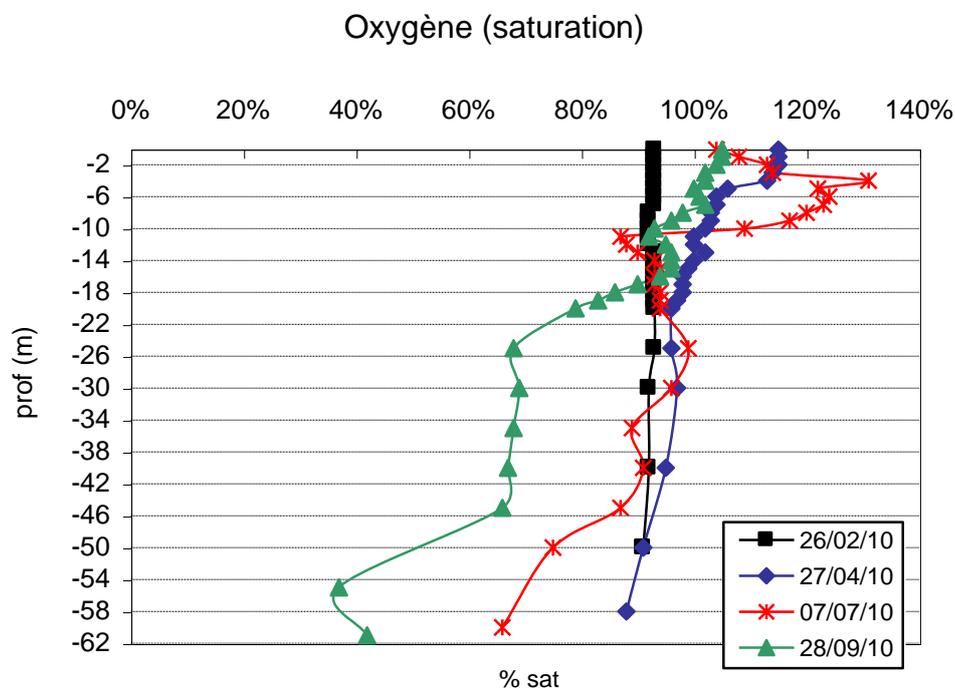
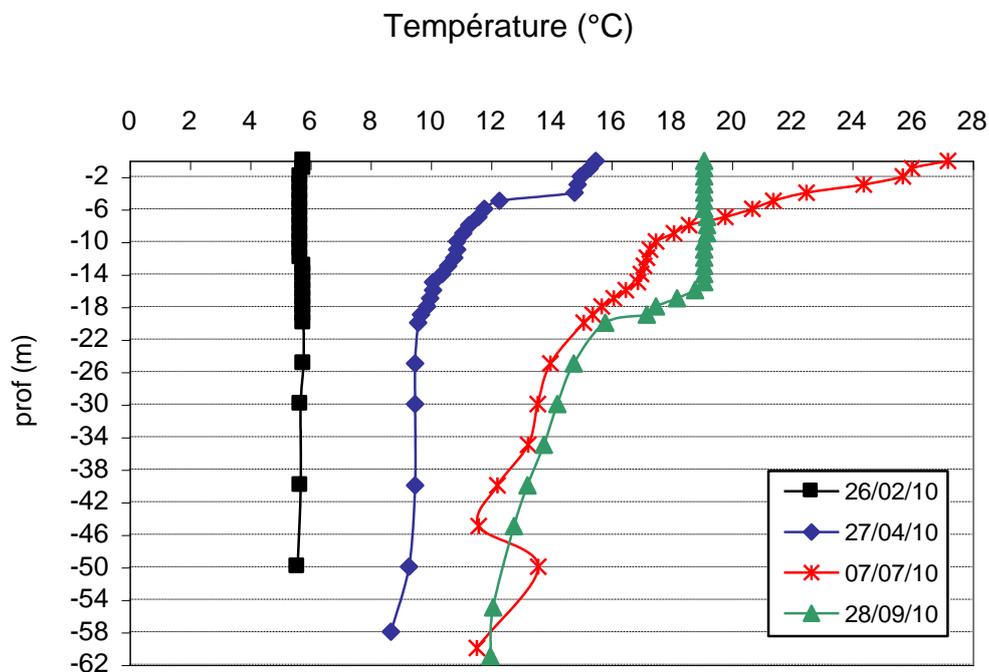
Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (application du protocole Cemagref)⁴. La synthèse des données acquises est fournie dans la suite de ce document. A noter que l'indice DCE pour le suivi de ce compartiment est en cours de construction.

