

# 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**

**Val**

*(39 : Jura)*

Campagnes 2010

*VI - Décembre 2011*



# Méthodologie

## Contenu des suivis

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

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

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

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

CO : un passage tous les trois ans

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

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

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

### Diagnose rapide

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

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

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

## Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Val**

Code lac : **V2205083**

Masse d'eau : **FRDL79**

Département : **39 (Jura)**

Région : **Franche-Comté**

Origine : **Naturelle**

Typologie : **N4 : lac naturel de moyenne montagne calcaire, profond.**

Altitude (mNGF) : **505**

Superficie (ha) : **48**

Volume (hm<sup>3</sup>) : **7.9**

Profondeur maximum (m) : **25** (mesurée en 2010 : 23 m)

Temps de séjour (j) : **55**

Tributaire(s) : **Le Hérisson**

Exutoire(s) : **Le Hérisson**

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

Période/Année de suivi : **2010**

Objectif de bon état : **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 lac de Val au 1/100 000°

## Résultats - Interprétation

---

Le lac de Val est un lac naturel glaciaire situé dans le Jura (39). Ce plan d'eau de forme allongée atteint une superficie de 48 ha. Il est alimenté par le Hérisson qui s'écoule en cascade environ 1 km à l'amont du plan d'eau. Le temps de séjour des eaux du lac est assez court, il est estimé à 55 jours.

La gestion du lac est assurée par la Fédération de Pêche du Jura. Les usages sur le lac se limitent à une activité de pêche. Suivant les débits, la cote du plan d'eau peut varier de 1 m.

### Diagnose rapide

Le lac de Val présente une qualité générale le classant dans la catégorie des plans d'eau **mésotrophe à tendance eutrophe**. Le tracé est assez régulier. Des flux de matières pourtant modérés dans la zone euphotique génèrent une consommation en oxygène assez importante dans la couche profonde.

La qualité physicochimique du sédiment indique une forte charge en matière organique. L'Indice Oligochète comme l'Indice Mollusques indiquent un potentiel métabolique moyen semblant refléter des difficultés à assimiler cette charge organique. La faible densité du peuplement d'oligochètes et l'absence de mollusques dans la zone de plus grande profondeur suggèrent une impasse trophique des sédiments profonds.

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

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

L'évaluation DCE classe le lac de Val en **bon état écologique** sur la base des résultats obtenus en 2010 (cf. annexe 4). Les paramètres biologiques sont en bon état. Il faut cependant noter que cette évaluation tient compte de la règle d'assouplissement, permettant sous certaines conditions de classer le plan d'eau en bon état écologique même si un paramètre constitutif d'un élément de qualité physico-chimique général est classé en état moyen : ce qui est le cas pour le lac de Val avec l'azote minéral maximal.

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

L'étude de la végétation aquatique a montré un faible recouvrement de macrophytes sur le lac de Val. Parmi les macrophytes observés, on retrouve quelques phragmitaies éparses ainsi que des nupharaies. Ces groupements végétaux restent peu développés sur le lac, très probablement en raison de la nature rocheuse du substrat. Les espèces recensées se développent plutôt en conditions mésotrophes.

L'étude hydromorphologique révèle un milieu dont l'altération est modérée avec une grande proportion de berges naturelles. La diversité des habitats apparaît bonne en zone riparienne comme en zone littorale.

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 2010 (Cf. Annexe 7).

Au vu des résultats, l'état du peuplement piscicole du lac du Val peut être qualifié de moyen. Si la diversité spécifique est cohérente par rapport au type du lac, les rendements apparaissent plutôt moyens. Les populations majoritaires, gardon, rotengle et corégone, apparaissent relativement équilibrées. La population de perche est quant à elle déficitaire en adultes.

Afin d'appréhender le fonctionnement du lac du Val et de comprendre les faibles niveaux d'abondance d'espèces comme le corégone ou le brochet, il semblerait opportun d'approfondir l'état fonctionnel d'autres compartiments et de disposer d'une autre campagne de pêche.

### **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<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.

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

<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.

