

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

Laprade-Basse

(11 : Aude)

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 : **Laprade-Basse**

Code lac : **Y1355003**

Masse d'eau : **FRDL121**

Département : **11 (Aude)**

Région : **Languedoc-Roussillon**

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

Typologie : **A5 = retenues de moyenne montagne, non calcaire, profondes**

Altitude (NGF) : **770**

Superficie (ha) : **98**

Volume (hm³) : **8,8**

Profondeur maximum (m) : **27**

Temps de séjour (j) : **238**

Tributaire(s) : **la Dure**

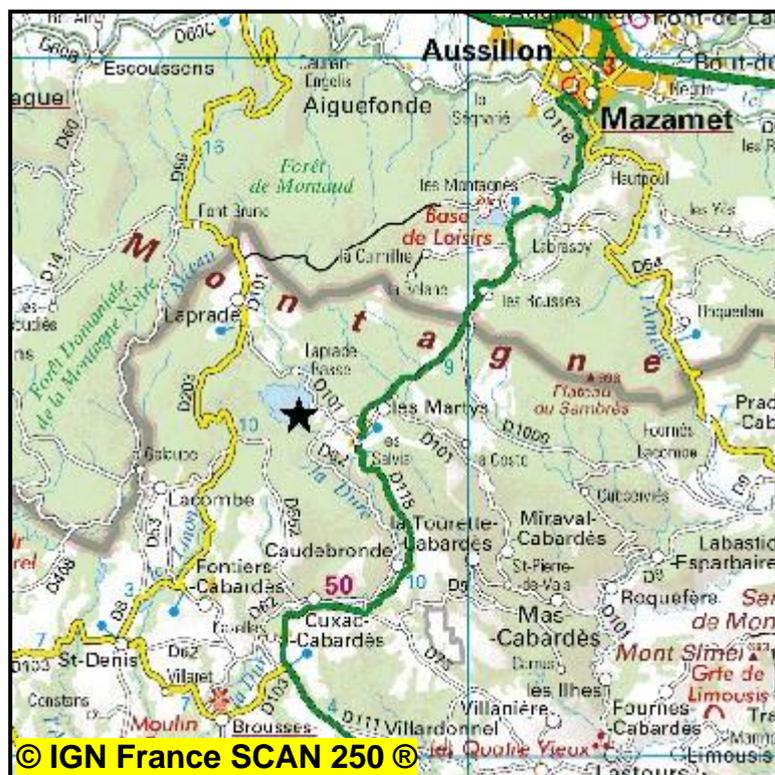
Exutoire(s) : **la Dure**

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 (source : scan250© IGN)

Résultats - Interprétation

La retenue de Laprade-Basse est située dans le département de l'Aude, à environ 30 km au Nord de la ville de Carcassonne. Le barrage sur la *Dure* atteint 27 m de haut et est géré par la société Bas Rhône Languedoc pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation. Son temps de séjour théorique est long, de 238 jours environ. Située sur substrats acides, le nord de la retenue abrite une zone de tourbières.

En 2009, les conditions météorologiques ont été pluvieuses sur l'hiver et le printemps 2009, permettant le remplissage complet du lac. L'été a été assez sec induisant peu de renouvellement des eaux. Les périodes d'intervention correspondent aux objectifs fixés par la méthodologie.

Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2009, la retenue de Laprade-Basse est classée en **type eutrophe**.

Les indices de pleine eau indiquent un milieu eutrophisé, où les flux de matières sont importants dans le système lacustre. La production primaire est relativement élevée et le peuplement phytoplanctonique est abondant et comporte des espèces typiques de milieux eutrophes. L'indice physico-chimique moyen du sédiment et l'Indice Oligochètes affichent des valeurs similaires de niveau eutrophe. La forte demande en oxygène dans les couches profondes pour dégrader la matière organique induit une anoxie estivale de l'hypolimnion. Les mécanismes de dégradation sont limités par le manque d'oxygène disponible mais aussi par la nature peu dégradable du sédiment. Les sédiments participent aux apports en nutriments par relargage de phosphore et d'ammonium.

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

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

L'évaluation DCE rejoint le constat de la diagnose rapide puisqu'elle classe la retenue de Laprade-Basse en **potentiel écologique moyen** sur la base des résultats obtenus en 2009 (Cf annexe 4).

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.

