

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

Caramany

(66 : Pyrénées orientales)

Campagnes 2009

VI - Octobre 2011



Méthodologie

Contenu des suivis

Le tableau suivant résume les différents éléments suivis par an et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance.

Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre.

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Prélèvement intégré	X	X	X	X
	Minéralisation	Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TA, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Prélèvement intégré	X			
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu	Prélèvement ponctuel au point de plus grande profondeur			X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Prélèvement intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
		Oligochètes	IOBL				X
		Mollusques	IMOL				X
		Macrophytes	Protocole Cemagref (nov.2007)			X	
		Hydromorphologie	A partir du Lake Habitat Survey (LHS)			X	
		Suivi piscicole	Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)			X	

* : se référer à l'annexe 5 de la circulaire DCE 2006/16, analyses à réaliser sur les paramètres pertinents à suivre sur le support concerné

Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

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

Diagnose rapide

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

Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

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

Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Caramany**

Code lac : **Y0635003**

Masse d'eau : **FRDL127**

Département : **66 (Pyrénées Orientales)**

Région : **Languedoc-Roussillon**

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

Typologie : **A12 = retenue méditerranéenne de basse altitude, sur socle cristallin, profonde**

Altitude (NGF) : **170**

Superficie (ha) : **172**

Volume (hm³) : **25,8**

Profondeur maximum (m) : **43**

Temps de séjour (j) : **64**

Tributaire(s) : **l'Agly, la Désix**

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

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

Période/Année de suivi : **2009**

Objectif de bon potentiel : **2015**

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



Carte de localisation du plan d'eau au 1/200 000 (IGN)

Résultats - Interprétation

La retenue de Caramany (ou Agly) est située dans le département des Pyrénées Orientales, au pied du massif du Canigou, à environ 30 km à l'Ouest de Perpignan. Elle est formée par un barrage récent sur l'Agly qui atteint 60 m de hauteur. Le plan d'eau est géré conjointement par le Conseil Général des Pyrénées Orientales et par BRL pour l'irrigation et l'eau potable. La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 154 et 180 m NGF en fonction des apports pluviométriques et des besoins en eau.

Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2009, la retenue de Caramany affiche des indices biologiques et physico-chimiques homogènes, exprimant un **lac de type mésotrophe à tendance eutrophe**. Bien que les apports en matières nutritives et la production primaire restent modérés, la demande en oxygène pour dégrader la matière organique est pourtant élevée et conduit à l'anoxie de la couche profonde en fin de période estivale. Cela peut traduire des difficultés d'assimilation de la matière organique. Cette anoxie constatée en profondeur rend par ailleurs plus que probable un relargage de substances nutritives depuis les sédiments en fin d'été.

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 Caramany est classée en **bon potentiel écologique** d'après les résultats obtenus en 2009 (Cf annexe 4). Il convient cependant de rappeler que l'élément de qualité bilan d'oxygène et le compartiment sédiment sont pour l'instant ignorés de ce diagnostic.

Elle est classée en **mauvais état chimique** (Cf. Annexe 5) en raison d'une valeur mesurée en tributylétain cation dépassant les normes de qualité environnementale définies pour ce paramètre. Il faut cependant préciser que cette substance n'a été quantifiée qu'une seule fois sur les 8 échantillons où elle a été recherchée (4 échantillons de fond et 4 échantillons de la zone euphotique). Cette évaluation sera à confirmer lors du prochain suivi.

Concernant l'hydromorphologie, la retenue de Caramany est bordée de milieux naturels à plus de 80% (forêts de feuillus et maquis), auxquels s'ajoutent des espaces plus ou moins artificialisés : vignobles, routes, pistes, digue. La gestion du plan d'eau pour l'irrigation génère une variation importante des cotes d'eau sur l'année. Les pressions sont assez importantes sur le plan d'eau : usages, hydrologie, berges modifiées. On note également la présence d'espèces exotiques sur de nombreux points d'observation. La retenue présente une diversité d'habitats rivulaires assez élevée.

Le recouvrement global de macrophytes sur le plan d'eau est faible (estimé à moins de 5% de la superficie). Le lac abrite une faible diversité d'espèces. On y observe essentiellement des tapis de plantes invasives (*Cyperus eragrostis*, *Paspalum dilatatum*) ainsi que quelques hélrophytes disséminés et quelques rares herbiers d'hydrophytes (*Potamogeton nodosus* et *P. crispus*).

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

Suivi piscicole

Le peuplement observé en 2009 reflète l'évolution de l'Agly suite à la mise en eau de la retenue en 1994, avec le passage d'un peuplement mixte (truite et cyprinidés d'eau vive) vers un peuplement dominé par les espèces d'eau calme (Cf. Annexe 7).

Aujourd'hui les rendements globaux de captures sont moyens et le peuplement se structure autour d'espèces assez peu exigeantes en termes d'habitats de reproduction et de qualité de l'eau (gardon, perche, grémille). Il reflète ainsi les contraintes subies, liées d'une part aux variations importantes et saisonnières du niveau d'eau dues aux marnages et d'autre part à l'altération de la qualité physico-chimique des eaux profondes (désoxygénation de l'hypolimnion, relargage).

Annexes

Annexe 1 : Programme de surveillance

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

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

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 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 exprimés sous la forme d'une fourchette de valeurs. Pour le calcul de l'indice nutrition, on prend l'indice moyen Ntot hiver.