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 :

³ Masse d'eau fortement modifiée

⁴ l'étude hydromorphologique sur la retenue de Tolla a déjà été réalisée en 2007, non reconduite en 2010.



Lors de la 1^{ère} campagne, la température est homogène sur la colonne d'eau (6°C) et la saturation en oxygène dissous est maintenue à 93% (léger déficit en fin d'hiver).

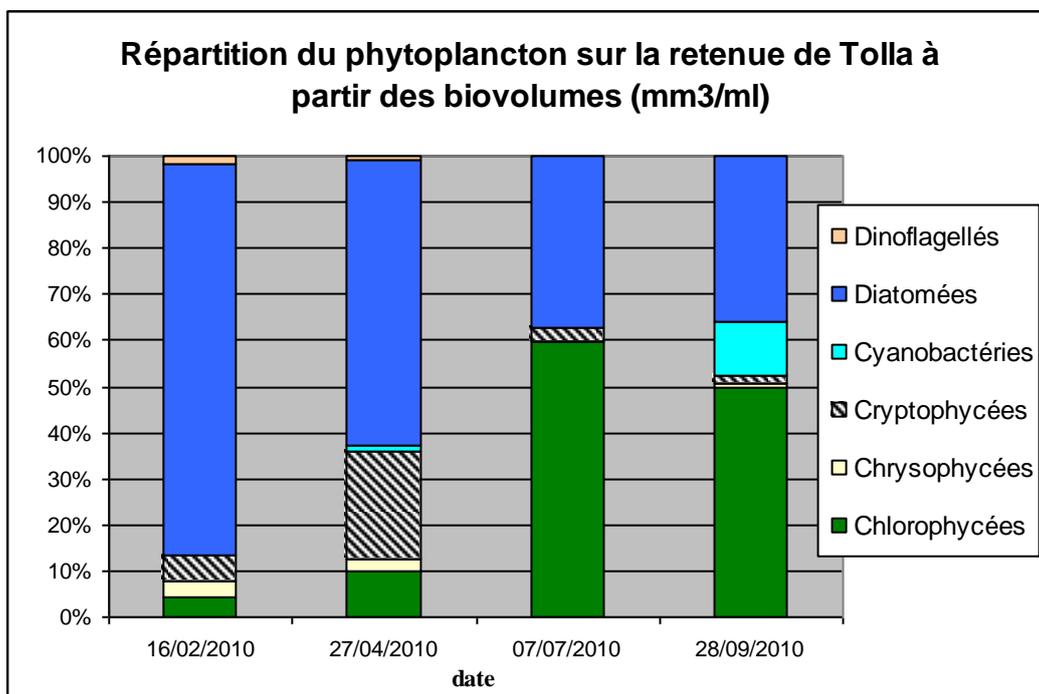
Puis la stratification thermique commence à se mettre en place lors de la 2^{ème} campagne avec un léger réchauffement des premiers mètres et une thermocline comprise entre 4 et 8 m de profondeur. On observe déjà une légère sursaturation en oxygène en surface qui témoigne du début de l'activité biologique, tandis que la couche profonde est légèrement désoxygénée. L'amplitude thermique est moyenne avec 16°C en surface et 9°C en profondeur.

Lors de la 3^{ème} campagne, la couche supérieure se réchauffe et atteint 27°C. L'épilimnion et la thermocline ne sont pas identifiables, la courbe ressemble davantage à un gradient de température allant de 27 à 14°C. Ce phénomène est vraisemblablement lié à un réchauffement récent de la couche de surface.

Lors de la 4^{ème} campagne, le plan d'eau est bien stratifié malgré un refroidissement des eaux de surface. Les eaux épilimniques sont à 19°C. La thermocline s'enfonce et s'établit entre 16 et 20 m. On observe une oxycline comprise entre 16 et 25 m de profondeur et donc une déplétion en oxygène dans les couches profondes (65% de saturation entre 25 et 45 m puis 40% au delà).

Le peuplement phytoplanctonique :

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués à partir d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence mesurée 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 (mm³/l) lors des quatre campagnes



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

Retenue de Tolla	16/02/10	27/04/10	07/07/10	28/09/10
Total (nombre cellules/ml)	2242	939	42094	2555

Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance variable. La biomasse est comprise entre 0,29 mm³/l en C2 (période d'eaux claires) et 3,93 mm³/l en C3 avec un développement phytoplanctonique important. La diversité taxonomique est assez faible sur les quatre échantillons (entre 14 et 20 taxons).