Concernant l'hydromorphologie, la retenue de Laprade est nichée au milieu d'une forêt de feuillus parsemée de plantations de conifères. Elle est formée par un barrage sur la *Dure*, dont l'usage essentiel est l'irrigation, elle subit un marnage annuel assez important (entre 3 et 5m), qui pénalise la végétation de la zone littorale et entraîne des zones d'érosion des berges sur une partie importante de son linéaire. Une proportion élevée du périmètre est artificialisée par le génie civil. La diversité et la capacité habitationnelle du milieu aquatique est de qualité acceptable.

Concernant les macrophytes, aucun herbier d'hydrophytes n'a été recensé lors de la reconnaissance du 12 août 2009. En queue de retenue et à proximité des tourbières, la grève du lac abrite quelques hélophytes ainsi que quelques plantes de grèves exondées qui traduisent le caractère mésotrophe du substrat.

Le marnage important et les pentes abruptes des berges ne favorisent pas la sédimentation de matériaux fins sur la zone littorale, ce qui peut expliquer l'absence d'hydrophytes sur la retenue de Laprade-Basse.

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

Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé par l'ONEMA en 2008 (Cf. Annexe 7).

Le peuplement piscicole de la retenue de Laprade est qualifié comme étant perturbé. Les rendements de captures sont assez moyens et les espèces dominantes, assez tolérantes, ne reflètent pas les potentialités salmonicoles de la *Dure* sur laquelle la retenue est érigée.

Des problèmes récurrents de qualité de l'eau, mis en évidence par la désoxygénation chronique des couches profondes du lac, entraînant alors un relargage d'ammonium et de phosphore, limitent ainsi le développement des espèces piscicoles les plus exigeantes. Le marnage saisonnier de la retenue réduit également son potentiel habitationnel et le développement d'une zone littorale fonctionnelle.

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 oeuvre 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. 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'avérera non pertinent et ne sera alors pas pris en compte dans l'évaluation de l'état).

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée)	
Substances	NQE_MA (µg/l)
Arsenic dissous	Fond géochimique + 4,2
Chrome dissous	Fond géochimique + 3,4
Cuivre dissous	Fond géochimique + 1,4
Zinc dissous	Fond géochimique + 3,1 (si dureté ≤24 mg CaCO3/l)
	Fond géochimique + 7,8 (si dureté >24 mg CaCO3/l)
Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)	
Substances	NQE_MA (µg/l)
Chlortoluron	5
Oxadiazon	0,75
Linuron	1
2,4 D	1,5
2,4 MCPA	0,1

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

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

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

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

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

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

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

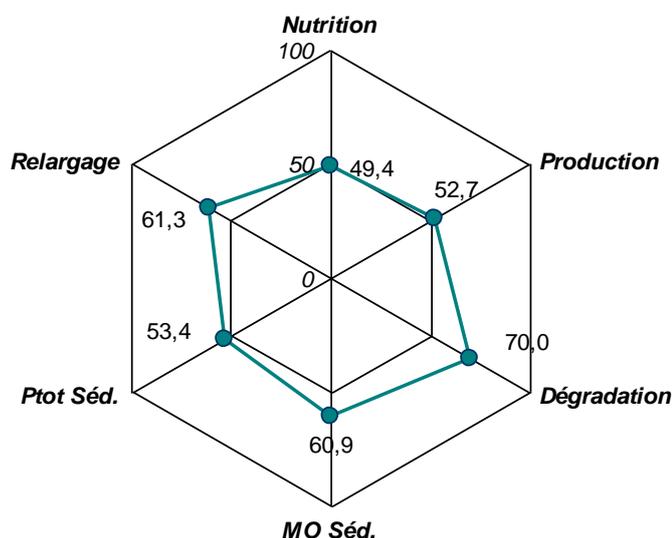
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

Graphique en radar des indices fonctionnels de la Retenue de Laprade- Basse Suivi 2009

