

# **Suivi des plans d'eau des bassins Rhône- Méditerranée et Corse en application de la Directive Cadre sur l'Eau**

(Sites de Référence, Réseau de Contrôle de Surveillance et Contrôle  
Opérationnel)

**Note synthétique d'interprétation des résultats**

## **Retenue de Laprade Basse**

*(11 : Aude)*

Campagnes 2012

*VI – Novembre 2013*



# Méthodologie

## Contenu des suivis

Le tableau suivant résume les différents éléments suivis par année et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance. Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre.

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

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

## Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

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

### Diagnose rapide

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

### Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

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

# Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Laprade Basse**

Code lac : **Y1355003**

Masse d'eau : **FRDL121**

Département : **11 (Aude)**

Région : **Languedoc-Roussillon**

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

Typologie : **A5 = retenue de moyenne montagne, non calcaire, profonde**

Altitude (NGF) : **770**

Superficie (ha) : **98**

Volume (hm<sup>3</sup>) : **8,8**

Profondeur maximum (m) : **27** (mesure de 18,5 m en 2012)

Temps de séjour (j) : **238**

Tributaire(s) : **la Dure**

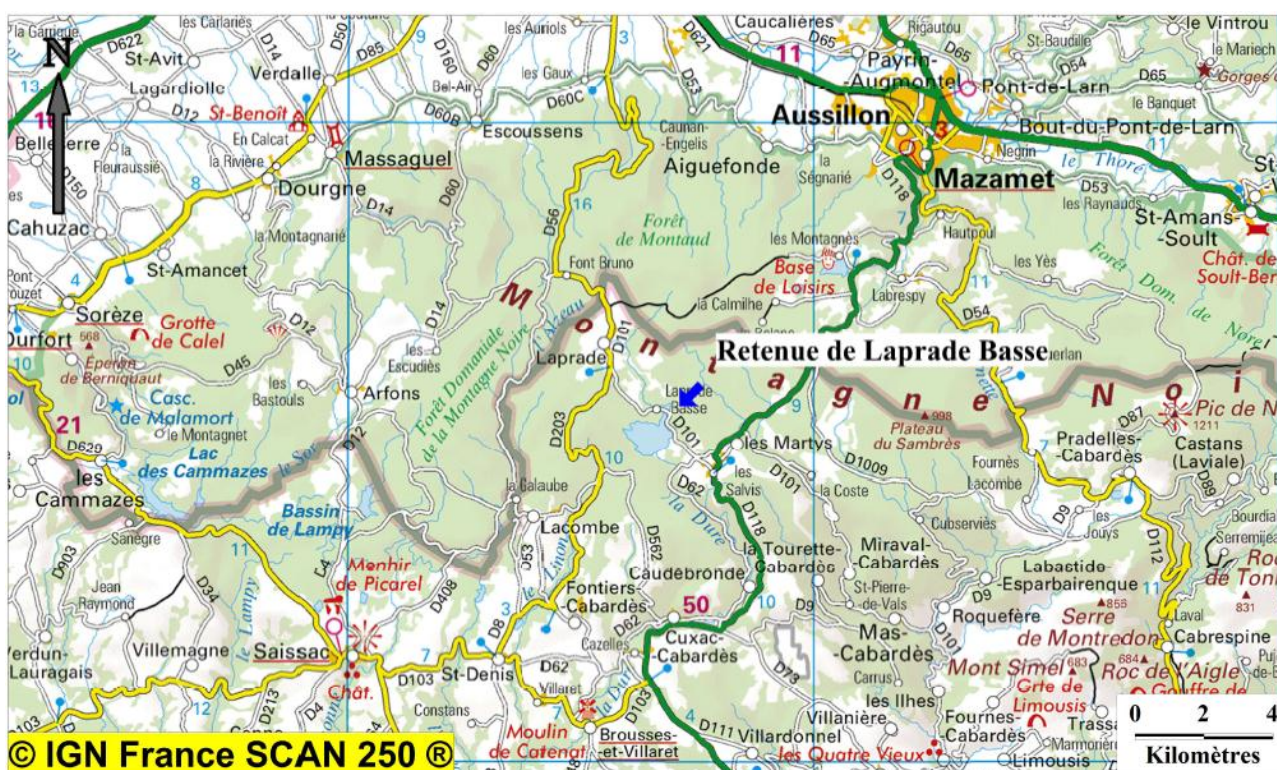
Exutoire(s) : **la Dure**

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

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

Objectif de bon potentiel : **2015**

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



Carte de localisation de la retenue de Laprade Basse

## 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. Elle est formée par un barrage-digue sur la Dure 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 m<sup>3</sup> en Cote Normale d'Exploitation. 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 microcentrales électriques et pour réguler le débit des rivières qui en dépendent, notamment en été.

La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 18,5 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 1 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.

### Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2012, la retenue de Laprade Basse présente une qualité générale la classant dans la catégorie des **plans d'eau méso-eutrophes**. La production primaire est relativement élevée (confirmée par l'indice planctonique) malgré des apports en éléments nutritifs limités (y compris par relargage depuis les sédiments). La demande en oxygène est importante dans l'hypolimnion pour dégrader la matière organique produite et accumulée dans le sédiment. En effet, le compartiment sédiment est particulièrement riche en matière organique mais aussi en phosphore, la capacité d'assimilation étant faible à moyenne selon l'indice oligochètes.