Indice Perte au feu du sédiment

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

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

Indice P total de l'eau interstitielle

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

Indice Ammonium de l'eau interstitielle

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

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

Quatre campagnes de prélèvements sont réalisées dans le cadre du protocole de la Diagnose rapide. Pour les quelques plans d'eau de référence où six campagnes ont été effectuées, les indices Pigments chlorophylliens et Transparence ont été calculés sur les résultats obtenus lors des cinq campagnes suivant la campagne de fin d'hiver.

A partir de ces six indices fonctionnels, deux indices physico-chimiques moyens peuvent être calculés pour synthétiser les résultats :

- Un indice physico-chimique moyen de pleine eau = moyenne des indices fonctionnels nutrition, production et dégradation ;
- Un indice physico-chimique moyen du sédiment = moyenne des indices fonctionnels stockage des minéraux du sédiment, stockage de la matière organique du sédiment et relargage.

Les indices biologiques sont au nombre de trois :

L'Indice Planctonique est calculé à partir des listes floristiques obtenues lors des différentes campagnes de la période de production biologique.

L'indice s'appuie sur des coefficients de qualité (Q_i) attribués à chaque groupe algal (*les coefficients les plus élevés étant attribués aux groupes les plus liés à l'eutrophisation*) et sur des classes d'abondances relatives (A_j).

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

Avec les valeurs suivantes pour Q_i et A_j :

Groupes algaux	Q_i
Desmidiées	1
Diatomées	3
Chrysophycées	5
Dinophycées et Cryptophycées	9
Chlorophycées (sauf Desmidiées)	12
Cyanophycées	16
Eugléniens	20

Coefficients attribués aux groupes algaux repères

Abondance relative	A_j
0 à \leq 10	0
10 à \leq 30	1
30 à \leq 50	2
50 à \leq 70	3
70 à \leq 90	4
90 à \leq 100	5

Classes d'abondance relative du phytoplancton

L'indice planctonique tel que décrit dans la diagnose rapide est issu de prélèvements réalisés au filet à plancton. Les prélèvements réalisés dans le cadre de la DCE sont des prélèvements d'eau brute intégrés sur la zone euphotique (2,5 fois la transparence mesurée à l'aide du disque de Secchi). **Les abondances relatives des différents groupes ont été évaluées à partir des biovolumes algaux.**

L'Indice Oligochètes : $IO = 126 - 74 \times \log_{10}(X+2,246)$ où X est la moyenne entre l'IOBL de la plus grande profondeur et la valeur moyenne des IOBL de profondeur intermédiaire.

L'indice IOBL par point de prélèvement (= 3 « coups » de bennes à une profondeur donnée) = $S + 3 \log_{10}(D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m².

L'Indice Mollusques : $IM = 122 - 92 \times \log_{10}(X+1,734)$ où X correspond à la valeur de l'IMOL.

L'IMOL n'est appliqué que sur les plans d'eau naturels (pas applicable sur les plans d'eau marnants).

Le tableau ci-dessous présente le mode détermination de l'indice IMOL.

Tableau III : Tableau standard de détermination de l'indice IMOL.

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

Niveau d'échantillonnage	Repères malacologiques	Indices	Exemples (dates de prospection)
$Z_1 = 9/10 Z_{max}$	- Gastéropodes et Bivalves présents	8	Léman (1963)
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalain (1984),
Absence de mollusques en Z_1			
$Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) ⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).
	- Gastéropodes absents, pisiidies présentes ⁽¹⁾	4	Gérardmer (1977), l'Abbaye (1980), Petit Clairvaux (1982), Val (1986).
Absence de mollusques en Z_2			
$Z_3 = -3 \text{ m}$ (5-6 m) ⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	3	<i>Petit Maclu (1983), Antre (1984), Petit Etival (1985).</i>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	2	<i>Grand Etival (1985)</i>
	- Gastéropodes absents, pisiidies présentes ⁽¹⁾	1	Illy (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)
	- Absence de mollusques	0	Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), Lispach (1984),

(1) avec plus d'un individu par échantillon de 3 bennes.

(2) proposition pour les lacs profonds de grandes dimensions.

Les critères de l'état écologique et de l'état chimique

Les critères à prendre en compte et les modalités de calcul et d'agrégation des différents éléments de qualité permettant l'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des plans d'eau sont détaillés dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Les critères pris en compte actuellement sont résumés ci-dessous (pour plus de précisions, se référer à l'arrêté).

Evaluation de l'état (/du potentiel) écologique :

- Eléments de qualité biologiques

Elément de qualité	Métriques/Paramètres	PLANS D'EAU NATURELS					PLANS D'EAU D'ORIGINE ANTHROPIQUE
		Limites des classes d'état					
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	
Phytoplancton	[Chl-a] moyenne estivale (µg/l)	Cf. Arrêté ¹					
	IPL (Indice Planctonique)	25	40	60	80		
Invertébrés	IMOL (Indice Mollusque)*	8	7	4	1		
	IOBL (Indice Oligochètes de Bioindication Lacustres)*	15	10	6	3		

* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

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

Les travaux réalisés jusqu'à présent n'ont pas permis de produire des valeurs seuils pour les éléments de qualité macrophytes et poissons.