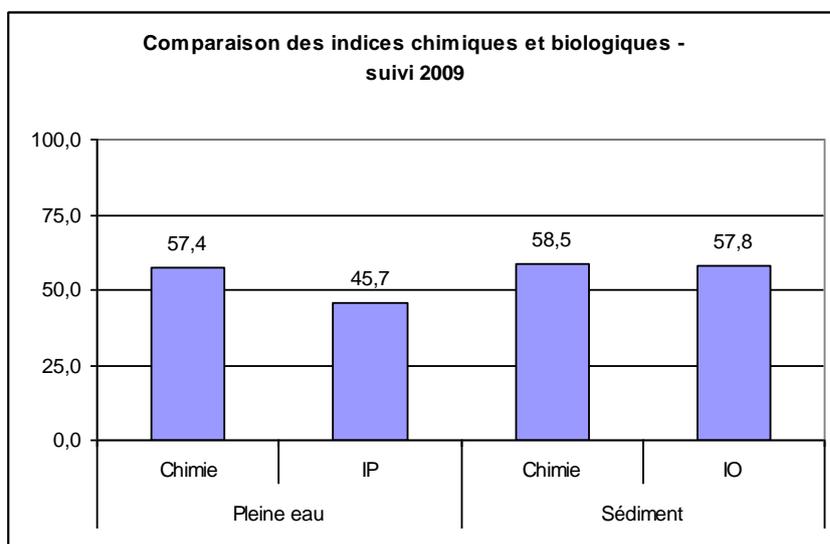


L'ensemble des indices se situe dans la fourchette 50-70 montrant un lac de **type eutrophe**.

La production est relativement élevée avec des teneurs importantes en matières nutritives disponibles, particulièrement en phosphore. La demande en oxygène dans la couche profonde est telle que le milieu est totalement anoxique lors de la campagne estivale (indice dégradation élevé). La charge organique reste élevée dans les sédiments, avec la prédominance de matériel macrophytique incomplètement dégradé : rapport carbone/azote du sédiment assez élevé avec une valeur de 11.

Les conditions anoxiques régnant en profondeur induisent le relargage d'éléments nutritifs présents en quantité relativement importante dans les sédiments.

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 affiche un niveau mésotrophe. L'IP est peu révélateur car le peuplement est déséquilibré et présente des espèces typiques de milieux eutrophes. L'indice physico-chimique moyen est en classe eutrophe, indiquant des flux de matières importants dans le système lacustre et révélant la forte demande en oxygène dans les couches profondes. L'indice physico-chimique moyen du sédiment et l'Indice Oligochètes affichent des valeurs similaires de niveau eutrophe. Le peuplement oligochètes est très peu abondant et l'indice IOBL indique un potentiel métabolique en limite de classe faible à moyen. Le métabolisme de dégradation est limité par le manque d'oxygène disponible mais probablement aussi par la nature des sédiments, difficilement dégradables (apports du bassin versant forestier – résineux / apport des tourbières périphériques). L'ensemble des indices témoigne d'un plan d'eau de **type eutrophe**.

Retenue de Laprade-Basse

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	0,028	53,5	0,6<x<1,6	31<x<60	49,4

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	indice Transparence	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	indice Pigments chlorophylliens	INDICE PRODUCTION
2009	3,0	50,3	7,7<x<8,4	54<x<56	52,7

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2009	76,3	70,0

entre campagnes C1 et C3

	perte au feu (% MS)	indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd
2009	14,1	60,9

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	975,4	53,4

	Ptot eau interst séd (mg/l)	indice Ptot eau interst	NH4 eau interst séd (mg/l)	indice NH4 eau interst	INDICE RELARGAGE
2009	0,51	53,3	17,19	69,2	61,3

Les indices biologiques

	Indice planctonique IPL	Oligochètes IOBL global	Indice Oligochètes IO
2009	45,7	6,1 : PM*faible	57,8

* : 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 ».

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				
Laprade basse	FRDL121	ANT*	MOY	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	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 état moyen.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, l'arsenic, le cuivre, le chrome et le zinc ont été quantifiés lors du suivi annuel (systématiquement sur tous les échantillons pour l'As et le Cu, rarement pour le Cr et le Zn). Pour le cuivre, la moyenne annuelle dépasse très légèrement la NQE de ce paramètre. Cependant, les analyses ayant été réalisées sur eau brute, ce paramètre 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.
Laprade basse	FRDL121	ANT*	6,4<x<6,8	0,56<x<0,60	0,006	0,028	3,0

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, étant donné que le paramètre biologique est classé en état moyen, la retenue de Laprade-Basse peut être classée en **potentiel écologique moyen**. Les paramètres physicochimiques généraux indiquent également un état moyen.