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 Laprade Basse est classée en **potentiel écologique moyen** d'après les résultats obtenus en 2012 (Cf. annexe 4). La concentration maximale en azote minéral et la transparence sont les paramètres responsables de cette évaluation.

La retenue de Laprade Basse est classée en **bon état chimique** (Cf. Annexe 5) puisque aucune des substances prises en compte pour évaluer l'état chimique ne dépasse les normes de qualité environnementales.

L'étude hydromorphologique n'a pas été renouvelée en 2012, cet élément ayant déjà été suivi en 2009.

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

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

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

### Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé en 2008 par l'ONEMA.

L'interprétation piscicole figure dans la note synthétique d'interprétation de l'année 2009.

### Annexe 1 : Programme de surveillance

---

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

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

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

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

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

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

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

## Annexe 2 : Les outils d'interprétation

### La Diagnose rapide

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

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

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

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

### Les indices physico-chimiques

#### Indice Pigments chlorophylliens<sup>1</sup>

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$  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 intégré<sup>2</sup>.

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

#### Indice Consommation journalière en O<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup>/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.

<sup>1</sup> 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.

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

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

Indice Perte au feu du sédiment

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

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

Indice P total de l'eau interstitielle

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

Indice Ammonium de l'eau interstitielle

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

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

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

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

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

**Les indices biologiques sont au nombre de trois :**

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

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

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

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

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

**Coefficients attribués aux groupes algaux repères**

Abondance relative	Aj
0 à ≤ 10	0
10 à ≤ 30	1
30 à ≤ 50	2
50 à ≤ 70	3
70 à ≤ 90	4
90 à ≤ 100	5

**Classes d'abondance relative du phytoplancton**

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

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

L'indice IOBL par point de prélèvement (= 3 « coups » de bennes à une profondeur donnée) =  $S + 3\log_{10}(D+1)$  où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 m<sup>2</sup>.

L'Indice Mollusques :  $IM = 122 - 92 \times \log_{10}(X+1,734)$  où X correspond à la valeur de l'IMOL.  
L'IMOL n'est appliqué que sur les plans d'eau naturels (pas applicable sur les plans d'eau marnants).

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

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

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

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

Niveau d'échantillonnage	Repères malacologiques	Indices	Exemples (dates de prospection)
$Z_1 = 9/10 Z_{max}$	- Gastéropodes et Bivalves présents	8	<b>Léman (1963)</b>
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	<b>Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalain (1984),</b>
Absence de mollusques en $Z_1$			
$Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) <sup>(2)</sup>	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	<b>Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).</b>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	<b>Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).</b>
	- Gastéropodes absents, pisdies présentes <sup>(1)</sup>	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) <sup>(2)</sup>	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	3	<i>Petit Maclu (1983), Antre (1984), Petit Etival (1985).</i>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	2	<i>Grand Etival (1985)</i>
	- Gastéropodes absents, pisdies présentes <sup>(1)</sup>	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 <sup>1</sup>					
	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

<sup>1</sup> 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
<b>Nutriments</b>					
N minéral maximal (NO <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> )(mg N/l)	0,2	0,4	1	2	
PO <sub>4</sub> 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	
<b>Transparence</b>					
Transparence moyenne estivale (m)	5	3,5	2	0,8	
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
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 (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)** : azote minéral maximal annuel dans la zone euphotique, c'est-à-dire :

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

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

**PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> maximal** : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit de la valeur « hivernale » en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

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

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

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

<b>Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (µg/l)</b>
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)
<b>Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (µg/l)</b>
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) :***

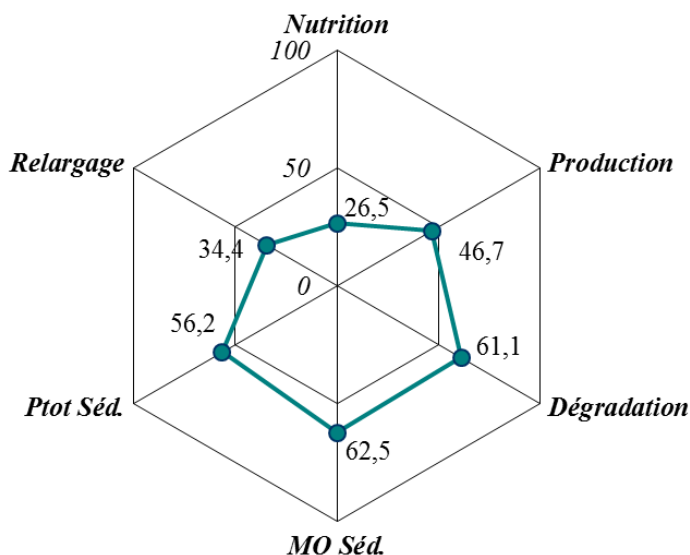
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