### 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, pisidies 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, pisidies 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

**L'IPL a été calculé en prenant en compte les biovolumes algaux pour l'évaluation des abondances relatives.**

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

- Eléments physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<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 exprime le déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%). Pour chacune des campagnes C2, C3 et C4, on calcule le déficit :  $D = (O_2(s) - O_2(f)) / O_2(s)$ , avec  $O_2(s)$  la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et  $O_2(f)$  la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

<b>Polluants spécifiques non synthétiques (analysés sur eau filtrée)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (<math>\mu\text{g/l}</math>)</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 $\leq 24$ mg CaCO <sub>3</sub> /l)
	Fond géochimique + 7,8 (si dureté $> 24$ mg CaCO <sub>3</sub> /l)
<b>Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (<math>\mu\text{g/l}</math>)</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) :***

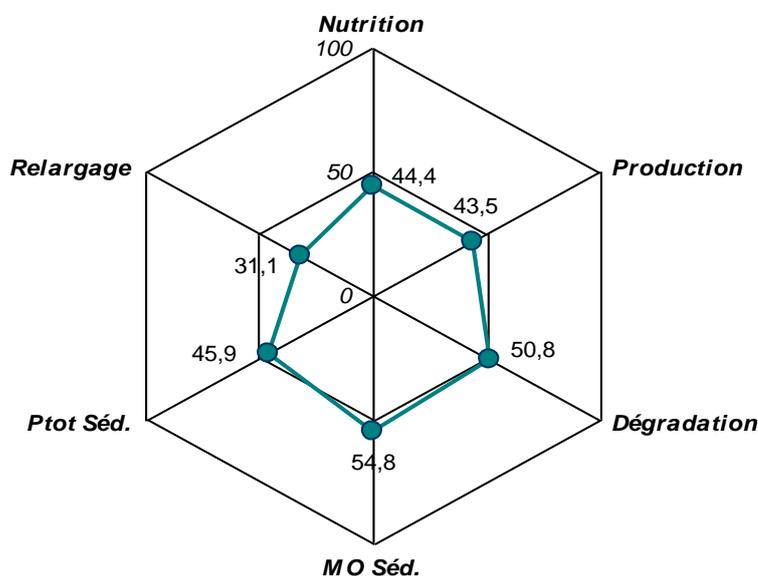
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

## 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 du Lac de Val Suivi 2010**



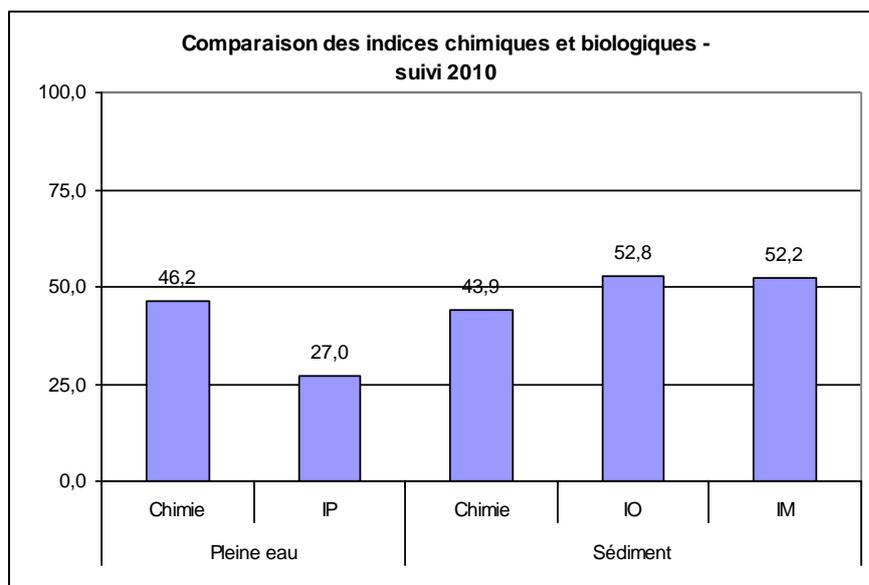
Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un lac **mésotrophe à tendance eutrophe**.

Le tracé est homogène. Les indices nutrition et production indiquent des flux de matières modérés dans la zone euphotique. La demande en oxygène pour dégrader la matière produite est assez élevée (l'interface eau/sédiment présente des conditions quasi anoxiques).

Dans le sédiment, la charge organique est élevée et le stock de phosphore est modéré. L'indice relargage est plus faible, mais il semble sous évalué (en lien avec la technique de prélèvements).

Il semble exister un problème d'assimilation de la matière organique du sédiment qui tend à s'accumuler. Les conditions climatiques rudes ne favorisent pas l'activité métabolique du sédiment (température des eaux du fond de 4 à 7 °C sur l'année), de même que les caractéristiques physiques du plan d'eau sont peu favorables à la bonne oxygénation de la masse d'eau (lac creux). La masse d'eau n'est d'ailleurs pas complètement oxygénée lors de la campagne de fin d'hiver : <90% saturation).

