

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

Grand Maison

(38 : Isère)

Campagnes 2008



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 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 : **Grand Maison**

Code lac : **W2755283**

Masse d'eau : **FRDL 68**

Département : **38 (Isère)**

Région : **Rhône-Alpes**

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

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

Altitude (NGF) : **1695**

Superficie (ha) : **230**

Volume (hm³) : **137**

Profondeur maximum (m) : **120**

Temps de séjour (j) : **480**

Tributaire(s) : **l'Eau d'Olle et plusieurs ruisseaux temporaires et permanents à forte pente (dont le *Rau de la Cochette, du Petit Lauze, le Rieu Claret,...*)**

Exutoire(s) : **l'Eau d'Olle**

Réseau de suivi DCE : **Réseau de contrôle de Surveillance (Cf. Annexe 1)**

Période/Année de suivi : **2008**

Objectif de bon potentiel : **2015**

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



Résultats - Interprétation

La retenue de Grand Maison est située entre les massifs de Belledonne et des Grands Rousses dans le département de l'Isère (38) sur la commune de Vaujany. Le lac est gelé en période hivernale.

La retenue est formée sur le cours de l'Eau d'Olle par un ouvrage en enrochements avec noyau en terre de 140 m de hauteur. Elle est destinée à la production hydroélectrique. L'usine, située sur les rives du lac du Verney, est gérée par E.D.F. Elle présente la particularité de fonctionner en "transfert d'énergie", c'est-à-dire qu'elle peut être utilisée selon la production et la demande sur le réseau électrique, soit pour produire de l'électricité, soit pour stocker de l'énergie en inversant le fonctionnement des turbines, l'eau de la retenue inférieure étant alors pompée vers la retenue supérieure.

La navigation sur le plan d'eau est interdite. Seule une activité de pêche existe, elle est coordonnée par l'AAPPMA de Bourg d'Oisans.

Diagnose rapide

La retenue de Grand Maison présente une qualité générale la classant dans la catégorie des **lacs oligo-mésotrophes**. Les résultats obtenus pour les différents indices fonctionnels physico-chimiques et biologiques peuvent être assez variables (ce qui peut-être expliqué en partie par le fonctionnement atypique du milieu et ses caractéristiques géoclimatiques) mais toujours compris entre l'oligotrophie et la mésotrophie.

L'étude des macrophytes a révélé l'absence de végétation aquatique sur le plan d'eau (Cf annexe 6).

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 puisque la retenue de Grand Maison est classée en **bon potentiel écologique** sur la base des résultats obtenus en 2008 (Cf annexe 4).

Elle est également 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.

Suivi piscicole

Aucun suivi piscicole n'a été réalisé dans le cadre de la DCE, cet élément de qualité étant considéré comme non pertinent pour ce type de plan d'eau selon l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.

Annexe 1 : Programme de surveillance

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

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

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) vise à donner une image globale de la qualité des eaux. Tous les plans d'eau naturels supérieurs à 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 chlorophylliens

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$ 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.

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.

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**.

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 (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).

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), Chalais (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, pisidies 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, pisidies présentes ⁽¹⁾	1	Ilay (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), <i>Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)</i>
	- Absence de mollusques	0	Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), <i>Lispach (1984),</i>

(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					
	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