- Eléments physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Nutriments					
N minéral maximal (NO ₃ + NH ₄)(mg N/l)	0,2	0,4	1	2	
PO ₄ maximal (mg P/l)	0,01	0,02	0,03	0,05	
Phosphore total maximal (mg P/l)	0,015	0,03	0,06	0,1	
Transparence					
Transparence moyenne estivale (m)	5	3,5	2	0,8	
Bilan de l'oxygène					
Présence ou absence d'une désoxygénation de l'hypolimnion en % du déficit observé entre la surface et le fond pendant la période estivale (pour les lacs stratifiés)	*	50	*	*	
Salinité	*				
Acidification					
Température					

* : pas de valeurs établies à ce stade des connaissances

N minéral maximal (NH₄ + NO₃) : azote minéral maximal annuel dans la zone euphotique, c'est-à-dire :

- l'azote minéral « d'hiver », en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est supérieur à 2 mois.

- l'azote maximal observé sur au minimum 3 campagnes « estivales » dans un échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est inférieur à 2 mois.

PO₄ maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit de la valeur « hivernale » en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

Phosphore total maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit indifféremment de la moyenne annuelle dans la zone euphotique ou de la valeur hivernale en période de mélange complet des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

Bilan de l'oxygène : paramètre et limite de classes donnés à titre indicatif (ce paramètre est ici considéré en tant que paramètre complémentaire à l'évaluation de l'état).

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

Les règles d'assouplissements décrites dans l'arrêté du 25 janvier 2010 pour définir la classe d'état des éléments de qualité physico-chimiques généraux ont été appliquées.

- Polluants spécifiques de l'état écologique

Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée)	
Substances	NQE_MA ($\mu\text{g/l}$)
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) :

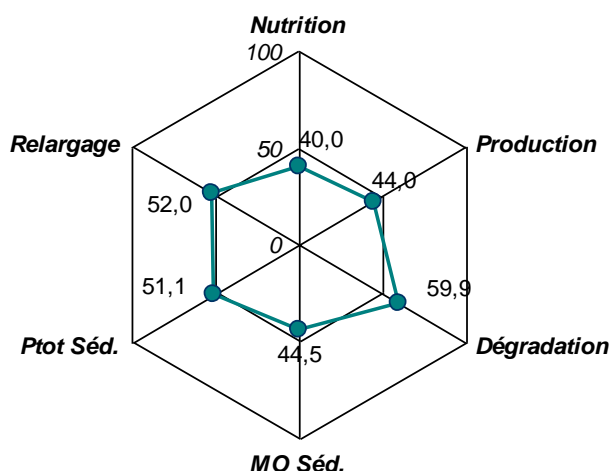
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

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 Caramany Suivi 2009



Les indices sont compris entre 40 et 60 indiquant un lac de type **mésotrophe à tendance eutrophe**. Le tracé est assez régulier.

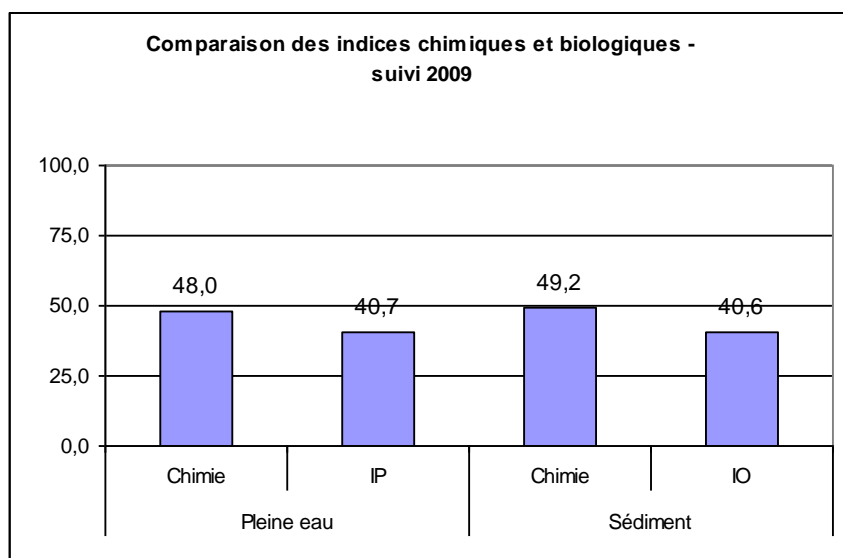
Les apports limités en nutriments induisent une production primaire modérée.

L'indice dégradation est plus élevé, signe de la forte demande en oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique, pouvant aboutir à une anoxie de l'hypolimnion.

Dans le sédiment, la charge organique reste cependant modérée. Les indices Relargage et Ptot Séd affichent des valeurs proches de 50 avec une concentration relativement élevée en phosphore dans l'eau interstitielle.

Des éléments nutritifs peuvent être relargués dans les eaux en fin d'été en conditions anoxiques.

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



IP : Indice Planctonique

IO : Indice Oligochètes

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

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

Concernant les indices de pleine eau, l'Indice Planctonique est mésotrophe avec un peuplement dominé par les Diatomées et les Chlorophycées. Il s'accorde avec des indices nutrition et production modérés. L'indice dégradation révèle une forte demande en oxygène pour dégrader la matière organique.

L'indice physico-chimique moyen du sédiment et l'Indice Oligochètes affichent des valeurs mésotrophes. Le potentiel métabolique du sédiment est assez bon mais semble limité par l'accumulation de matière que le milieu a du mal à assimiler et/ou par la présence de micropolluants dans les sédiments. La valeur assez élevée du rapport carbone/azote dans les sédiments (=12.7) exprime d'ailleurs la prédominance de matériel macrophytique incomplètement dégradé. L'ensemble des indices témoigne d'un plan d'eau de type **mésotrophe à tendance eutrophe**.