**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*

*IM : Indice Mollusques*

*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, la chimie de l'eau révèle des eaux mésotrophes. L'Indice Planctonique basé sur les biovolumes indique quant à lui des eaux oligotrophes.

Le compartiment sédiment affiche un indice physico-chimique moyen semblable à celui de pleine eau. Les indices biologiques apportent un constat légèrement plus altéré (en début de classe eutrophe) indiquant un potentiel métabolique moyen du sédiment et reflétant le manque d'oxygène des eaux profondes. Ces résultats suggèrent une impasse trophique dans la zone de plus grande profondeur.

## Lac de Val

Suivi 2010

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

#### Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	<b>indice Ptot hiver</b>	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	<b>indice Ntot hiver</b>	<b>INDICE NUTRITION</b>
2010	0,019	46,8	0,5<x<1,5	26<x<58	44,4

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	<b>indice Transparence</b>	Chloro a + Phéop. (moy 3 camp. Estivales en µg/l)	<b>indice Pigments chlorophylliens</b>	<b>INDICE PRODUCTION</b>
2010	3,7	44,2	3,4<x<4,4	41<x<45	43,5

	Conso journalière en O2 (mg/m <sup>3</sup> /j)	<b>INDICE DEGRADATION</b>
2010	32,2	50,8

entre campagnes C1 et C4

	perte au feu (% MS)	<b>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</b>
2010	10,8	54,8

Correspondance entre indices de la diagnose rapide et niveau trophique	
<b>Indice</b>	<b>Niveau trophique</b>
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>
2010	713,1	45,9

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<b>indice Ptot eau interst</b>	NH4 eau interst séd (mg/l)	<b>indice NH4 eau interst</b>	<b>INDICE RELARGAGE</b>
2010	0,17	37,6	1,3	24,7	31,1

#### Les indices biologiques

	<b>Indice planctonique IPL</b>	Oligochètes IOBL global	<b>Indice Oligochètes IO</b>	Mollusques IMOL	<b>Indice Mollusques IM</b>
2010	27,0	7,5 : PM* moyen	52,8	4	52,2

\* : Potentiel Métabolique

IPL : calculé à partir du biovolume

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

## Annexe 4 : Etat 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

L'état 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	Elément de qualité hydromorphologique	Etat écologique	Niveau de confiance
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Val	FRDL27	MEN*	B	B	B	Non déterminé	B	2/3

\* MEN : masse d'eau naturelle.

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

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

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques		Paramètres Physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	IPL	Nmin max	PO43- max	Ptot. Max	Transp.
Val	FRDL27	MEN*	3,4	27	0,61<x<0,65	0,013	0,013	3,7

Les paramètres biologiques sont classés en bon état. Les paramètres physicochimiques sont classés en état bon à très bon, hormis le paramètre azote minéral qui est classé en état moyen. Le lac de Val est tout de même classé en **bon état écologique** (application de la règle d'assouplissement du principe du paramètre déclassant - arrêté du 25 janvier 2010).

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

**IPL** : Indice Planctonique, repris de la diagnose rapide.

**Nmin max** : concentration maximale en azote minéral (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) (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 de l'état écologique :

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires		
			<i>biologiques</i>		<i>physico-chimiques généraux</i>
			IMOL	IOBL	Déficit O2
Val	FRDL27	MEN*	4	7,5	65,5

Les résultats des paramètres complémentaires sont moins favorables au plan d'eau. Ils indiquent tous une qualité moyenne. Le dysfonctionnement sur le lac de Val semble provenir du compartiment sédiment. Il n'est donc pas étonnant d'observer un potentiel métabolique moyen et une forte consommation en oxygène.

**IMOL** : Indice Mollusques

**IOBL** : Indice Oligochètes de Bioindication Lacustre

**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
Val	Bon

Le lac de Val est classé en **bon état chimique**.

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

- Un composé métallique : le nickel, quantifié à 5 reprises. Les valeurs mesurées en nickel (de 0,2 à 0,6 µg/l) sont inférieures à la NQE définie pour ce paramètre ;
- Un HAP : la naphthalène, quantifié 1 seule fois sur l'échantillon de fond de la campagne de juillet : 0,02 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 a été recherchée à chaque campagne sur l'échantillon intégré de la zone euphotique et sur l'échantillon de fond (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique).