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

- Eléments physico-chimiques généraux

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

* : pas de valeurs établies à ce stade des connaissances

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

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

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

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

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

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

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

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

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

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

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

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

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

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

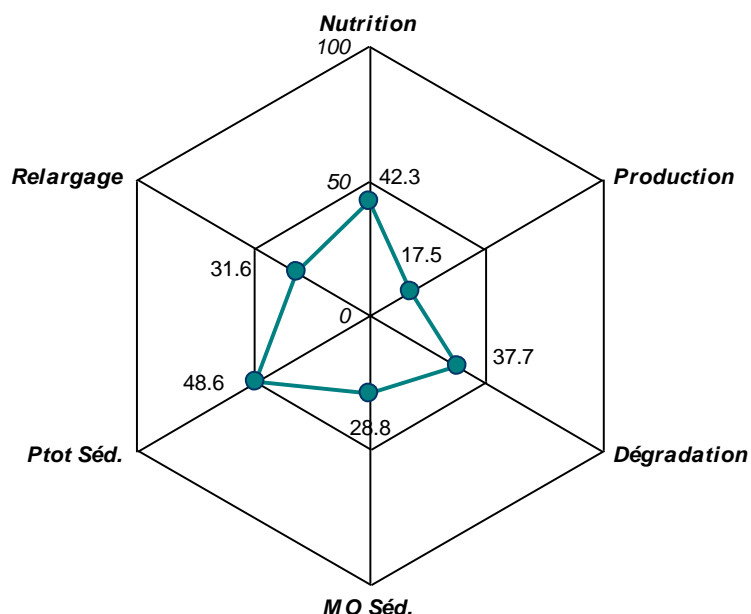
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

Graphique en radar des indices fonctionnels de Grand Maison Suivi 2008

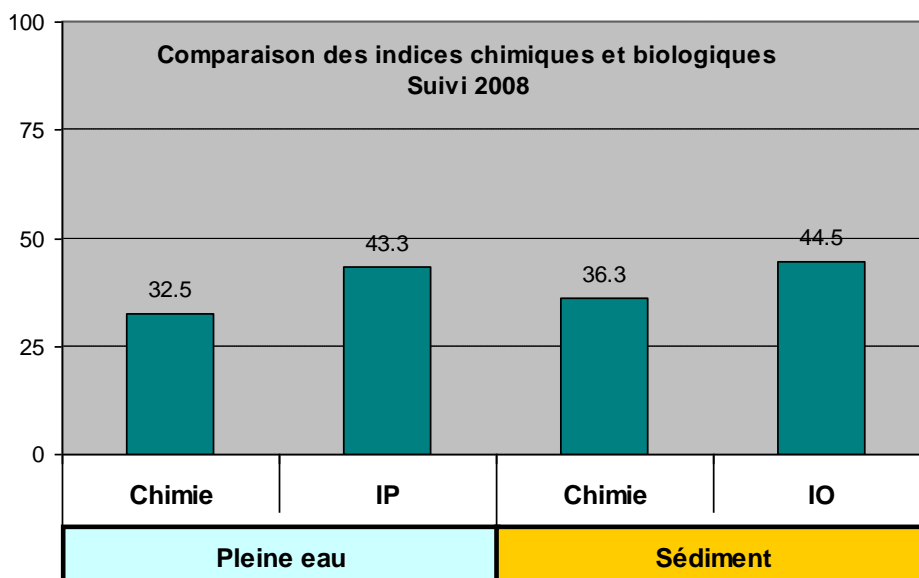


Les résultats obtenus pour les 6 indices fonctionnels sont assez variables et situent le lac globalement en milieu oligo-mésotrophe.

Les apports en nutriments sont non négligeables mais ils n'induisent pas de développement algal notable. Ces apports peuvent paraître étonnant étant donné les faibles pressions du bassin versant. Le fonctionnement particulier de ce milieu (possibilité de pompage des eaux de la retenue du Verney) pourrait expliquer en partie les valeurs observées. Les caractéristiques du plan d'eau (haute altitude, température des eaux fraîche, marnage) ne sont par ailleurs pas les plus propices aux développements algaux et peuvent également être un élément explicatif de la discordance entre les résultats des indices nutrition et production.

La faible production du milieu limite la consommation en oxygène de l'hypolimnion. La quantité de matière organique du sédiment est donc également réduite et le relargage peu marqué. L'indice "Ptot séd" est le témoin des apports passés en nutriments.

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 moyens de pleine eau et du sédiment affichent des valeurs voisines, en limite des niveaux trophiques oligotrophe et mésotrophe.

L'indice planctonique (IP) présente une valeur proche de l'indice fonctionnel nutrition et témoigne d'une composition du peuplement correspondant plus à un milieu mésotrophe : les chlorophycées dominent largement le peuplement lors des deux dernières campagnes estivales.

L'indice oligochète (IO) est également un peu plus élevé que l'indice physico-chimique moyen du même compartiment du fait de la constitution essentiellement minérale des sédiments prélevés au niveau des deux points d'échantillonnages latéraux, peu propice au développement des oligochètes. L'indice IOBL obtenu au point de plus grande profondeur (105m) présentait alors une meilleure capacité métabolique que les points latéraux.