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 O ₂
Laprade basse	FRDL121	ANT*	66,5

Le résultat obtenu pour l'élément bilan de l'oxygène conforte le potentiel écologique moyen observé puisqu'il exprime un déficit en oxygène relativement élevé de l'hypolimnion (anoxie en C3).

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 : $D = (O_2(s) - O_2(f)) / O_2(s)$, où $O_2(s)$ est la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et, $O_2(f)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Laprade-Basse	Bon

La retenue de Laprade-Basse est classée en **bon état chimique**.

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

- Deux métaux : le plomb et le nickel. Les valeurs mesurées en nickel et plomb sont restées bien inférieures à la NQE définie pour ces paramètres ;
- Un BTEX : le benzène. Il n'a été quantifié qu'une fois sur l'échantillon de fond de la campagne du mois d'août, en faible concentration (0.2 µg/l). Cette valeur a été qualifiée de douteuse lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant privilégiée ;
- Un Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) : le naphthalène. Il n'a été quantifié qu'une seule fois en faible concentration (0.05 µg/l).

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

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

Les pesticides quantifiés :

Une centaine de molécules 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).

Un métabolite d'herbicide, l'AMPA, a été quantifié sur les deux échantillons prélevés sur la campagne d'août, en une concentration de 0.1 et de 0.14 µg/l.

Le formaldéhyde a également été quantifié à six reprises sur les trois campagnes estivales. Les concentrations mesurées variaient de 1.9 jusqu'à 10 µg/l. Cette substance peut, sous certaines conditions physico-chimiques, être produite naturellement : anoxie du milieu, richesse en matière organique. Les valeurs obtenues sur ce plan d'eau sur les campagnes d'août et septembre ont été qualifiées de correctes lors de la validation annuelle des résultats, les conditions étant réunies pour rendre plausibles ces quantifications en dehors de toute contamination des échantillons.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 18 autres paramètres ont été quantifiés :

- Neuf métaux : aluminium, baryum, fer, manganèse, titane (tous systématiquement quantifiés à chaque campagne sur l'échantillon de fond et sur l'intégré sur la zone euphotique), bore, cobalt, étain et vanadium (4 métaux rarement quantifiés sur l'année) ;
- Cinq dérivés du benzène (BTEX) : le toluène, l'éthylbenzène et trois formes du xylène. Le toluène a été quantifié sur tous les échantillons en des concentrations variant de 0.2 à 0.7 µg/l. 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 organoétains : le mono-octylétain et le dioctylétain, quantifiés une seule fois sur l'année dans l'échantillon de fond de la campagne de septembre à respectivement 0.42 et 0.025 µg/l ;

- Un Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) : le fluorène, quantifié sur les deux échantillons de la campagne de mars en faible concentration (0.01 µg/l) ;
- Le diéthylamine, quantifié uniquement sur l'échantillon de fond de la campagne d'août (5.2 µg/l) en une concentration voisine de la limite de quantification (5 µg/l).

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 188 substances recherchées sur le sédiment, 27 ont été quantifiées. Il s'agit presque exclusivement de métaux (24 substances). Deux HAP ont également été quantifiés ainsi que le DEHP : les teneurs observées en ces éléments sont restées relativement faibles.

Parmi les métaux, la concentration mesurée en plomb (74.3 mg/kg de Matière Sèche - MS) est assez élevée.

Les teneurs observées en baryum (598.5 mg/kg MS) et aluminium (94400 mg/kg MS) sont fortes (fond géochimique). De l'uranium (origine géologique, granite) est également quantifié en concentration notable (13.2 mg/kg MS).

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

La retenue de Laprade-Basse est située dans le département de l'Aude, à environ 30 km au Nord de la ville de Carcassonne. Elle est formée par un barrage - digue sur la Dure qui a été inauguré en 1985. Ce barrage atteint 27 m de haut.

Le plan d'eau formé est de taille moyenne avec 98 ha pour un volume retenu de 8,8 millions de m³ en CNE³. Il est géré par la société Bas Rhône Languedoc pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation du versant Sud de la Montagne Noire. Il est également utilisé pour activer des micro-centrales électriques et pour réguler le débit des rivières qui en dépendent, notamment en été. La profondeur maximale mesurée en 2009 est de 16 m. La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 765 et 770 m NGF en fonction des apports pluviométriques et des besoins en eau pour l'irrigation.