Retenue de Caramany

Suivi 2009

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ptot hiver	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ntot hiver	INDICE NUTRITION
2009	0,016	43,9	0,3<x<1,3	17<x<55	40,0

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	indice Transparence	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	indice Pigments chlorophylliens	INDICE PRODUCTION
2009	4,3	39,9	5<x<5,7	47<x<49,1	44,0

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2009	49,2	59,9

entre campagnes C1 et C4

	perte au feu (% MS)	indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd
2009	6,9	44,5

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)	indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd
2009	884,6	51,1

	Ptot eau interst séd (mg/l)	indice Ptot eau interst	NH4 eau interst séd (mg/l)	indice NH4 eau interst	INDICE RELARGAGE
2009	0,56	54,7	5,87	49,3	52,0

Les indices biologiques

	Indice planctonique IPL	Oligochètes IOBL global	Indice Oligochètes IO
2009	40,7	12,0 : PM* fort	40,6

* : Potentiel Métabolique

IPL : calculé à partir du biovolume

Annexe 4 : Potentiel écologique au sens de la DCE

Classes d'état

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

Niveau de confiance

3	Elevé
2	Moyen
1	Faible

Le potentiel écologique est défini par agrégation de l'état de chacun des éléments de qualité selon les règles décrites dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Etant donné le temps de ce séjour de ce lac (64 jours) qui le place en limite temps de séjour court/ temps de séjour long (pour lesquels les calculs diffèrent), les deux calculs ont été appliqués et donnent des résultats similaires. Ci-dessous sont affichés les résultats pour un temps de séjour long (>60 jours).

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				
Caramany	FRDL127	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 qualités biologiques et physico-chimiques généraux sont tous deux classés en bon état.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, les métaux arsenic, chrome, cuivre et zinc ont été quantifiés à plusieurs reprises lors du suivi annuel (arsenic et cuivre presque systématiquement, chrome et zinc ponctuellement). Les concentrations observées en arsenic, zinc et chrome respectent les normes de qualité environnementale (NQE) définies pour ces paramètres. Pour le cuivre, la moyenne annuelle dépasse la NQE de ce paramètre. Cependant, les analyses ayant été réalisées sur eau brute, ce résultat n'a pas été pris en compte pour l'évaluation de la classe d'état des polluants spécifiques de l'état écologique, les normes de qualité environnementales étant définies sur eau filtrée.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	Nmin max	PO43- max	Ptot. Max	Transp.
Caramany	FRDL127	ANT*	4,1<x<4,4	0,33<x<0,38	<0,005	0,017	4,3

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, tous les paramètres étant classés en état bon à très bon, la retenue de Caramany est 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).

Transp. : transparence (m), moyenne estivale

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

			Paramètres complémentaires
			<i>physico-chimiques généraux</i>
Nom ME	Code ME	Type	Déficit O2
Caramany	FRDL127	ANT*	60,8

Le résultat obtenu pour l'élément bilan d'oxygène va à l'encontre du bon potentiel observé puisqu'il exprime un déficit en oxygène notable de l'hypolimnion. Il reste cohérent avec un indice Dégradation élevé observé en diagnose rapide (cf. Annexe 3).

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

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Caramany	Mauvais

La retenue de Caramany est classée en **mauvais état chimique**.

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

- Un organoétain : le **tributylétain cation**, quantifié une seule fois lors de la campagne de septembre sur l'échantillon de la zone euphotique (0.013 µg/l). Ce résultat ponctuel entraîne le dépassement de la norme de qualité environnementale définie pour ce paramètre (0.0002 µg/l en moyenne annuelle et 0.0015 µg/l en concentration maximale admissible) et le classement de la masse d'eau en mauvais état chimique. Les organoétains sont des composés organiques d'origine anthropiques pouvant être utilisés comme agent biocides, dans les peintures (notamment les antisalissures pour bateaux), pour le traitement du papier, du bois et des textiles industriels et d'ameublement ;
- Deux métaux : le nickel et le plomb, quantifiés en faibles concentrations ;
- Un HAP : la naphthalène, ponctuellement quantifié en faible concentration (quantifié 2 fois lors de la campagne de mai : 0.02 et 0.03 µg/l) ;
- Un BTEX : le benzène. Il n'a été quantifié qu'une fois en faible concentration (0.02 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 privilégiée ;
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il n'a été quantifié qu'à une seule reprise sur l'échantillon intégré de la zone euphotique de la campagne de mai à une concentration de 2 µg/l. Cette valeur a été qualifiée d'incorrecte lors de la validation annuelle des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement étant privilégiée ;
- Un herbicide : le diuron, quantifié sur l'échantillon de fond de la campagne de juillet en faible concentration (0.03 µg/l). L'utilisation du diuron est interdite en France depuis le 31 décembre 2008.