Grand Maison

Les indices de la diagnose rapide Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	INDICE NUTRITION moyen
2008	0.029	54.1	0,25<x<1,25	8<x<53	42.3

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	INDICE PRODUCTION moyen
2008	9.5	17.0	0<x<2	3<x<33	17.5

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2008	16.0	37.7

	perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2008	3.50	28.8

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

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2008	798	48.6

Rapport Carbone/Azote (C/N) : = 6.25
(dans les sédiments)

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau interst</i>	NH4 eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH4 eau interst</i>	INDICE RELARGAGE
2008	0.107	31.0	2.15	32.2	31.6

Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IP</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>
2008	43.3	10,4 : PM* moyen fort	44.5

* : Potentiel Métabolique

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				
Grand Maison	FRDL68	ANT*	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

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

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, seul un métal, le zinc a été ponctuellement quantifié, mais avec une concentration étonnamment élevée : 31 µg/l sur l'échantillon de fond du 9 juillet. A noter que les analyses sur métaux ont été effectuées sur eau brute : le paramètre zinc n'a donc pas été pris en compte pour évaluer la classe d'état des polluants spécifiques de l'état écologique, ce paramètre devant être analysé sur eau filtrée selon l'arrêté du 25 janvier 2010.

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	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.
Grand Maison	FRDL68	ANT	<1	0,25<x<0,29	0,009	0,029	9,5

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, la retenue de Grand Maison est classée en **bon potentiel écologique**.

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

Nmin max : concentration maximale en azote minéral (NO₃⁻ + NH₄⁺) (mg/L).

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

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

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
Grand Maison	FRDL68	ANT	4,5

Le résultat obtenu pour l'élément bilan d'oxygène conforte le bon potentiel observé puisqu'il exprime le bon niveau d'oxygénation de l'hypolimnion.

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

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

Bon
Mauvais

	Etat chimique
Grand Maison	Bon

La retenue de Grand Maison est classée en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 2 substances ont été quantifiées :

- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il a été fréquemment quantifié sur l'échantillon intégré et sur l'échantillon de fond (systématiquement quantifié sur l'échantillon de fond lorsqu'il a été recherché). Les plus fortes valeurs ont été obtenues sur l'échantillon de fond : de 8.4 à 17.3 µg/l. Les valeurs obtenues pour ce paramètre ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats (et n'ont donc pas pris part au calcul de l'état chimique), une contamination lors de la chaîne de prélèvement étant privilégiée ;
- Un HAP : le naphthalène, quantifié uniquement sur l'échantillon de fond de la campagne de septembre à 0.03 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 :

Près de 400 molécules ont été recherchées (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique) sur l'échantillon intégré de la zone euphotique à chaque campagne de prélèvement et également sur l'échantillon de fond à compter de la deuxième campagne annuelle.

Aucun pesticide n'a été quantifié sur la retenue de Grand-Maison.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 7 autres paramètres ont été quantifiés :

- Un métal : le baryum, quantifié sur tous les échantillons prélevés (origine géologique) ;
- Un organoétain : le monoocylétain, quantifié sur l'échantillon de fond et sur l'intégré de la campagne du 2 septembre (respectivement à 0.044 et 0.059 µg/l) et sur le prélèvement de fond de la campagne du 24 septembre (0.02 µg/l) ;
- des dérivés du benzène : éthylbenzène, toluène, xylène-ortho, xylènes (m+p) et xylènes (o,m,p). Ils sont fréquemment quantifiés sur l'échantillon de fond des campagnes de juillet et des 2 et 24 septembre et sur l'échantillon intégré du 2 septembre. Les valeurs quantifiées varient de 0.2 à 1.2 µg/l selon les paramètres, campagnes et échantillons concernés. Pour la quantification de ces paramètres sur ce plan d'eau : une contamination via la chaîne de prélèvement pourrait expliquer ces quantifications.