Le kresoxim méthyl a été quantifié ponctuellement sur l'échantillon de fond de la campagne de juillet à une concentration de 0,03 µg/l. Il s'agit d'un fongicide systémique utilisé sur de nombreuses cultures (blé, avoine, betterave, orge, vigne, arbres fruitiers...).

Le formaldéhyde a également été quantifié une seule fois sur l'échantillon de fond de la campagne de septembre (2,5 µg/l). Cette substance peut, sous certaines conditions physico-chimiques, être produite naturellement : anoxie du milieu, richesse en matière organique. La valeur obtenue a été qualifiée de correcte 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, 12 autres paramètres ont été mis en évidence :

- Huit métaux, retrouvés plus ou moins fréquemment : baryum, fer, manganèse, uranium (tous systématiquement quantifiés à chaque campagne sur l'échantillon intégré et/ou le fond), aluminium, bore, titane et vanadium (quantifiés seulement sur certaines campagnes) ;
- Quatre dérivés du benzène (BTEX) : le toluène, l'éthylbenzène et deux formes du xylène. Le toluène a été quantifié à trois reprises sur les campagnes de mai et juillet de 0,8 à 1,6 µg/l. L'éthylbenzène et les formes du xylène n'ont été quantifiés que sur la campagne de juillet. Ces valeurs ont été qualifiées de douteuses lors de la validation annuelle des résultats, une contamination via la chaîne de prélèvement (moteur thermique) étant suspectée.

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

Sur les 176 substances recherchées sur le sédiment, 36 ont été quantifiées. Il s'agit de métaux (23 substances) et de HAP (12 substances). Le DEHP a également été quantifié à une concentration assez élevée (849 µg/kg de Matière Sèche - MS).

Les concentrations observées en métaux n'ont pas révélées de teneurs excessives.

De nombreux HAP ont été quantifiés. Les concentrations mesurées par substances restent cependant globalement peu élevées (la valeur la plus forte est atteinte par le fluoranthène : 166 µg/kg MS).

28 PCB ont été recherchés en 2010 sur le prélèvement de sédiment effectué sur lac de Val le 16 septembre 2010. Aucune des ces substances n'a été quantifiée (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacune de ces substances).

## **Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation**

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

Le lac de Val est un lac naturel glaciaire situé dans le Jura (39) sur les communes de Ménétrux en Joux et Doucier. Ce plan d'eau de forme allongée atteint une superficie de 48 ha environ. Il est alimenté par le Hérisson qui s'écoule en cascade environ 1 km à l'amont du plan d'eau. L'exutoire (le Hérisson) s'écoule vers le Nord Ouest. Le temps de séjour du plan d'eau est assez court, il est estimé à 55 jours.

La gestion du lac est assurée par la Fédération de Pêche du Jura. Les usages sur le lac se limitent à une activité de pêche. Suivant les débits, la cote du plan d'eau peut varier de 1 m. Une route départementale au trafic dense l'été longe le lac en rive gauche, et conduit les touristes vers le site des cascades du Hérisson.

En 2010, les conditions météorologiques ont été froides et neigeuses sur l'hiver. Le printemps et l'été ont été doux et faiblement pluvieux. Le lac était partiellement gelé durant l'hiver 2010.

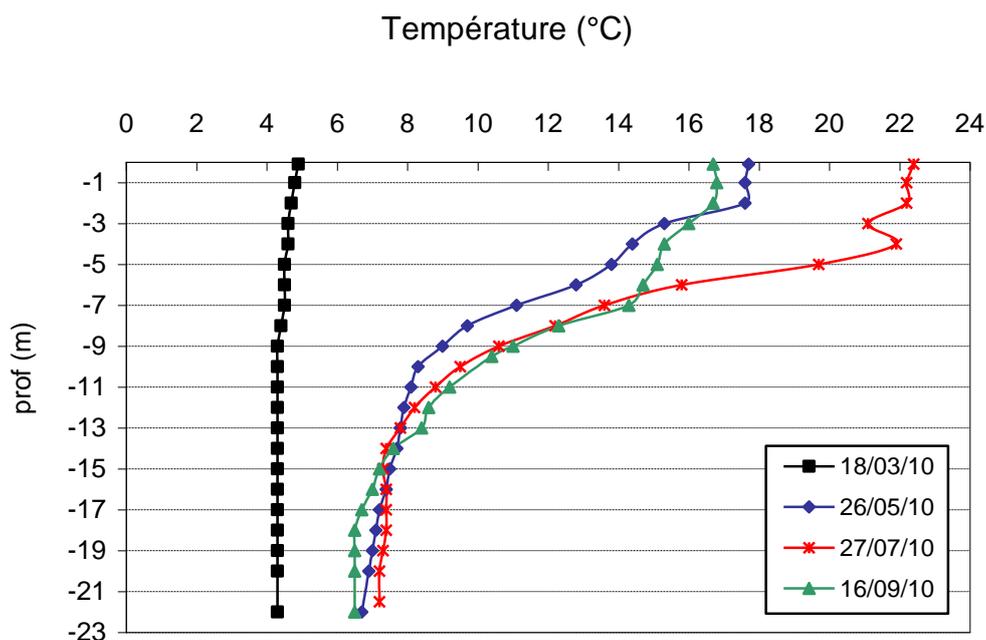
Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2010 correspondent aux préconisations de la méthodologie.