La liste des 41 substances de l'état chimique ainsi que leur Norme de Qualité Environnementale sont précisées dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

Les micropolluants quantifiés dans l'eau (sur toutes les substances recherchées : molécules DCE et autres molécules analysées)

Les pesticides quantifiés :

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

En plus du diuron cité plus haut, deux autres substances ont été ponctuellement quantifiées :

- Un métabolite d'herbicides : la terbuthylazine hydroxy. Elle a été quantifiée sur trois campagnes en 2009, en des concentrations variant de 0.02 à 0.05 µg/l. L'utilisation de la terbuthylazine est interdite en France depuis 2004.
- Le formaldéhyde a également été quantifié sur les deux échantillons prélevés lors de la campagne de septembre en des concentrations proches de la limite de quantification (1 µg/l). Les valeurs obtenues pour ce paramètre ont été qualifiées de douteuse lors de la validation annuelle des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement et/ou d'analyse étant privilégiée.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées, 19 autres paramètres ont été quantifiés :

- Treize métaux : aluminium, baryum, bore, fer, manganèse, molybdène, uranium, vanadium (tous systématiquement quantifiés à chaque campagne), antimoine, cobalt, étain, sélénium et titane ;
- Quatre dérivés du benzène (BTEX) : le toluène a été quantifié 7 fois sur les 8 échantillons prélevés en 2009 (de 0.2 à 0.8 µg/l), les autres substances ont été quantifiées plus ponctuellement (différentes formes du xylène). Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant privilégiée ;
- Deux HAP : l'acénaphthylène et le fluorène, tous deux quantifiés une seule fois en relativement faible concentration (respectivement 0.03 et 0.01 µg/l, valeurs correspondants aux LQ de ces deux substances).

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 188 substances recherchées sur le sédiment, 41 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (24 substances), de HAP (10 substances) et de PCB (5 substances).

On note également la quantification d'un pesticides, rarement quantifié sur les plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sur la période 2007-2009 (quantifié seulement sur 3 plans d'eau sur les 47 suivis) : le DDE-p,p' (produit de dégradation du DDT, pesticide organochloré, interdit à la vente depuis 1972) quantifié à une concentration de 10 µg/kg de Matière Sèche.

Certaines concentrations mesurées en métaux (chrome, cuivre) sont supérieures aux moyennes observées sur les plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sur la période 2007-2009. De nombreux HAP ont été quantifiés mais les concentrations restent relativement modérées.

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

Le lac de Caramany (ou Agly) est situé dans le département des Pyrénées Orientales, à environ 30 km à l'Ouest de Perpignan au pied du massif du Canigou. Le plan d'eau s'inscrit dans un secteur vallonné recouvert de vignobles à 170 m d'altitude.

De construction récente (1994), le barrage sur l'Agly atteint 60 m de hauteur. Il forme un plan d'eau de taille relativement importante avec 172 ha pour un volume de 25,8 millions de m³ en CNE³. La profondeur maximale mesurée en 2009 est de 31 m en hautes eaux (CNE +0,2 m), ce qui suggère un dépôt important de matériaux dans la cuvette du lac, estimé entre 15 et 20 m.

Orienté Est-Ouest, le lac s'étend sur 5 km de long et reçoit les eaux de l'Agly et de la *Desix*. Son temps de séjour théorique est de 60 jours environ. L'Agly présente des fluctuations saisonnières typiques d'un régime pluvial méditerranéen. Les hautes eaux se situent en hiver et au printemps et les basses eaux en été avec des fluctuations bien prononcées sur de courtes périodes.

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 154 et 180 m NGF en fonction des apports pluviométriques et des besoins en eau. Le remplissage a lieu au printemps et le déstockage des eaux se fait principalement en été. Le plan d'eau est maintenu à une cote basse en fin d'été pour permettre l'écrêtage des crues automnales.

La retenue de Caramany s'étend sur 5 communes. Elle est gérée par la société BRL mais reste la propriété du Conseil Général des Pyrénées Orientales. Le site est utilisé pour la pêche et les activités nautiques (canoë). La navigation motorisée n'est pas admise.

En 2009, les conditions météorologiques ont été pluvieuses sur l'hiver et le printemps 2009. L'été a été assez sec induisant peu de renouvellement des eaux. La campagne du 12 mai 2009 correspond à une période de broutage du zooplancton : ce qui peut expliquer la forte transparence accompagnée d'une faible abondance du phytoplancton. Les autres campagnes correspondent aux objectifs de la méthodologie.