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments : sur les 268 substances recherchées, seules 16 substances ont été quantifiées. Il ne s'agit que de métaux. Parmi les métaux quantifiés, on peut citer l'arsenic (33 mg/kg MS), le chrome (78.5 mg/kg MS) et le nickel (51.5 mg/kg MS) qui affichent des valeurs assez supérieures aux moyennes obtenues sur la soixantaine de plans d'eau suivis sur la période 2007-2009.

Annexe 6 : Eléments complémentaires suivis

Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (adaptation du protocole Cemagref) et l'hydromorphologie du plan d'eau (à partir du Lake Habitat Survey).

Les méthodes de suivi de ces deux compartiments sont en cours de construction et il n'existe pas encore d'indice DCE compatible découlant de l'acquisition de ces données.

Les Macrophytes :

Etant donné le marnage qui existe sur le plan d'eau (>2m), l'étude des macrophytes a consisté à prospecter les zones propices à leur développement (queues de retenue, zones aménagées...).

Le lac de Grand Maison a été étudié le 2 septembre 2008, aucun secteur comportant des macrophytes n'a été recensé (y compris aux arrivées des affluents). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette absence de végétation aquatique :

- ✓ Un substrat instable (granulats grossiers, blocs) limite la fixation des hydrophytes ;
- ✓ La variation de niveau d'eau conséquente, réduit les possibilités de colonisation des héliophytes et hydrophytes, y compris dans les zones propices (queue de retenue) ;
- ✓ Des berges à forte pente.

L'Hydromorphologie :

La méthode aboutit au calcul de deux indices :

- ✓ LHMS : évaluation de l'altération du milieu ;
- ✓ LHQA : évaluation de la qualité des habitats du lac.

La retenue de Grand Maison obtient une note de 12/42 pour l'indice d'altération du milieu (LHMS) et de 50/112 pour l'indice reflétant la qualité des habitats du lac (LHQA).

La retenue est localisée dans un vallon sauvage, en particulier en rive gauche. La route départementale RD 520 longe la rive droite du lac. Les berges sont raides et instables (débris de roches) avec une forte tendance à l'érosion. Les végétaux sont inexistantes, aussi bien sur la grève que dans la zone littorale. Ce plan d'eau de haute altitude est très peu diversifié.

LHMS : indice d'altération du milieu

pression	variable	note	note/
modification de la grève		0	8
% rives en génie civil (moyenne)	2.60	0	
PO avec protections de berges	1	0	
PO avec affouillement	0	0	
usage intensif de la grève		2	8
% rive avec couverture non naturel	12	2	
PO avec couvert non naturel	1	0	
usages du lac	2	2	8
hydrologie (ouvrage)	bge ss pp	8	8
transport solide		0	6
% rive érodée	6.35	0	
PO avec dépôts	0	0	
recouvrement îles et dépôts	0	0	
espèces nuisibles	0	0	4
Note globale		12	42

PO : points d'observation

LHQA : indice reflétant la qualité des habitats

Zone	critères	variable	note LHQA	note sur/	note LHQA	note/
berges (riparienne)	structure végétation	9	4	4	12	20
	longévité de la végétation	0	0	4		
	recouvrement des occupations des sols naturelles	9	4	4		
	diversité des occupations des sols naturelles	3	3	4		
	diversité de substrats de haut de berges	1	1	4		
plage/grève	présence de talus terres et sables supérieur à 1m	4	1	4	10	24
	PO avec ligne de dépôts	0	0	4		
	proportion de berges naturelles	6	2	4		
	diversité des berges naturelles	3	3	4		
	proportion de grèves naturelles	3	1	4		
	diversité des substrats de grève	3	3	4		
littorale	variations de profondeur (coeff de variation)	0.30	1	4	8	32
	recouvrement des substrats naturels	10	4	4		
	diversité des substrats littoraux naturels	2	2	4		
	recouvrement des macrophytes	0	0	4		
	extension littorale des macrophytes	0	0	4		
	diversité des macrophytes rencontrées	0	0	4		
	recouvrement des habitats piscicoles	0.1	0	4		
	diversité des habitats littoraux	1	1	4		
le lac	diversité des habitats naturels	4	20	20	20	36
	nombre d'îles	0	0	10		
	nombre d'îles deltaïques	0	0	6		
Note globale					50	112