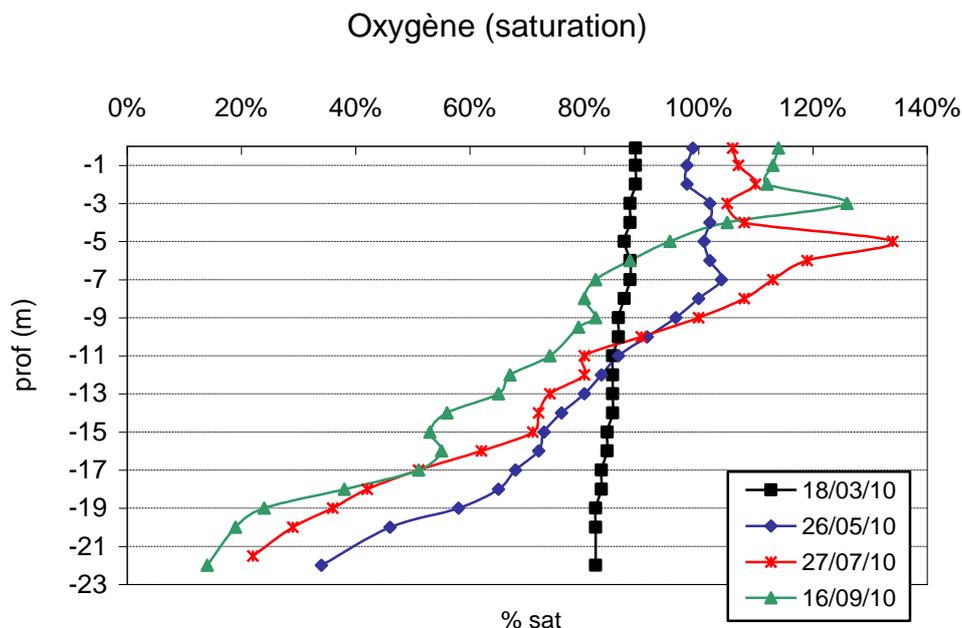
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de températures et d'oxygène, le peuplement phytoplanctonique, et les oligochètes.

Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (application du protocole Cemagref) 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 pour le suivi de ces deux compartiments sont en cours de construction.

### **Profils de température et d'oxygène :**

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





Lors de la 1ère campagne, la température est homogène sur la colonne d'eau (4,5°C), et l'on observe un brassage complet des eaux. L'oxygène dissous est homogène à 90% de saturation (léger déficit).

Au printemps, la stratification s'installe avec une augmentation de la température des eaux à 18°C en surface. La thermocline est établie entre 5 et 10 m de profondeur et les eaux hypolimniques sont homogènes, à une température de 6-8°C sur les 3 campagnes estivales. Les eaux sont bien oxygénées jusqu'à 7 m. La consommation d'oxygène est croissante dans les couches profondes, pour atteindre un déficit de plus de 70% dans le fond du lac.