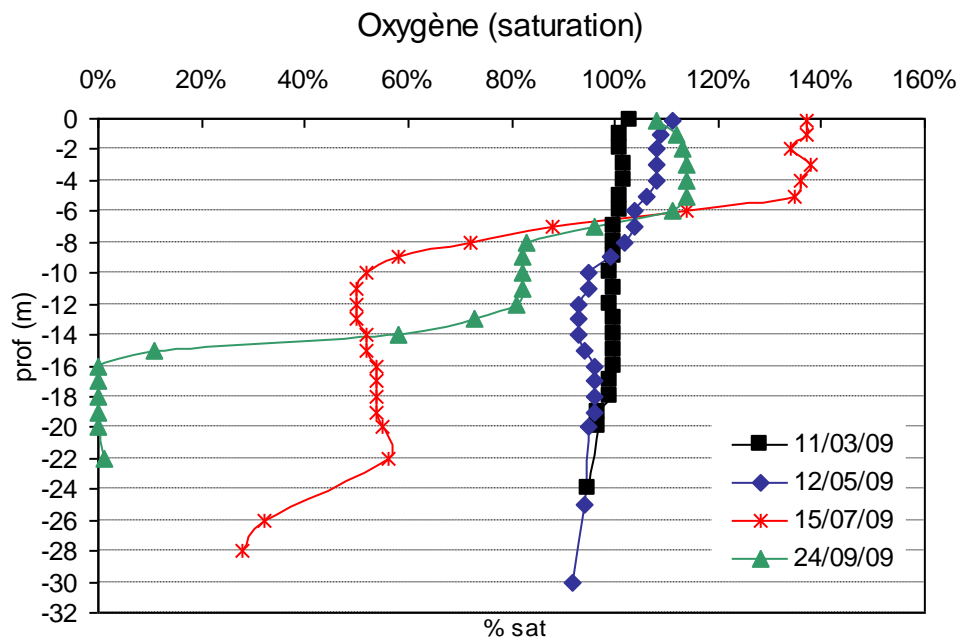
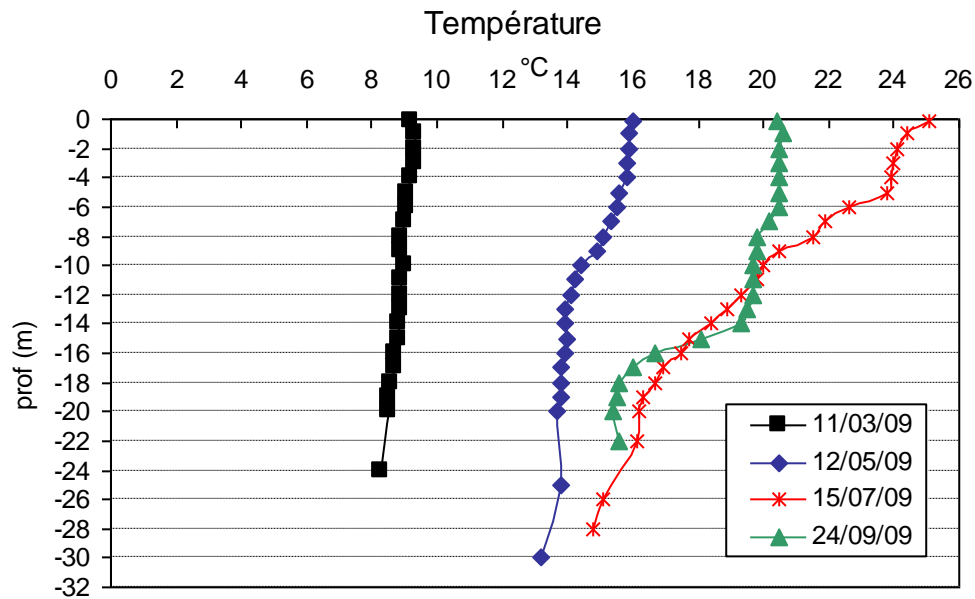
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de températures et d'oxygène et le peuplement phytoplanctonique.

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

³ CNE : cote normale d'exploitation

Profils de température et d'oxygène :

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

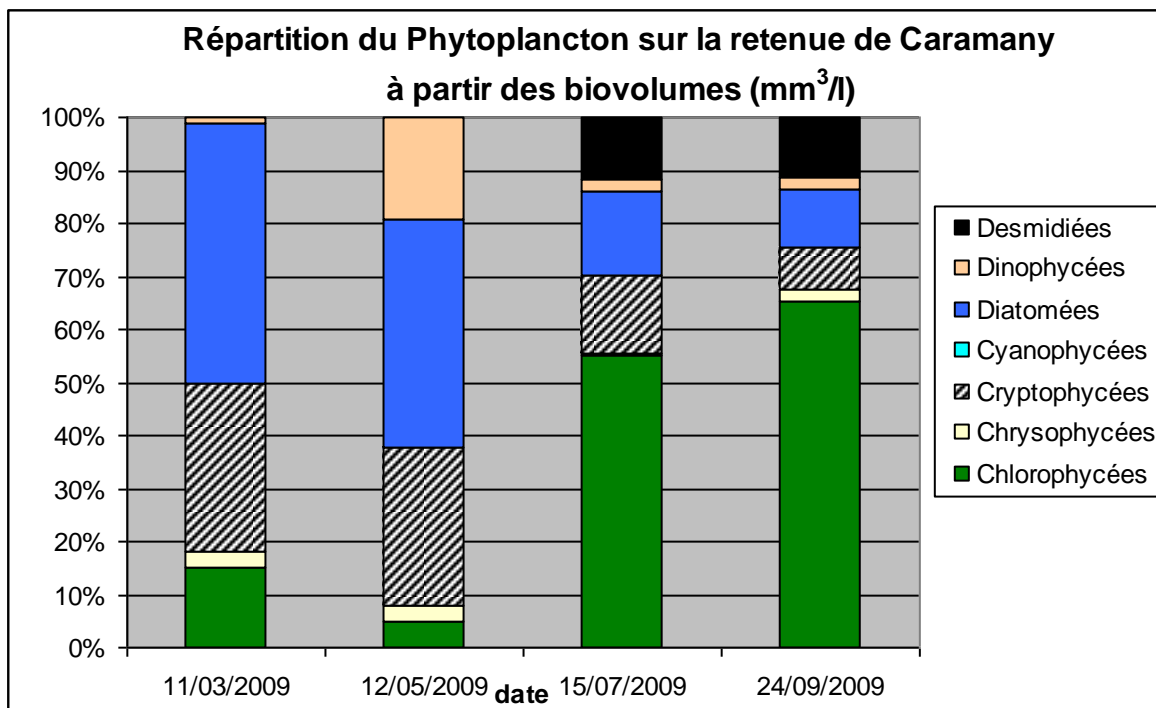


La stratification thermique est particulière sur la retenue de Caramany, avec un hypolimnion mal identifié en période estivale. Elle commence à se mettre en place lors de la 2^{ème} campagne avec un léger réchauffement des 8 premiers mètres. Lors de la 3^{ème} campagne, la couche supérieure se réchauffe et atteint 24-26°C jusqu'à -6 m, la thermocline s'établit sur une colonne d'eau épaisse (de 6 à 20 m) avec un gradient de température de 16 à 24°C : l'hypolimnion est peu différencié. Ce phénomène est sans doute lié à la prise d'eau qui génère une déstabilisation des eaux en profondeur. En septembre, la température baisse en surface (20°C), et la thermocline s'enfonce (14-18 m).