## 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 2012**



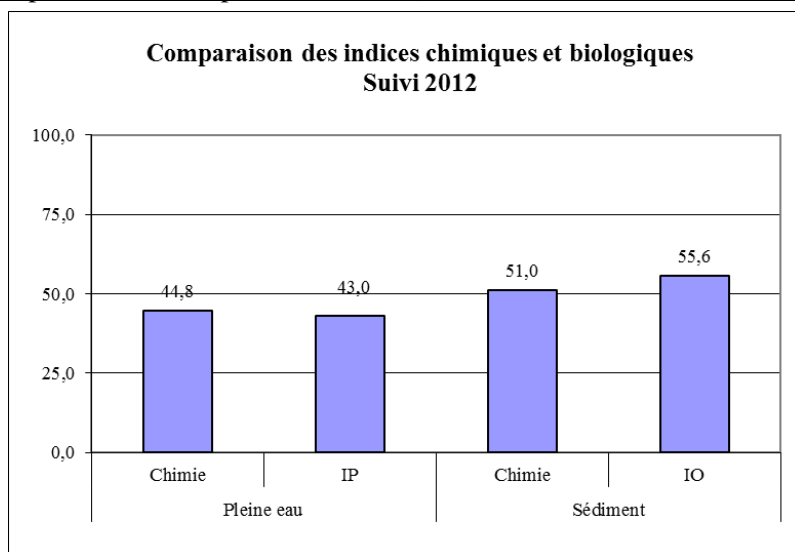
La figure présente une nette dissymétrie : les indices nutrition et relargage sont faibles alors que les indices dégradation et matière organique du sédiment sont particulièrement élevés.

L'indice nutrition indique des apports en éléments nutritifs limités. Cependant, le milieu paraît assez productif. La demande en oxygène dans l'hypolimnion, pour dégrader la matière organique produite mais également accumulée dans le sédiment, est telle que la couche profonde est quasiment anoxique en fin d'été.

En effet, la charge interne du sédiment en matière organique et en phosphore est élevée et constitue ainsi une réserve pour le système lacustre.

A l'interface eau/sédiment, les conditions sont donc favorables au phénomène de relargage, pourtant d'ampleur très modéré.

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



*IP : Indice Planctonique*

*IO : Indice Oligochètes*

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

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

Les disparités observées au niveau des indices fonctionnels sont atténuées lorsque l'on traite des indices synthétiques. L'indice physico-chimique de pleine eau (44,8) qualifie le milieu de mésotrophe, marqué par une faible disponibilité en nutriments et une importante consommation d'oxygène pour la dégradation de la matière organique. L'indice planctonique est similaire (43,0) et concorde notamment avec l'indice fonctionnel production (46,7).

Concernant le compartiment sédiment, l'indice physico-chimique se situe en limite de classes mésotrophe/eutrophe (51,0). L'indice oligochètes révèle un potentiel métabolique faible à moyen, limité par le manque d'oxygène en profondeur mais également par la nature même des sédiments qui sont difficilement dégradables (apports du bassin versant forestier avec nombreux résineux et apports des tourbières périphériques).

L'ensemble des indices témoigne d'un plan d'eau de type méso-eutrophe.

## Retenue de Laprade Basse

Suivi 2012

### Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

#### Les indices physico-chimiques

	Ptot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	<b>INDICE NUTRITION moyen</b>
2012	< 0,005	< 23,9	0,5 < x < 1,5	24,6 < x < 57,6	26,5

	Secchi moyen (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chlorophylle a + Phéopigments (moy 3 camp. estivales en µg/l)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	<b>INDICE PRODUCTION</b>
2012	3,1	49,4	3,7 < x < 4,7	42,1 < x < 46,0	46,7

	Conso journalière en O <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> /j)	<b>INDICE DEGRADATION</b>
2012	51,9	61,1

entre campagnes C1 et C4

	Perte au feu (% MS)	<b>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</b>
2012	15,1	62,5

#### 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)	<b>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</b>
2012	1096,0	56,2

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau intersticielle</i>	NH <sub>4</sub> eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH<sub>4</sub> eau intersticielle</i>	<b>INDICE RELARGAGE</b>
2012	< 0,10	< 30,0	3,22	38,8	< 34,4

#### Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IPL</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>
2012	43,0	6,7 : PM* moyen	55,6

\* : Potentiel Métabolique      IPL : calculé à partir du biovolume

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

## Annexe 4 : Potentiel écologique au sens de la DCE

### Classes d'état

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

### Niveau de confiance

3	Elevé
2	Moyen
1	Faible

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

La retenue de Laprade Basse a un temps de séjour estimé à 238 jours qui la place en temps de séjour long.

Nom ME	Code ME	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	MEFM*	B	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

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

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, trois des quatre métaux figurant à la liste des polluants spécifiques ont été quantifiés durant le suivi, sans toutefois dépasser les normes de qualités environnementales (NQE) définies pour ces paramètres. Arsenic et cuivre ont été quantifiés sur chacun des échantillons. Le zinc n'a été quantifié que sur un seul échantillon.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	N <sub>min</sub> max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. max	Transp.
Laprade Basse	FRDL121	MEFM*	3,7	0,49	< 0,005	0,012 < x < 0,014	3,1

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, le seul paramètre biologique pris en compte (la concentration moyenne estivale en chlorophylle *a*) est classé en bon état. Concernant les paramètres physico-chimiques généraux, la concentration maximale en azote minéral et la transparence sont les paramètres déclassants (classe d'état moyen). La retenue de Laprade Basse est donc classée **en potentiel écologique moyen**.