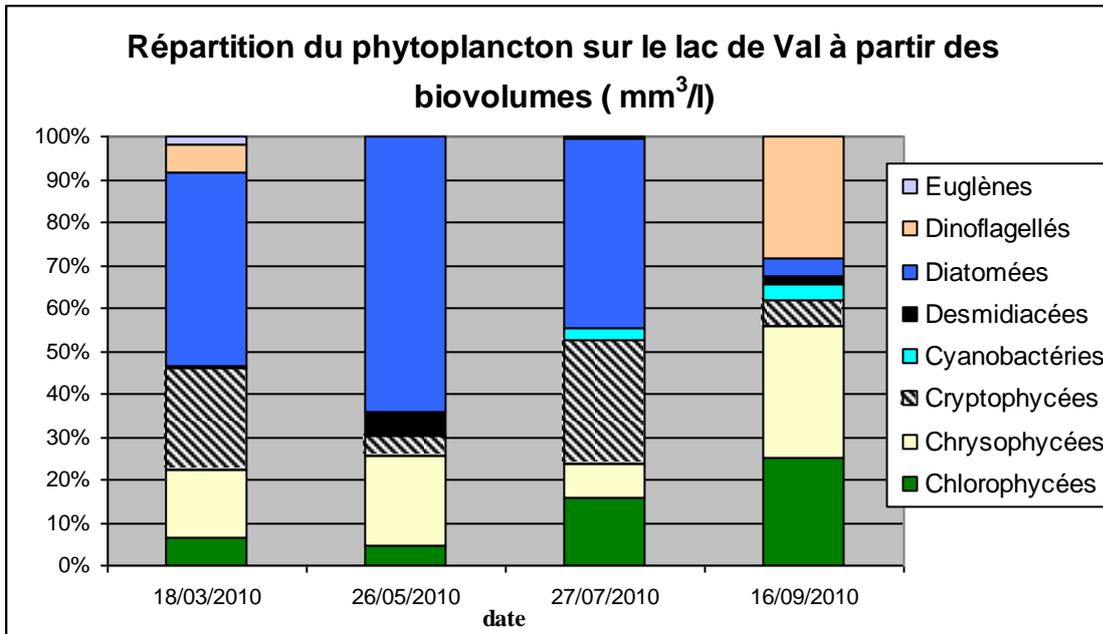
La température atteint 22°C en surface durant l'été. La thermocline s'établit sur une épaisseur importante, comprise entre 4 et 12 m, l'amplitude thermique mesurée est alors de 15°C. Le pic d'oxygène est intense lors de la campagne d'été, il atteint près de 140% à -5 m. La consommation dans les couches profondes s'accroît (20 % sat O<sub>2</sub> dans le fond).

Les eaux de surface sont refroidies à 18°C au 16 septembre, la thermocline commence à s'enfoncer (7 à 14 m). L'activité photosynthétique est toujours bien marquée, elle entraîne un pic d'oxygène à 3m. La consommation en oxygène pour dégrader la matière organique produite dans l'épilimnion augmente (15% de saturation dans les eaux du fond).

La stratification thermique est marquée dans le lac de Val sur l'année 2010.

### **Le peuplement phytoplanctonique :**

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



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

	18/03/2010	26/05/2010	27/07/2010	16/09/2010
<b>Total (nombre cellules/ml)</b>	2392	1507	2854	7884

La diversité taxonomique est faible à modérée, comprise entre 17 et 26 taxons.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est réparti entre plusieurs groupes algaux, sans indiquer une dominance particulière. Le phytoplancton est alors peu abondant.

Les Diatomées dominent le peuplement au printemps avec l'espèce ubiquiste *Cyclotella costei*.

Dans l'échantillon de la campagne estivale, la répartition des groupes algaux est plus équilibrée. Les Cryptophycées (*Cryptomonas sp.*) se développent aux cotés des Diatomées. Des Cyanobactéries sont également présentes.

En fin d'été, le peuplement phytoplanctonique est plus dense. Les Chrysophycées du genre *Dinobryon* occupent plus de 30 % du biovolume. Des algues vertes ubiquistes les accompagnent. Quelques grandes cellules de Dinoflagellés (*Ceratium hirundinella*) sont présentes. Des Cyanobactéries colonisent le milieu. Le peuplement présent révèle un milieu plus enrichi.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré, les groupes algaux présents traduisent une eutrophisation moyenne, même si les algues bleues sont présentes. L'Indice phytoplanctonique (IPL) est de 27 qualifiant le milieu d'oligotrophe (l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est de 35,7 : classe mésotrophe).

### Les oligochètes

Dans l'ensemble, le potentiel métabolique est seulement moyen (IOBL global = 7,5). Les oligochètes présents dans la zone de plus grande profodeur sont peu abondants et appartiennent à un seul taxon, qui plus est indicateur d'une impasse trophique naturelle. Ces sédiments présentent une altération marquée. Les prélèvements réalisés à 12 m de profondeur sont un peu plus favorables : 3 taxons sont identifiés et le prélèvement en entrée de lac présente une abondance plus importante.