L'oxygénation est complète sur toute la colonne d'eau durant les 2 premières campagnes. Lors de la 3^{ème} campagne, on observe une désoxygénation de la couche inférieure à partir de -10 m avec 30 à 50% de saturation en oxygène. Dans le même temps, on note une importante sursaturation en oxygène dans l'épilimnion. Lors de la dernière campagne, l'anoxie est totale à partir de -16 m, tandis que la couche de surface est caractérisée par des sursaturations en oxygène liées à une activité biologique importante, manifestations classiques de l'eutrophie.

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) lors des quatre campagnes.



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

Retenue de Caramany	11/03/2009	12/05/2009	15/07/2009	24/09/2009
Total (nb cellules/ml)	1489	499	5606	12176

L'abondance du peuplement phytoplanctonique sur la retenue de Caramany est faible sur les campagnes 1 et 2. La forte transparence et la faible abondance algale en campagne 2 sont le signe d'une période d'eaux claires avec broutage du zooplancton. L'abondance augmente sur les campagnes 3 et 4 avec le développement de Chlorophycées.

Sur les 4 campagnes, le peuplement est partagé entre les Diatomées, les Cryptophycées et les Chlorophycées. En fin d'hiver, les diatomées dominent le peuplement avec l'espèce ubiquiste *Cyclotella costei*, accompagnée par le nannoplancton *Rhodomonas minuta* (Cryptophycées), ces 2 espèces se maintiennent sur les autres campagnes. Les Diatomées se maintiennent en campagne 2 avec un autre genre : *Fragilaria sp.* Lors de la 3^{ème} campagne, les Chlorophycées se développent au détriment des Diatomées. L'espèce *Sphaerocystis schroeteri* domine le peuplement et constitue près de 50% du volume algal. La dominance des chlorophycées se poursuit durant la campagne 4 avec le développement de *Chlorella vulgaris* et l'apparition de *Pediastrum simplex*. Bien que non visibles sur un graphique où les populations sont exprimées en biovolume, les cyanobactéries font également leur apparition lors de la dernière campagne avec la petite *Aphanocapsa holsatica*.

Globalement, la production algale indique un milieu de niveau de trophie moyen (Indice Phytoplanctonique IPL : 40,7).

Les Macrophytes :

Le lac est bordé essentiellement de milieux naturels (forêts, maquis), de secteurs plus agricoles (cultures, friches, vignobles) et de milieux plus artificialisés (barrages, digues, routes).

Le recouvrement global de macrophytes sur le lac est faible (estimé à moins de 5% de la superficie). Le lac abrite une faible diversité d'espèces. On y observe essentiellement des tapis de plantes invasives (*Cyperus eragrostis*, *Paspalum dilatatum*) ainsi que quelques héliophytes disséminés et quelques rares herbiers d'hydrophytes (*Potamogeton nodosus* et *P. crispus*). On observe également quelques algues de la famille des diatomophycées (*Melosira sp.* et *Diatoma sp.*) et chlorophycées (*Rhizoclonium sp.*).

Le marnage important sur le plan d'eau et la pente abrupte des berges (en rive droite particulièrement) ne favorise pas le développement d'héliophytes et d'hydrophytes. Les rares individus observés se maintiennent dans les zones protégées (anse, queue de retenue).

L'Hydromorphologie :

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

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

La retenue de Caramany est entourée par un paysage vallonné aux pentes plus ou moins importantes. Le plan d'eau est bordé de milieux naturels à plus de 80% (forêts de feuillus et maquis), auxquels s'ajoutent des espaces plus ou moins artificialisés : vignobles, routes, pistes, digue. La gestion du plan d'eau pour l'irrigation génère une variation importante des cotes d'eau sur l'année. Les pressions sont assez importantes sur le plan d'eau : usages, hydrologie, berges modifiées. On note également la présence d'espèces exotiques sur de nombreux points d'observation. La note du LHMS indique une altération assez élevée du milieu (30/42).

Le plan d'eau présente une variété d'habitats modérée en raison du manque de diversité des berges et de la grève en particulier. La zone littorale est, quant à elle, plus intéressante, ce qui aboutit à une note moyenne du LHQA avec 69/112.