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

**N<sub>min</sub> max** : concentration maximale en azote minéral (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) (mg/L).

**PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> max** : concentration maximale en phosphate dans la zone euphotique (mg P /L).

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

**Transp.** : transparence (m), moyenne estivale.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires
			physico-chimiques généraux
			Déficit O <sub>2</sub>
Laprade Basse	FRDL121	MEFM*	59,0

Le déficit en oxygène sur le plan d'eau est considéré comme élevé et confirme donc le potentiel écologique moyen observé.

**Déficit O<sub>2</sub>** : 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
Laprade Basse	Bon

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

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 4 substances ont été quantifiées (sans toutefois dépasser les NQE) :

- Une substance de la famille des BTEX\*, le benzène. Il a été quantifié sur certains échantillons des campagnes de mars et de mai, en faibles concentrations (de 0,2 µg/l à 0,3 µg/l).
- Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), le naphthalène, quantifié sur certains échantillons des campagnes d'août et octobre, en faibles concentrations (de 0,02 µg/l à 0,07 µg/l).
- Deux composés métalliques : le nickel et le plomb, chacun quantifié sur un seul échantillon, en faibles concentrations (respectivement 0,3 µg/l et 0,7 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 :

Parmi la centaine de molécules 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), deux pesticides ont été quantifiés :

- Un fongicide : le formaldéhyde\*, fréquemment quantifié durant le suivi annuel (5 quantifications/8 échantillons) de 1,0 µg/l à 5,1 µg/l.
- Un herbicide : l'aminotriazole, uniquement quantifié sur l'échantillon de fond de la campagne d'août à une concentration de 0,06 µg/l.

Plusieurs pistes peuvent être avancées pour expliquer les fréquentes quantifications de formaldéhyde sur une grande partie des plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse : pollution diffuse liée à son utilisation en tant que pesticide (désinfection des locaux et du matériel agricole, utilisation dans l'industrie du bois), difficulté des laboratoires d'analyses à quantifier précisément cette substance du fait de ses multiples sources d'émission dans l'air des espaces clos : matériaux de construction, d'ameublement et de décoration (panneaux de particules), produits domestiques (peintures, colles, cosmétiques) et combustions (tabagisme, chaudières...). Sa présence dans les eaux de plans d'eau, et particulièrement sur l'échantillon de fond des milieux aux eaux profondes dépourvues d'oxygène, peut également trouver une origine en dehors de toute contamination anthropique, ce composé pouvant être produit naturellement lors de la dégradation de la matière organique en condition anoxique.

### *Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :*

En complément des substances quantifiées déjà citées, 15 autres paramètres ont été quantifiés :

- 6 métaux : aluminium, baryum, fer, manganèse (tous systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur les échantillons intégrés et/ou de fond), cobalt et vanadium.
- Cinq dérivés du benzène (BTEX)\* : le toluène, l'éthylbenzène et des formes du xylène. Ils ont été fréquemment quantifiés en des concentrations inférieures à 1 µg/l (seul le toluène a présenté une concentration supérieure ou égale au microgramme sur certains échantillons : de 1,0 à 1,4 µg/l pour 5 échantillons parmi les 8 quantifications de ce paramètre).
- Trois organoétains : le monobutylétain, le dicoctylétain et le monoocylétain, ponctuellement quantifiés à des concentrations comprises entre 0,002 µg/l et 0,132 µg/l.  
*Les organoétains sont principalement utilisés comme biocides (bactéricides, pesticides, fongicides), dans les peintures (notamment les « antisalissures » pour bateaux), dans le traitement du papier, du bois et des textiles industriels et d'ameublement.*
- Un hydrocarbure aromatique : le phénanthrène, uniquement quantifié sur l'échantillon intégré de la campagne de mai (0,01 µg/l).

*\* Les quantifications en BTEX et formaldéhyde ont été qualifiées d'incertaines, une contamination via la chaîne de prélèvements et/ou d'analyse étant privilégiée.*

### **Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :**

Sur les 166 substances recherchées sur sédiments, 26 ont été quantifiées. Il s'agit de métaux (24 substances) et de HAP (2 substances).

Concernant les concentrations observées en métaux, les paramètres arsenic (31,0 mg/kg de Matières Sèches - MS), plomb (74,1 mg/kg MS) et dans une moindre mesure le zinc (131,6 mg/kg MS) affichent des teneurs assez nettement supérieures à la moyenne observée pour ces paramètres sur les plans d'eau du programme de surveillance suivis sur la période 2007-2011.

Seuls deux HAP ont été quantifiés à des concentrations restant faibles : le benzo(b)fluoranthène (36 µg/kg MS) et le benzo(k)fluoranthène (12 µg/kg MS).