De forme arrondie, le lac présente un diamètre de 5 km environ et reçoit les eaux de la *Dure*. Son temps de séjour théorique est long, de 238 jours environ. Le régime de la Dure est pluvio-nival avec une période de hautes eaux en automne-hiver, renforcée par la fonte des neiges au printemps, et des basses eaux en été.

Le lac s'étend sur les communes de Laprade-Basse et de Cuxac-Cabardès. Les rives sont fréquentées par de nombreux pêcheurs en été ainsi que par des randonneurs. Située sur substrats acides, le nord de la retenue abrite une zone de tourbières. A noter, la présence d'un plan d'eau de petite taille, formé à l'arrivée de la Dure et séparé de la retenue par un déversoir (sous la RD 101).

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. Les périodes d'intervention correspondent aux objectifs fixés par la méthodologie.

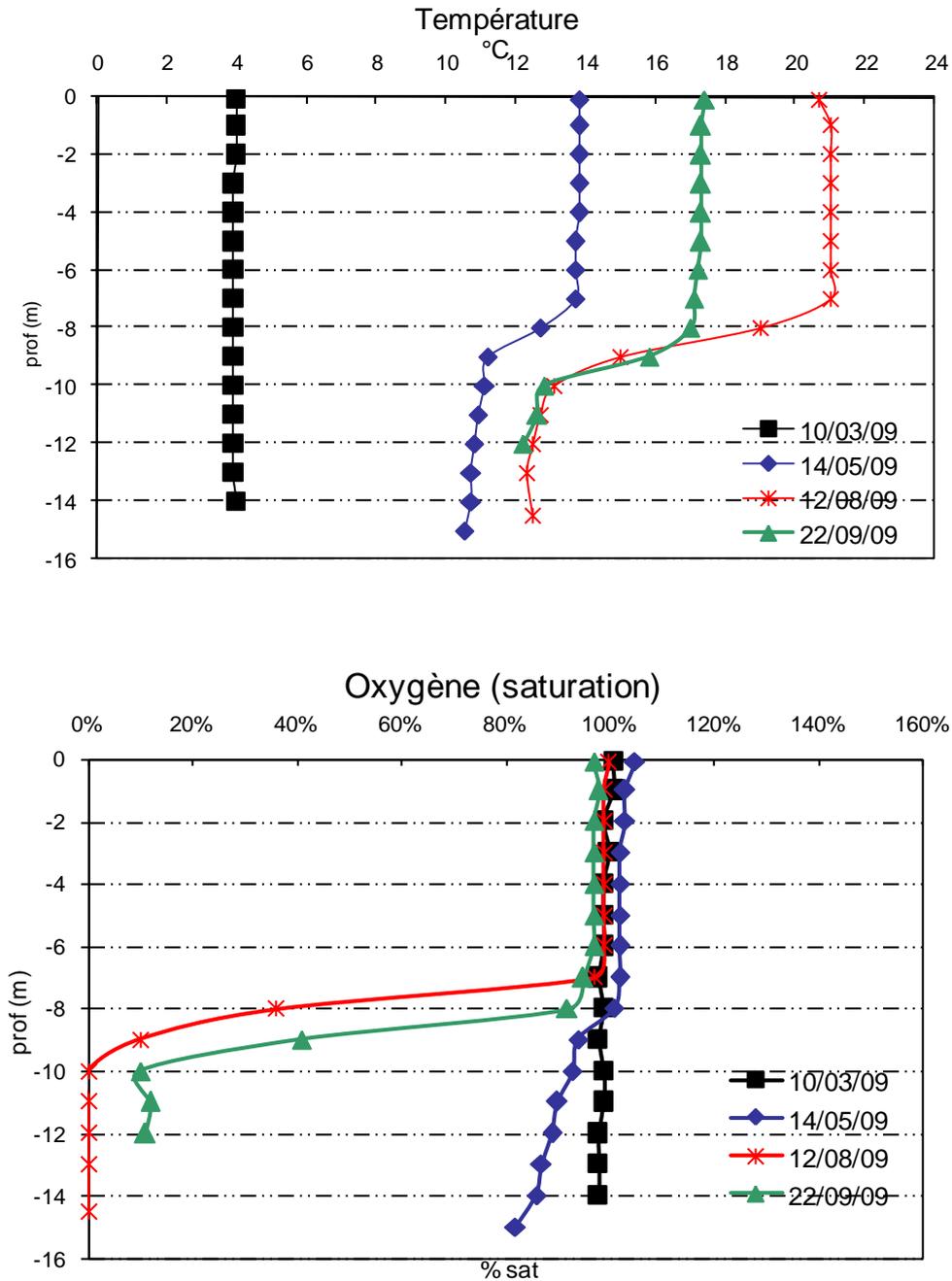
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de températures et d'oxygène et le peuplement phytoplanctonique.