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les diatomées et notamment l'espèce *Cyclotella stelligera*. La répartition est similaire en campagne 2, mais la densité du phytoplancton est très faible : les eaux sont claires avec une transparence de 6,4 m, témoignant de la consommation du phytoplancton par le zooplancton. Les Chlorophycées se développent massivement en été, indiquant un milieu plus enrichi. L'espèce *Monoraphidium circinale* est dominante avec plus de 28 000 cellules/ml, elle se développe dans les milieux plutôt eutrophes. Elle est accompagnée de plusieurs autres espèces d'algues vertes mais également quelques diatomées (40% du biovolume). Les chlorophycées occupent 60% du volume algal lors de cette campagne. En campagne 4, la répartition du peuplement phytoplanctonique est similaire mais le phytoplancton est nettement moins abondant. Une cyanobactérie *Anabaena circinalis* est présente dans les eaux. On peut penser qu'il y a eu des développements de cyanobactéries entre les campagnes 3 et 4, mais ces blooms ne sont pas visibles sur les prélèvements réalisés.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, les groupes algaux présents ne traduisent pas une eutrophisation marquée. L'Indice phytoplanctonique (IPL) est de 39,3, qualifiant le milieu de mésotrophe.

Les oligochètes

le potentiel métabolique est élevé (IOBL global = 12,6). Cependant, une seule espèce sensible aux pollutions est identifiée, et seulement sur les prélèvements latéraux, ce qui suggère une altération de la qualité des sédiments profonds. Par ailleurs, le taxon dominant en profondeur est indicateur d'impasse trophique naturelle (*Tubifex tubifex*).

L'IOBL varie peu d'un point de contrôle à l'autre.

Les Macrophytes :

Le recouvrement global de macrophytes sur le plan d'eau est quasi nul sur la retenue de Tolla.

L'absence de macrophytes n'a pas permis de réaliser un transect de végétation sur Tolla. Toutefois, quelques hélophytes éparses sur le plan d'eau au niveau de berges ont été observés : *Iris pseudacorus*, *Juncus conglomeratus*, *Cyperus eragrostis* (Cf. *infra au titre des espèces invasives*).

Le développement de végétation est limité par plusieurs facteurs :

- faible transparence (2,8 m en été),
- variations de niveau d'eau,
- morphologie des berges : pente forte,
- l'absence de "zone de plage".

La pente forte associée aux variations saisonnières de niveaux d'eau induit une saltation des matériaux les plus fins, laissant sur la zone littorale une granulométrie de grande taille peu favorable à l'implantation des végétaux.

L'absence de macrophytes sur le plan d'eau ne permet pas de statuer sur le niveau trophique du plan d'eau.

Une espèce exotique envahissante, *Cyperus eragrostis*, a été observée sur les berges du plan d'eau. Aucune espèce protégée n'a été observée sur le site.

L'hydromorphologie :

Cet élément n'a pas été suivi en 2010 car le plan d'eau a déjà fait l'objet de ce type d'investigation lors du suivi antérieur de 2007.

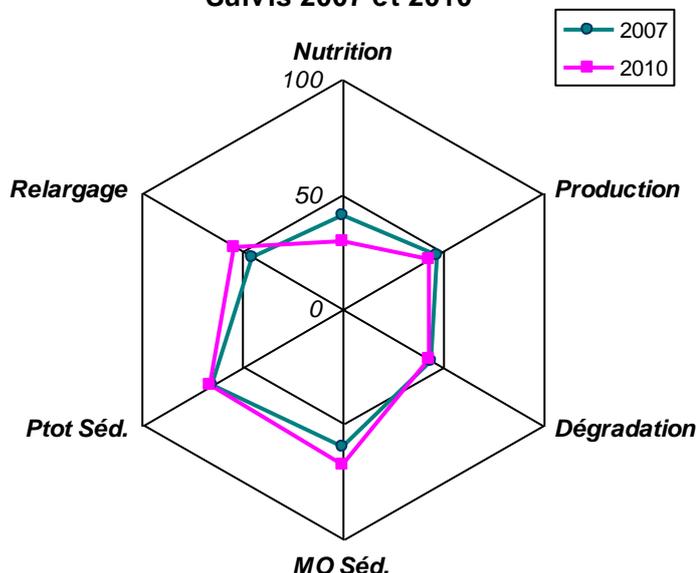
L'élément hydromorphologie n'est à suivre qu'à une fréquence de retour de 6 ans.

Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

Les indices de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques :

Graphique en radar des indices fonctionnels de Tolla Suivis 2007 et 2010



Cette représentation graphique montre de faibles variations des indices entre les deux années de suivis pour la retenue de Tolla.

L'indice nutrition est supérieur de 10 points en 2007 par rapport à 2010, avec des teneurs en phosphore plus élevée. L'analyse de cet indice est à prendre avec précaution car la retenue de Tolla est en remplissage en fin d'hiver et au printemps, le renouvellement des eaux est donc fréquent et la qualité des eaux entrantes variable.

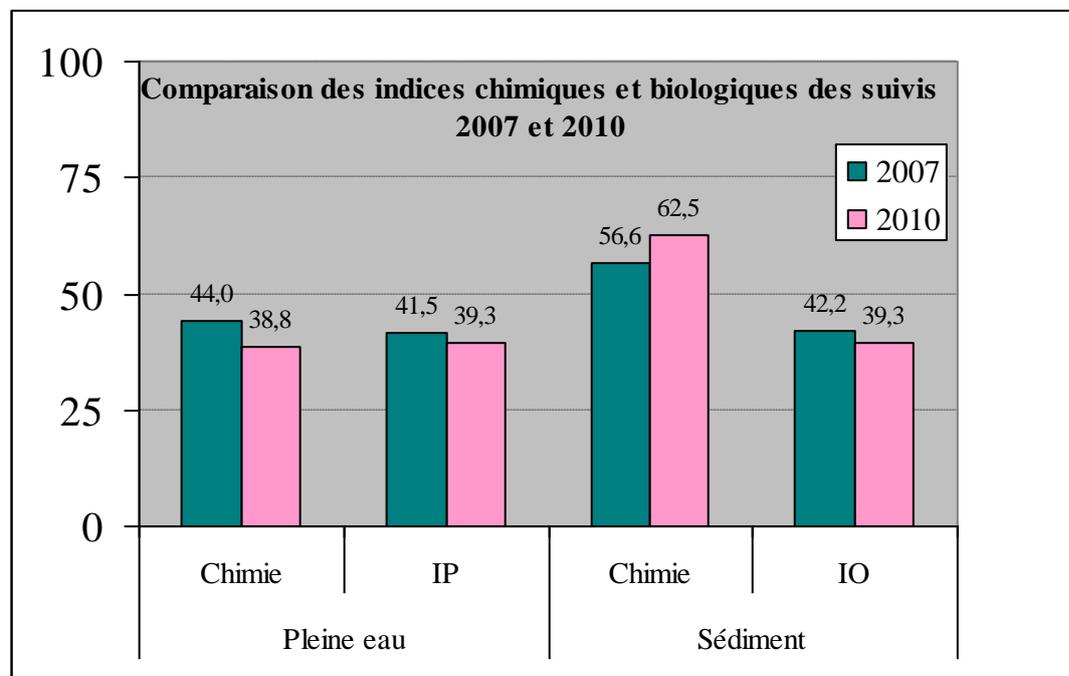
Les indices Production et Dégradation sont similaires, en classe mésotrophe en 2007 comme en 2010.

Les indices sur le sédiment sont légèrement plus élevé en 2010. Les deux suivis montrent une forte charge interne dans le sédiment avec un processus actif de relargage.

Globalement, les deux suivis traduisent un **plan d'eau mésotrophe à tendance eutrophe**.

En 2007, l'indice MOséd est évalué à partir de la teneur en carbone organique

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



IP : Indice Planctonique /
IO : Indice Oligochètes

La chimie de l'eau comme les indices biologiques IP et IO sont assez stables sur les deux années de suivi. Ils font état d'un plan d'eau mésotrophe. L'indice chimie du sédiment est, quant à lui, légèrement supérieur en 2010 avec une très forte charge en matière organique (19,3 % MS) et un indice relargage remarquable.

Evaluation en terme de classe d'état DCE

1 – Etat/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				
2007	B	B	B	Nulles à faibles	B	2/3
2010	B	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

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.
2007	5,3	0,33	0,010	0,018	3,7
2010	4,2	0,32<x<0,36	<0,005	<0,011	4,4

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
2007	59
2010	27,3

L'évaluation en terme de potentiel écologique est assez similaire sur les deux périodes de suivi et classe la retenue de Tolla en bon potentiel écologique.

2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2007	Bon
2010	Bon