28 PCB ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 3 octobre 2012. Aucun de ces paramètres n'a été quantifié (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacun des congénères).

## **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 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 m<sup>3</sup> en Cote Normale d'Exploitation. 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 microcentrales électriques et pour réguler le débit des rivières qui en dépendent, notamment en été.

La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 18,5 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 1 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 plan d'eau se trouve sur la commune de Cuxac-Cabardès. Les rives sont fréquentées par de nombreux pêcheurs en été ainsi que par des randonneurs. Situé 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).

Le bilan climatique<sup>3</sup> de l'hiver 2011/2012 pour la région Languedoc-Roussillon souligne des températures inférieures aux moyennes de saison, un cumul de précipitations déficitaire et une durée d'ensoleillement légèrement excédentaire. En effet, le mois de février a été particulièrement froid et ensoleillé. L'hiver 2012 constitue un des hivers les plus secs depuis 1959 pour la moitié sud de la France.

Le bilan climatique du printemps 2012 souligne des valeurs de températures et d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. La pluviométrie a été déficitaire en raison d'un mois de mars particulièrement sec.

Le bilan climatique de l'été 2012 souligne des valeurs de température et des cumuls de précipitations conformes aux valeurs saisonnières pour la région Languedoc-Roussillon. Cependant, des disparités existent régionalement : la pluviométrie a été largement déficitaire dans le Roussillon alors qu'elle s'est révélée excédentaire dans le Languedoc. Globalement, l'ensoleillement a été légèrement excédentaire, particulièrement au mois d'août.

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

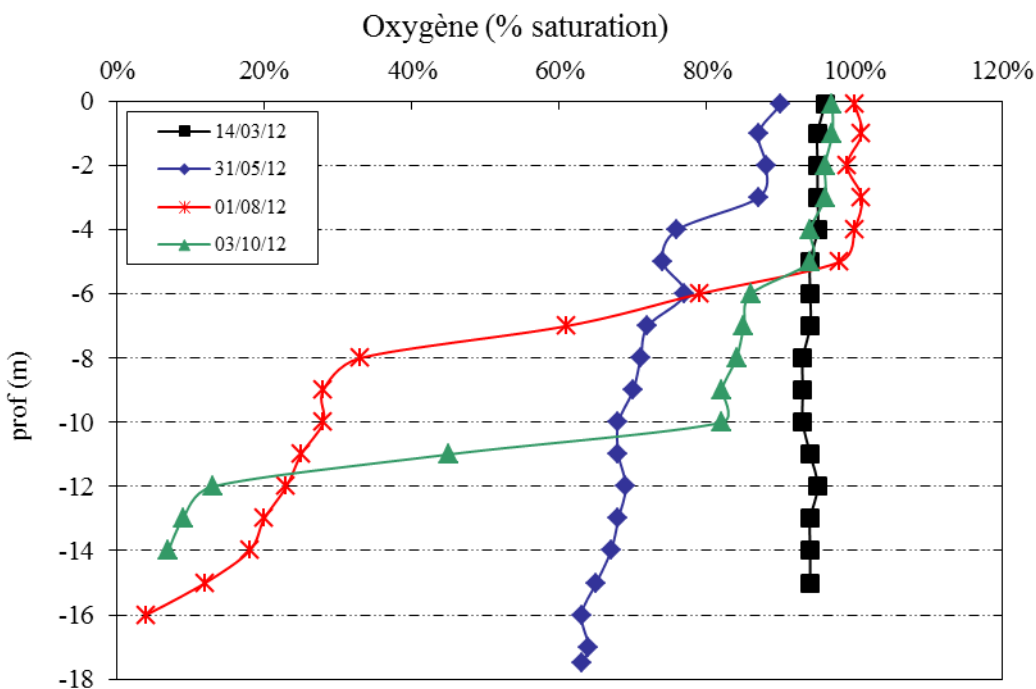
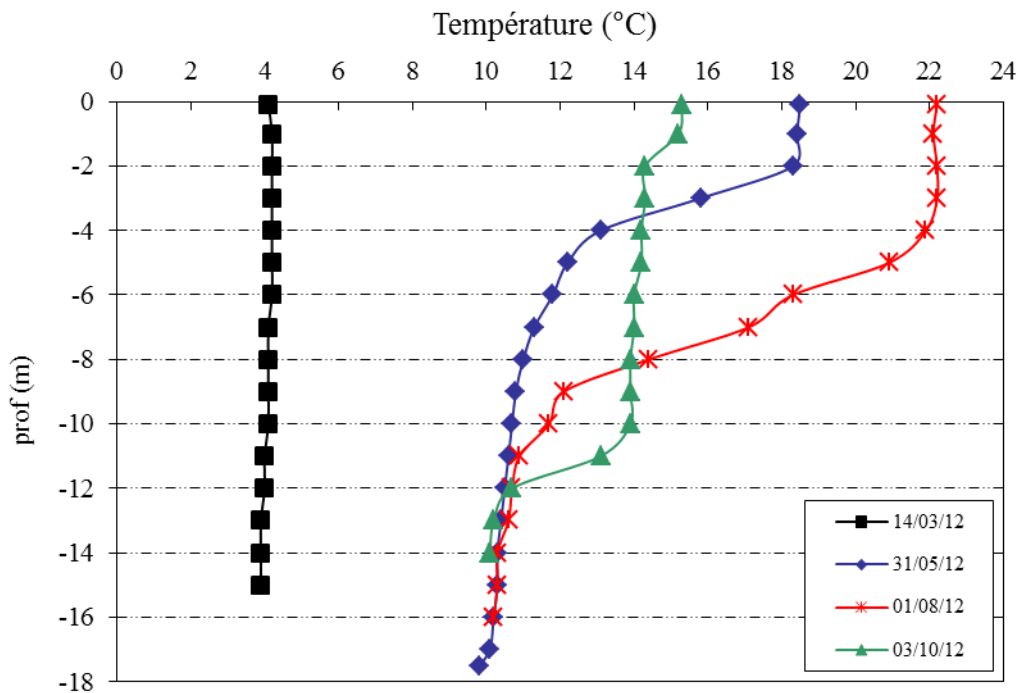
---