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 :

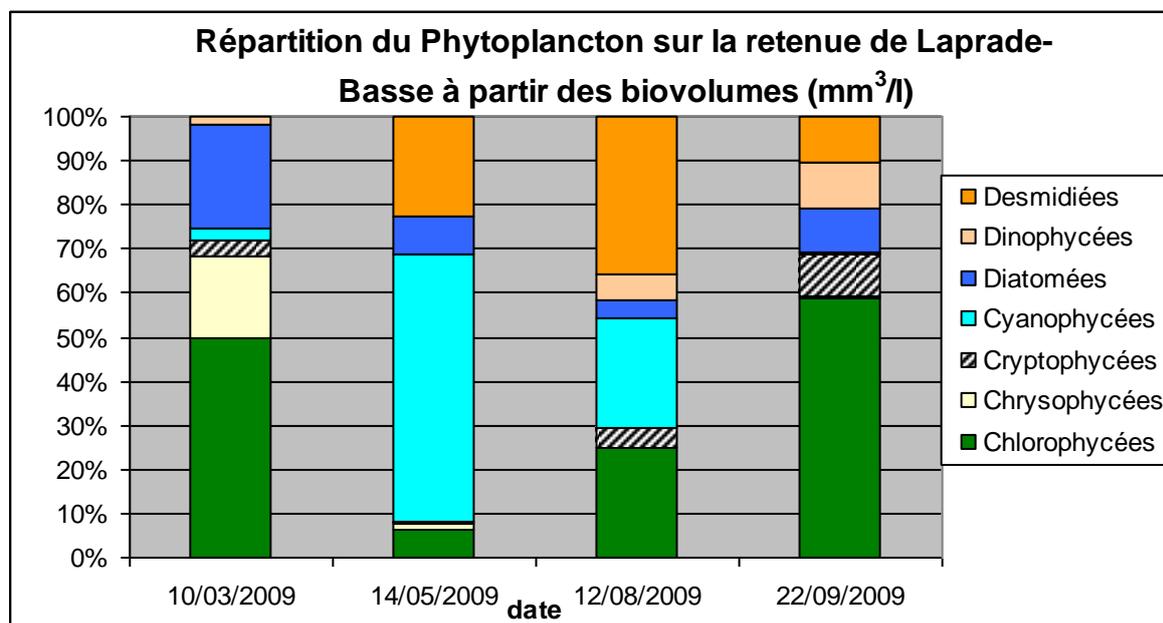


La stratification thermique est bien marquée sur la retenue de Laprade-Basse. On observe une homothermie avec une oxygénation complète sur toute la colonne d'eau lors de la première campagne. Dès la 2^{ème} campagne on observe un réchauffement des 7-8 premiers mètres qui s'amplifie en campagne 3 (août) pour atteindre 21°C. La stratification s'installe avec une thermocline peu épaisse, établie entre 7 et 10 m. Les eaux du fond se maintiennent entre 11 et 13°C.

La consommation en oxygène dans le fond du lac démarre dès la 2^{nde} campagne et s'amplifie en été où l'on observe une anoxie totale à partir de -10 m. Le fond du lac s'est légèrement ré-oxygéné en fin d'été (10% sat), en lien avec un brassage probable des eaux en septembre.

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) en biovolume (mm^3/l) lors des quatre campagnes.



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

Retenue de Laprade Basse	10/03/2009	14/05/2009	12/08/2009	22/09/2009
Total (nb cellules/ml)	34636	3937243	52135	8190

L'abondance du peuplement phytoplanctonique sur la retenue de Laprade-Basse est très élevée avec un bloom de Cyanophycées en campagne 2. Le biovolume est comprise entre 1,2 et 6,4 mm^3/l sur les quatre campagnes. Le peuplement est plutôt déséquilibré, quelle que soit la saison, et dominé par les Chlorophycées ou les Cyanophycées.