L'IOBL traduit une altération de la qualité des sédiments. Le compartiment semble être dans une impasse trophique.

### Les Macrophytes :

Le lac de Val, grossièrement orienté selon un axe Sud/Nord, est entouré par des falaises boisées sur sa bordure Ouest et par une route départementale surmontée d'une falaise sur sa bordure Est. L'extrémité Nord présente un milieu naturel humide. Au Sud, une ferme à vocation « touristique » étend ses terres quasiment jusqu'au lac.

Ce lac est peu végétalisé. Les formations présentes sont peu denses. On retrouve ainsi quelques phragmitaies éparées ainsi que des nupharaies.

Le pourcentage de recouvrement en macrophytes sur le lac de Val est faible, de l'ordre de 5%.

Parmi les macrophytes observés, les roselières et les scirpaies représentent des groupements végétaux à tendance mésotrophe.

Ces groupements végétaux restent peu développés sur le lac, très probablement en raison de la nature rocheuse du substrat.

Les algues recensées se développent plutôt en conditions mésotrophes. Elles sont également très peu présentes.

Aucune espèce végétale invasive n'a été observée lors des relevés.

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée sur le lac.

### L'hydromorphologie

Le lac de Val est un lac naturel d'origine glaciaire, situé sur la rivière du Hérisson. Sa superficie pour la cote maximale est de 49,5 ha (mesuré sur SIG). La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée le 16 septembre 2010. Le plan d'eau ne présentait pas de marnage au jour de l'étude.

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 plan 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).

Le lac de Val présente sur sa rive gauche une forêt de versant abrupte. Une route très proche longe la rive droite du lac. Les extrémités nord (exutoire) et sud (tributaire) présentent des faciès plus humides.

Il existe peu de pressions d'origine anthropique sur ce lac naturel. Les rives sont naturelles à 70%. Sur le plan d'eau, une activité de pêche est pratiquée. Les habitats en zone littorale sont colmatés sur une grande partie du lac. L'indice LHMS en ressort moyen avec un score de 24/42.

Une alternance d'habitats composés d'une part de zones de forêts avec végétation surplombante et débris de bois, et d'autre part des zones plus humides avec la présence de roselières et de macrophytes apporte des habitats assez variés au milieu aquatique. L'indice LHQA résultant est assez bon avec un score de 72/112.

LHMS		LHQA	
LHMS Score	24	LHQA	72
Shore zone modification	6	Riparian score	12
Shore zone intensive use	6	Shore score	15
In-lake pressures	6	Littoral score	25
Hydrology	0	Whole lake score	20
Sediment regime	6		
Introduced species	0		

## Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



### Fiche synthétique Etat du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : <b>Val</b>	Réseau : <b>DCE surveillance et opérationnel</b>
Superficie : <b>50 Ha</b>	Zmax : <b>25 m</b>
Date échantillonnage : <b>du 15 au 17/09/10</b>	Opérateur : <b>ONEMA (DR9, SD39 et SD25)</b>
nb filets benthiques : <b>34 (1530 m2)</b>	nb filets pélagiques : <b>8 (1320 m2)</b>

### Composition et structure du peuplement :

Espèce Code	Résultats bruts		Pourcentages		Rendements de pêche	
	Effectif ind	Biomasse gr	numériques %	pondéraux %	numériques ind/1000 m2 filet	pondéraux gr/1000 m2 filet
<b>BRO</b>	1	372	0,2	0,9	0,4	130,5
<b>CHE</b>	1	1182	0,2	2,8	0,4	414,7
<b>COR</b>	42	14986	9,1	35,9	14,7	5258,2
<b>GAR</b>	145	8975	31,4	21,5	50,9	3149,1
<b>PER</b>	247	2655	53,5	6,4	86,7	931,6
<b>PES</b>	1	12	0,2	0,0	0,4	4,2
<b>PFL</b>	1	123	0,2	0,3	0,4	43,2
<b>ROT</b>	17	5342	3,7	12,8	6,0	1874,4
<b>TAN</b>	5	7990	1,1	19,2	1,8	2803,5
<b>VAN</b>	2	93	0,4	0,2	0,7	32,6
<b>Total</b>	<b>462</b>	<b>41730</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>162,4</b>	<b>14642</b>

*BRO : brochet / CHE : chevaine / COR : corégone / GAR : gardon / PER : perche / PES : perche soleil / PFL : écrevisse signal / ROT / rotengle / TAN : tanche / VAN : vandoise*

**Tab. 1 : résultats de pêche sur le lac du Val (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus)**

En 2010, le peuplement du lac du Val est composé de **9** espèces de poissons et **1** espèce d'écrevisse introduite. L'échantillon est dominé par le triptyque perche-gardon-corégone. Ce triptyque représente 94% des effectifs et 63,8% des biomasses. A noter que les autres espèces inventoriées affichent des abondances numériques très basses.