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



### Profils de température et d'oxygène :

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



Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la température et l'oxygène dissous sont homogènes sur toute la colonne d'eau, à respectivement à 4°C et 95% de saturation.

En campagne 2, la stratification thermique est établie : la thermocline se situe entre 2 et 5 m de profondeur. La température de l'épilimnion est proche de 18,5°C et les eaux hypolimniques sont comprises entre 12,2°C à -5 m et 9,8°C au fond. De même, une oxycline commence à se mettre en place : elle est visible entre 3 et 4 m de profondeur. La couche de surface est relativement bien oxygénée (90% de saturation) alors que l'oxygène dissous est en partie consommé au-delà de -4 m (taux de saturation compris entre 77 et 63% de saturation).

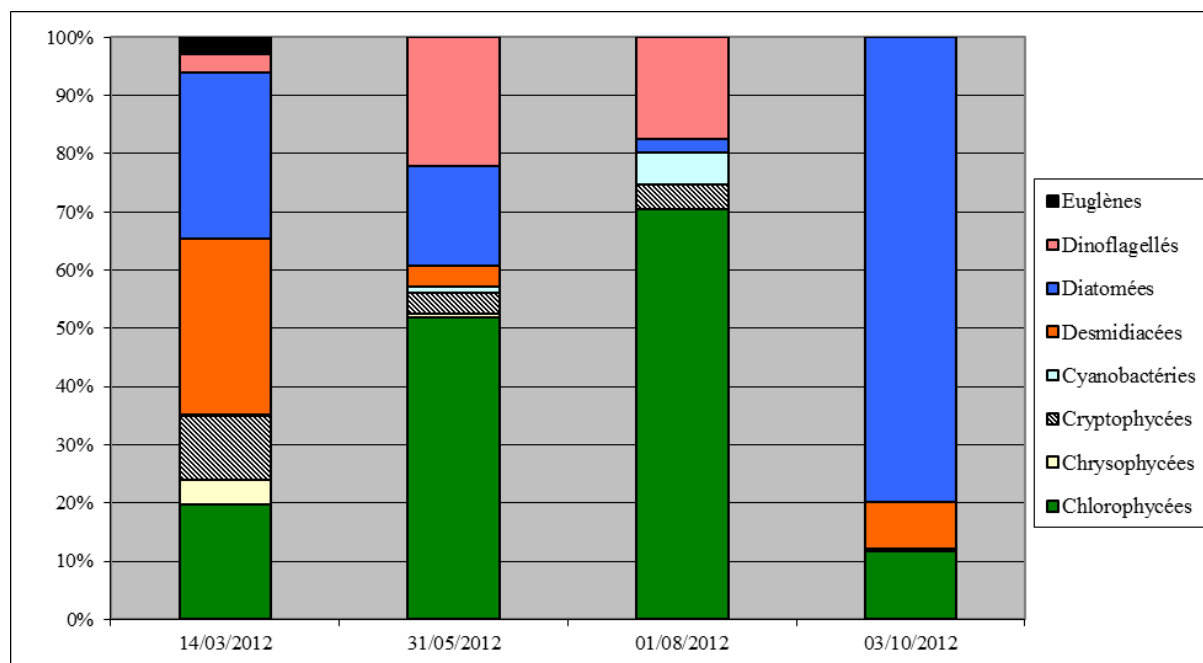
En période estivale, la couche de surface continue de se réchauffer et atteint 22,2°C le 01/08/2012. La thermocline s'établit entre 4 et 11 m de profondeur. Les eaux du fond demeurent proches de 10°C.

L'activité photosynthétique non négligeable permet le maintien d'une bonne oxygénation en surface (100% de saturation jusqu'à -5 m). Au fond, la consommation en oxygène s'intensifie en lien avec les processus de dégradation de la matière organique (33% de saturation à -8 m et 4% de saturation au fond).