En fin d'hiver, les Chlorophycées dominent le peuplement avec l'espèce *Chlorella vulgaris*. La présence conjointe de cette espèce et de nombreuses Cyanophycées témoigne d'un milieu déjà riche. En 2^{ème} campagne, on observe **un bloom de Cyanobactéries** de l'espèce *Aphanocapsa delicatissima* qui représentent 60% du volume algal et près de la totalité des cellules dénombrées. En campagne 3, les Cyanobactéries colonisent toujours le milieu, les Desmidiées se développent de plus en plus (*Cosmarium phaseolus*) de même que les Chlorophycées. En dernière campagne, les Cyanobactéries se dégradent et les Chlorophycées dominent à nouveau le peuplement avec *Sphaerocystis schroeteri*.

Globalement, la production algale indique un milieu eutrophisé avec des espèces se développant dans un milieu riche en nutriments. L'Indice Phytoplanctonique IPL est de 45,7, calculé à partir des biovolumes, il apparaît très inférieur à celui calculé selon l'abondance cellulaire (IPL = 70) et est peu révélateur de l'eutrophisation du milieu. Cet écart est lié au faible biovolume des cyanobactéries observées, pourtant hyper abondantes.

Les Macrophytes :

Le recouvrement global de macrophytes sur le lac est faible et estimé à moins de 5%.

Aucun herbier d'hydrophytes n'a été recensé. En queue de retenue et à proximité des tourbières, la grève du lac abrite une faible diversité d'espèces. On y observe quelques héliophytes (*Lycopus europeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Molinia arundinacea*) ainsi que quelques plantes

de grèves exondées (*Lythrum portula*, *Gnaphalium uliginosum*, *Hypericum elodes*, *Corrigiola littoralis*) qui traduisent le caractère mésotrophe du substrat.

Le marnage important produit l'assèchement des zones colonisables par les végétaux. En outre, l'instabilité et la pente des berges ne favorisent pas la sédimentation de matériaux fins sur la zone littorale, ces deux facteurs semblent expliquer l'absence d'hydrophytes sur la retenue de Laprade Basse.

Hydromorphologie (Lake Habitat Survey)

Observations menées par l'ONEMA en 2009.

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 Laprade-Basse est nichée au milieu d'une forêt de feuillus parsemée de plantations de conifères. Le plan d'eau est formé par un barrage sur la Dure, d'une profondeur moyenne (maxi = 15m), aux berges à faible pente (sauf au niveau du barrage). Une seconde surface en eau (environ 2ha) est présente en queue de retenue. Les 2 plans d'eau sont séparés par la route qui fait digue et un vannage.

L'usage essentiel est l'irrigation, elle subit un marnage annuel assez important (entre 3 et 5m), qui pénalise la végétation de la zone littorale et entraîne des zones d'érosion des berges sur une partie importante de son linéaire. Une proportion élevée du périmètre est artificialisée par le génie civil (route, barrage, enrochements). Le score du LHMS reflète cette altération (28/42).

Le score LHQA (76/112) montre néanmoins une diversité et une capacité habitationnelle de qualité acceptable qui ne doit pourtant pas masquer un recouvrement très faible des macrophytes sur la zone littorale que l'on peut certainement imputer au marnage de la retenue.

LHMS Score	28	LHQA	76
Shore zone modification	4	Riparian score	12
Shore zone intensive use	4	Shore score	21
In-lake pressures	6	Littoral score	23
Hydrology	8	Whole lake score	20
Sediment regime	6		
Introduced species	0		

Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



Fiche synthétique état du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **LAPRADE**

Réseau : **DCE RCO**

Superficie : **98 Ha**

Zmax : **27 m**

Date échantillonnage : **29/09 au 01/10/2008**

Opérateur : **ONEMA (DiR8 et SD11)**

Nb filets benthiques : **24 (1080 m2)**

Nb filets pélagiques : **4 (660 m2)**

Composition et structure du peuplement :

	Résultats bruts		Pourcentages		Rendements surfaciques	
	effectifs nb	poids gr	numériques %	pondéral %	numérique ind./1000 m2	pondéral gr./1000 m2
CCO	1	1426	0.1%	3%	1	849
CMI	8	10966	1%	20%	5	6527
GAR	534	33533	66%	60%	318	19960
GOU	197	3304	24%	6%	117	1967
PER	60	5490	7%	10%	36	3268
PES	1	25	0%	0%	1	15
ROT	10	697	1.2%	1.25%	6	415
TAC	2	386	0%	1%	1	230
TRF	1	105	0.1%	0%	1	63
	814	55932	100%	100%	485	33293