Au lac du Val, le corégone se reproduit naturellement et cette reproduction a fait l'objet d'observations régulières. Elle semble présenter un certain succès avec la présence d'individus adultes. Cependant, ce recrutement ne se traduit pas par une forte abondance de cette espèce, ce qui peut potentiellement s'expliquer par l'état trophique du lac et son fonctionnement.

Par rapport à d'autres valeurs observées en application du même protocole d'échantillonnage sur d'autres lacs naturels de l'arc jurassien de gabarits comparables, les rendements obtenus sur le lac du Val s'avèrent être plutôt moyens et proches des valeurs observées sur le lac d'Ilay.

## Distribution spatiale des captures :

La distribution verticale des espèces sur le lac du Val est conforme à l'oxygénation constatée. En effet, les mesures physico-chimiques effectuées à la même période révèlent une désoxygénation de l'hypolimnion avec une concentration en O<sub>2</sub> inférieure à 4 mg/l en dessous de 18 mètres de profondeur.

Le corégone se répartit de façon plutôt homogène au niveau de la zone pélagique jusqu'à 18 mètres de profondeur. La perche et le gardon occupent préférentiellement les strates 0 - 6 mètres en lien avec leurs caractères phytophiles et la présence d'habitats propices. La plus forte densité d'individus toutes espèces confondues s'observe au niveau de la strate 0 - 3 mètres et est due à la présence de façon majoritaire des gardons et des perches.

D'une façon générale, la distribution verticale apparaît cohérente avec la physico-chimie du plan d'eau et plus particulièrement avec la désoxygénation de l'hypolimnion en périodes estivale et automnale.

Strate	Benthiques										Pélagiques			
	BRO	CHE	COR	GAR	PER	PES	PFL	ROT	TAN	VAN	Strate	COR	GAR	ROT
0-2,9		1		28	166			8	2	2	0-6	6	38	6
3-5,9	1			45	34	1		1	1		6-12	18	1	1
6-11,9			1	32	47		1	1	1		12-18	15	1	
12-19,9			1								18-24	1		
20-25														
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>105</b>	<b>247</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>7</b>

*BRO : brochet / CHE : chevaïne / COR : corégone / GAR : gardon / PER : perche / PES : perche soleil / PFL : écrevisse signal / ROT / rotengle / TAN : tanche / VAN : vandoise*

**Tab. 2 :** distribution spatiale des captures observées en 2010 sur le lac du Val au niveau des filets benthiques et pélagiques (effectifs bruts)

## Structure des populations majoritaires :

La population de corégone affiche un état correct avec un bon recrutement et la présence de sujets adultes mais aussi âgés (supérieure à 50 cm). Cependant, l'abondance des adultes reste plutôt faible par rapport aux capacités potentielles du plan d'eau.

La densité d'alevins de l'année de perche est très importante en 2010 mais, au delà du premier été, l'échantillon obtenu affiche des abondances très faibles qui sont révélatrices des difficultés pour cette espèce à survivre à ce premier hiver.

Le recrutement du gardon apparaît lui aussi tout à fait correct avec une bonne densité d'alevins et juvéniles. Les adultes sont également relativement bien représentés ce qui rend compte d'un certain équilibre de cette population.

La population de rotengles apparaît équilibrée avec un recrutement plutôt faible mais la présence d'adultes de 2 à 3 classes de taille.

## Éléments de synthèse :

**Au vu de ces résultats, l'état du peuplement piscicole du lac du Val peut être qualifié de moyen. Si la diversité spécifique est cohérente par rapport au type du lac, les rendements apparaissent plutôt moyens. Les populations majoritaires, gardon, rotengle et corégone, apparaissent relativement équilibrées. La population de perche est quant à elle déficitaire en adultes.**

**Afin d'appréhender le fonctionnement du lac du Val et de comprendre les faibles niveaux d'abondance d'espèces comme le corégone ou le brochet, il semblerait opportun d'approfondir l'état fonctionnel d'autres compartiments et de disposer d'une autre campagne de pêche.**