Enfin, en campagne 4, on observe classiquement un net refroidissement de l'épilimnion (homogène à 14,0°C hormis le premier mètre à 15,3°C en raison d'un réchauffement journalier) et un enfoncement de la thermocline (entre -10 et -12 m). La couche de surface demeure bien oxygénée : 95% de saturation jusqu'à -5 m en lien avec l'activité photosynthétique puis 85% de saturation jusqu'à -10 m. Comme en campagne 3, la couche profonde est quasi anoxique (< 15% de saturation au-delà de 12 m de profondeur).

### Le peuplement phytoplanctonique :

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Le graphique suivant présente la répartition du phytoplancton par groupe algal (relatif à la diagnose rapide) à partir des résultats exprimés en biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) lors des quatre campagnes.



### Répartition du phytoplancton sur la retenue de Laprade Basse à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )

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

Laprade Basse	14/03/2012	31/05/2012	01/08/2012	03/10/2012
Total (nombre cellules/ml)	2638	7989	166466	1693
Biovolume total ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )	0,877	0,576	4,534	0,614

Le peuplement phytoplanctonique est peu abondant (0,576 à 0,877  $\text{mm}^3/\text{l}$ ) sur la retenue de Laprade Basse hormis en campagne 3 pour laquelle on constate l'existence d'un bloom algal (4,534  $\text{mm}^3/\text{l}$  et 166466 cellules/ml). La diversité taxonomique est moyenne, comprise entre 14 et 28 taxons.

Le peuplement phytoplanctonique est relativement équilibré en campagne 1 : les 8 groupes algaux sont représentés. Les chlorophycées, les desmidiacées, les diatomées et les cyanobactéries (seulement en termes de biovolume) sont un peu plus abondantes.

La 2<sup>nd</sup>e campagne se caractérise par le développement des chlorophycées avec les espèces communes *Choricystis minor* et *Chlorella vulgaris* (environ 50% du peuplement phytoplanctonique) et des cyanobactéries avec notamment l'espèce *Aphanothece minutissima* (38% de l'abondance cellulaire).

Lors de la campagne 3, deux espèces en particulier colonisent le milieu :

- ✓ *Botryococcus braunii*<sup>4</sup> pour les chlorophycées (64037 cellules/ml et 2,177 mm<sup>3</sup>/l) ;
- ✓ *Merismopedia tenuissima* pour les cyanobactéries (91790 cellules/ml). Il s'agit d'une espèce coloniale de très petite taille, commune dans les eaux stagnantes eutrophes en période estivale.

Les chlorophycées et les cyanobactéries représentent alors respectivement 70% du peuplement en termes de biovolume et 56% du peuplement en termes d'abondance cellulaire. Les cyanobactéries ne représentent que 5% du biovolume algal en raison de la faible taille des cellules de *Merismopedia tenuissima*.

La diminution du peuplement phytoplanctonique en campagne 4 favorise le développement de la diatomée *Aulacoseira subarctica*. Ce groupe algal constitue alors 60 à 80% du peuplement.

En termes de biovolume, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les chlorophycées puis par les diatomées, ce qui ne traduit pas un degré de trophie très élevé. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 43,0, qualifiant le milieu de mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est moins favorable (56,0 - eutrophe) en raison de la plus forte représentation des cyanobactéries, qui témoignent malgré tout d'un milieu enrichi en nutriments.

### **Les oligochètes :**

L'indice oligochètes global révèle un potentiel métabolique faible à moyen sur la retenue de Laprade Basse avec une note de 6,7. Le pourcentage d'espèces sensibles est nul sur chacun des points échantillonnés. Cela suggère une mauvaise qualité des sédiments mais pas de réelle impasse trophique.

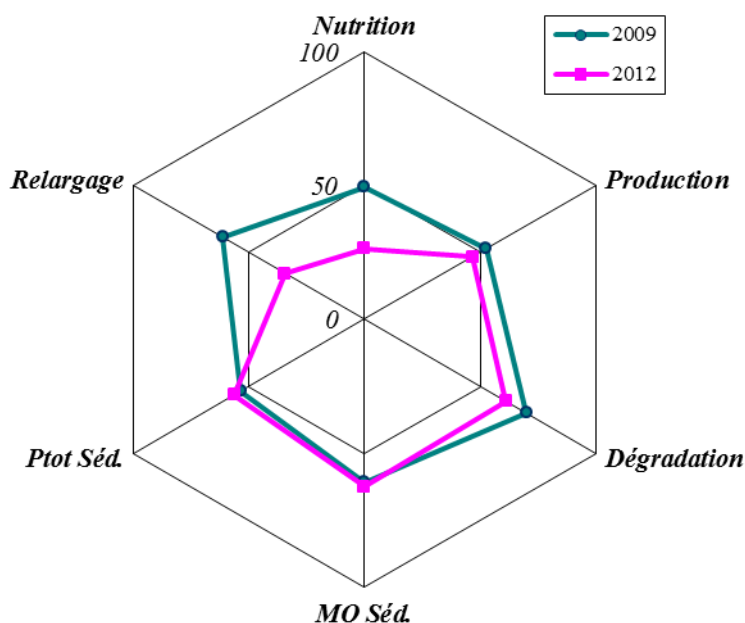
---

<sup>4</sup> L'abondance cellulaire de l'espèce coloniale *Botryococcus braunii* a été estimée grossièrement à partir du biovolume d'une colonie et du biovolume moyen d'une cellule.

## Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

### Les indices de la diagnose rapide

**Graphique en radar des indices fonctionnels de la retenue de Laprade Basse Suivis 2009 et 2012**

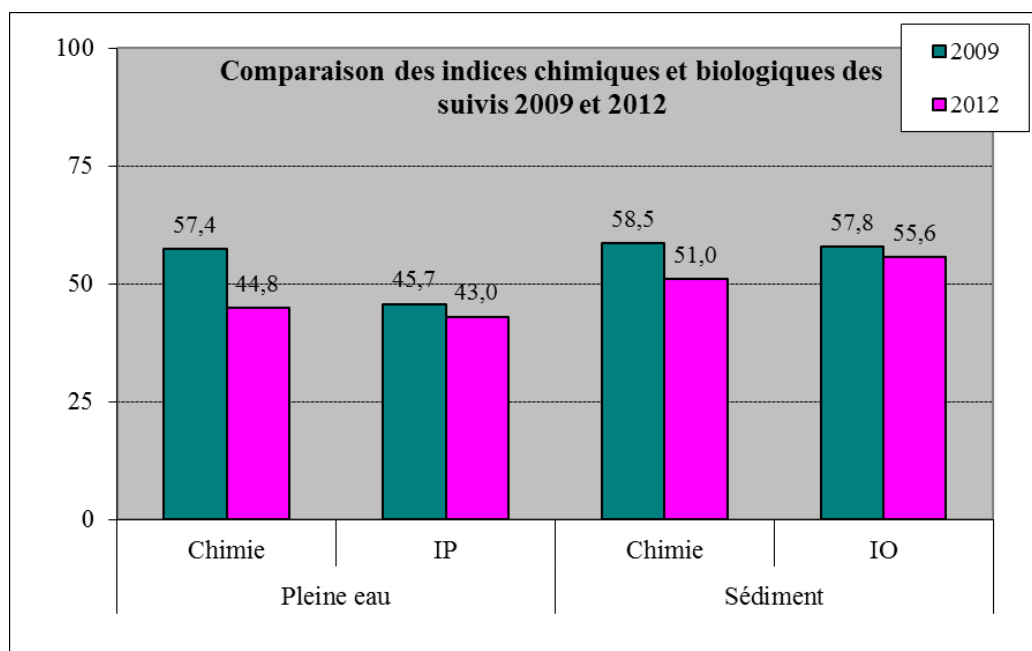


Sur la retenue de Laprade Basse, 4 des 6 indices fonctionnels établis lors des 2 suivis 2009 et 2012 sont relativement proches : la charge du sédiment en matière organique et en phosphore n'a que peu évolué et les indices production et dégradation affichent des valeurs comparables.

Deux indices présentent des diminutions significatives : l'indice nutrition (-23 points) et l'indice relargage (-27 points). Ces écarts importants ne reflètent pas nécessairement une réelle évolution du milieu mais peuvent être expliqués par la variabilité des conditions d'échantillonnages.

Globalement, la retenue de Laprade Basse peut être considérée comme méso-eutrophe en 2012 alors qu'elle avait été qualifiée d'eutrophe en 2009.

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



IP : Indice Planctonique /  
IO : Indice Oligochètes

Les indices physico-chimiques sur eau et sur sédiment ont respectivement diminué de 13 et 8 points entre les suivis 2009 et 2012. Les indices biologiques ne présentent quant à eux pas d'évolution significative.

Globalement, en 2012, les indices physico-chimiques et biologiques sont cohérents pour chacun des compartiments (sur eau et sur sédiment). Ils qualifient le milieu de méso-eutrophe.

## Evaluation en termes de classe d'état DCE

### 1 - Potentiel écologique

Classes d'état

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

Année de suivi	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
	Biologiques	Physico-chimiques généraux				
2009	MOY	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3
2012	B	MOY	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

\*\* CTO : contraintes techniques obligatoires

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

Année de suivi	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	Nmin max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. Max	Transp.
2009	6,4 < x < 6,8	0,56 < x < 0,60	0,006	0,028	3,0
2012	3,7	0,49	< 0,005	0,013 < x < 0,014	3,1

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

Année de suivi	Paramètres complémentaires
	Physico-chimiques généraux
	Déficit O2
2009	66,5
2012	59,0

Le potentiel écologique de la retenue de Laprade Basse est considéré comme moyen en 2009 et 2012. La forte concentration en azote minéral (liée aux fortes valeurs observées en nitrates) et la faible transparence restent les paramètres responsables de cette classe d'état. Le seul paramètre biologique pris en compte, la concentration moyenne estivale en chlorophylle a dans la zone euphotique, ne constitue plus un paramètre déclassant en 2012. Les autres paramètres physico-chimiques généraux et le paramètre complémentaire ne présentent pas de variation significative.

### 2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2009	Bon
2012	Bon

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