Diversité piscicole : 8 espèces

CCO : carpe commune / CMI : carpe miroir / GAR : gardon / GOU : goujon / PER : perche / PES : perche soleil / ROT : rotengle / TAC : truite arc-en-ciel / TRF : truite de rivière

Tab. 1 : Résultats de pêche sur le plan d'eau de Laprade en 2008 (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus)

En 2009, le peuplement observé sur la retenue de Laprade est constitué de 8 espèces. Le gardon est l'espèce qui domine très nettement les captures, tant d'un point de vue numérique que pondéral. Dans une moindre mesure, le goujon, suivi de la perche, montrent également des abondances significatives.

Les rendements globaux sont moyens et dus principalement à une espèce, le gardon. Parallèlement, les prédateurs, constitués par les perches de taille supérieure à 200 mm et les quelques truites capturées, ont une proportion très réduite dans l'échantillon.

La nature géologique du bassin versant entraîne une faible minéralisation des eaux et une productivité naturellement faible du plan d'eau. Aujourd'hui, les caractéristiques salmonicoles de la Dure ne sont pas observées dans la retenue. Si sa déconnexion avec le cours d'eau, du fait du déversoir présent en aval du petit plan d'eau, altère le fonctionnement potentiel d'une population de truite avec le plan d'eau, les conditions physico-chimiques dans la retenue et notamment l'anoxie des couches profondes, ne sont pas propices au maintien des espèces piscicoles les plus exigeantes.

Distribution spatiale des captures :

Strates	CCO	CMI	GAR	Filets benthiques						Pélagiques	
				GOU	PER	PES	ROT	TAC	TRF	Strates	GAR
0-3 m		2	138	104	36		10	2	1	0-6 m	92
3-6 m	1	1	130	71	19	1				6-12 m	89
6-12 m		5	71	16	4						
12-20 m			14	6	1						

CCO : carpe commune / CMI : carpe miroir / GAR : gardon / GOU : goujon / PER : perche / PES : perche soleil / ROT : rotengle / TAC : truite arc-en-ciel / TRF : truite de rivière

Tab. 2 : Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau de Laprade en 2008 (effectifs bruts)

La plupart des captures est localisée au dessus de la thermocline et de l'oxycline, localisées entre -10 et -12 m lors des investigations. En dessous de -12 m, l'oxygène dissous est proche de 0 mg/l et les captures observées dans l'hypolimnion sont très faibles.

Le gardon montre une distribution aussi bien benthique que pélagique, toutes classes d'âge confondues. Le goujon montre logiquement une affinité pour les strates benthiques, les juvéniles fréquentant majoritairement la strate 0-3 m correspondant aux habitats de bordures. La perche quant à elle se distribue dans la zone benthique et délaisse la zone pélagique.

Structure des populations majoritaires :

La population de gardon est assez dynamique. Compte tenu de la date tardive de la pêche, la cohorte des alevins de l'année semble correspondre aux individus de taille comprise entre 90 et 130 mm. Leur relatif déficit peut être en partie lié au sous échantillonnage de l'épilimnion tempéré.

La perche voit sa population dominée par les alevins de l'année (60 à 90 mm) et les juvéniles (140 à 180 mm). Malgré la présence de quelques gros individus, les adultes apparaissent déficitaires et la réussite apparente de la reproduction et de la survie en fin d'été semble ne pas pouvoir se traduire en densité significative d'adultes.

La population de goujon montre trois cohortes distinctes, les alevins de l'année pouvant être sous échantillonnés avec le dispositif de capture mis en place.

Éléments de synthèse :

Le peuplement piscicole de la retenue de Laprade est qualifié comme étant perturbé. Les rendements de captures sont assez moyens et les espèces dominantes, assez tolérantes, ne reflètent pas les potentialités salmonicoles de la Dure sur laquelle la retenue est érigée.

Des problèmes récurrents de qualité de l'eau, mis en évidence par la désoxygénation chronique des couches profondes du lac, entraînant alors un relargage d'ammonium et de phosphore, limitent ainsi le développement des espèces piscicoles les plus exigeantes. Le marnage saisonnier de la retenue réduit également son potentiel habitational et le développement d'une zone littorale fonctionnelle.