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

LHMS		LHQA	
Score LHMS	30 /42	Score LHQA	69 /112
Modification de la grève	0 /8	Berges	9 /20
Usage intensif de la grève	6 /8	Plage/grève	14 /24
Pressions sur le lac	8 /8	Zone littorale	21 /32
Hydrologie (ouvrage)	8 /8	Lac	25 /36
Transport solide	4 /6		
Espèces exotiques	4 /4		

Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



Fiche synthétique état du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **CARAMANY**

Réseau : **DCE RCO**

Superficie : **172 Ha**

Zmax : **43 m**

Date échantillonnage : **29/06 au 03/07 2009**

Opérateur : **ONEMA (DiR8 et SD66)**

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

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

Composition et structure du peuplement :

Espèces	Résultats bruts		Pourcentages		Rendements surfaciques	
	effectifs nb	poids gr	numérique %	pondéral %	numérique ind./1000 m ²	pondéral gr./1000 m ²
ABL	99	2996	5	2	26	793
BRE	4	1182	0.2	1	1	313
BRO	2	3517	0.1	3	1	930
CHE	1	13	0.05	0.01	<0,5	3
GAR	713	66838	35	51	189	17682
GRE	243	3419	12	3	64	904
PER	964	36143	47	28	255	9562
SAN	1	175	0.05	0.1	<0,5	46
TAN	11	17032	1	13	3	4506
	2038	131315	100	100	539	34739

Diversité piscicole : 9

*ABL : ablette / BRE : brème commune / BRO : brochet / CHE : chevaine / GAR : gardon /
GRE : grémille / PER : perche / SAN : sandre / TAN : tanche*

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

En 2009, 9 espèces piscicoles ont été capturées sur le plan d'eau de Caramany. Les densités numériques et pondérales sont largement dominées par le couple gardon et perche (82% des effectifs et 79% des biomasses). La grémille et l'ablette montrent également des captures significatives.

Les carnassiers sont déficitaires et représentés principalement par les perches de plus de 200 mm. Brochet et sandre montrent des effectifs très faibles. Pour ce qui est du brochet, le marnage saisonnier du plan d'eau n'est pas favorable à sa reproduction naturelle et, parallèlement, les efforts de repeuplements entrepris ne permettent pas l'installation d'une population pérenne.

Les rendements globaux de captures sont moyens et reflètent d'une part les problèmes habitonnels engendrés par le fort marnage saisonnier et d'autre part l'altération de la qualité physico-chimiques des eaux profondes touchées par une forte désoxygénation en période estivale, elle-même à l'origine de phénomènes de relargage d'ammonium et de phosphore.

Distribution spatiale des captures :

Strates	Filets Benthiques								Strates	Filets Pélagiques				
	ABL	BRE	BRO	GAR	GRE	PER	SAN	TAN		ABL	BRO	CHE	GAR	PER
0-3m	14	1	1	205	16	365	1	7	0-6m	79		1	61	54
3-6m	2	2		183	6	272		4	6-12m	1			15	1
6-12m	3	1		217	95	247			12-18m		1		1	
12-20m				27	109	21			18-24m					
20-35m				3	15				24-30m					
35-50 m				1	2				30-36m					4
Total	19	4	1	636	243	905	1	11	Total	80	1	1	77	59

*ABL : ablette / BRE : brème commune / BRO : brochet / CHE : chevaine / GAR : gardon /
GRE : grémille / PER : perche / SAN : sandre / TAN : tanche*

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

La stratification thermique n'est pas marquée lors de la campagne de pêche. La grande majorité des individus des différentes espèces se capture dans les couches chaudes du plan d'eau, de profondeur inférieure à 12 m. Les teneurs en oxygène dissous deviennent faibles (< 3 mg/l) à partir de -30 m lors de nos investigations mais les relevés effectués par STE en septembre montrent l'anoxie des couches profondes à partir de -16 m.

Les captures de gardon et de perche sont majoritairement benthiques bien que quelques individus soient capturés dans l'épilimnion de la zone pélagique. Les alevins de gardon sont remarqués préférentiellement dans les couches chaudes de l'épilimnion inférieures à 6 m. La grémille, la brème et la tanche sont logiquement capturées dans les strates benthiques du plan d'eau, alors que l'ablette montre une affinité plus marquée pour la zone pélagique.

La présence d'un gros brochet dans la zone pélagique n'est pas surprenante : ces derniers colonisent fréquemment la zone pélagique, en suivant le déplacement de leur proies dans la colonne d'eau (GRIMM 1981, DEGIORGI 1994).

Structure des populations majoritaires :

La population de gardon apparaît assez dynamique. Si les alevins de l'année sont peu représentés compte tenu de la date de la pêche, les autres cohortes, et notamment les adultes reproducteurs, montrent de fortes abondances. La proportion relativement faible des juvéniles de une année peut refléter les problèmes rencontrés lors de la reproduction l'année précédente, la retenue ayant connu des problèmes de remplissage en 2008. Le sous échantillonnage de l'épilimnion tempéré, pour lequel cet écostade montre une affinité marqué, est cependant à prendre en compte également.

La population de perches est logiquement dominée par les alevins de l'année et reflète les bonnes conditions de reproduction cette année. Les autres cohortes, juvéniles et adultes, sont également bien représentées et montrent le caractère dynamique de la population. On peut remarquer la présence de quelques gros individus (7 individus de plus de 400 mm) dans l'échantillon capturé.

Éléments de synthèse :

Le peuplement observé reflète l'évolution de l'Agly suite à la mise en eau de la retenue en 1994, avec le passage d'un peuplement mixte (truite et cyprinidés d'eau vive) vers un peuplement dominé par les espèces d'eau calme.

Aujourd'hui les rendements globaux de captures sont moyens et le peuplement se structure autour d'espèces assez peu exigeantes en termes d'habitats de reproduction et de qualité de l'eau (gardon, perche, grémille). Il reflète ainsi les contraintes subies, liées d'une part aux variations importantes et saisonnières du niveau d'eau dues aux marnages et d'autre part à l'altération de la qualité physico-chimique des eaux profondes (désoxygénation de l'hypolimnion, relargage).