

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

Sylans

(01 : Ain)

Campagnes 2008

V2 - Octobre 2011

*Résultats en Tributylétain cation qualifiés d'incertains suite à
de nouveaux éléments apportés par la DREAL Rhône-Alpes*



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 : **Sylans**

Code lac : **V1015003**

Masse d'eau : **FRDL 48**

Département : **01 (Ain)**

Région : **Rhône-Alpes**

Origine : **Naturelle**

Typologie : **N4 = lac de moyenne montagne calcaire profond à zone littorale**

Altitude (NGF) : **584**

Superficie (ha) : **49,7**

Volume (hm³) : **4,8**

Profondeur maximum (m) : **22**

Temps de séjour (j) : **210**

Tributaire(s) : **principalement le ruisseau de Charix**

Exutoire(s) : **ruisseau du Combet (en hautes eaux), source de la Doye (écoulement souterrains)**

Réseau de suivi DCE : **Réseau de contrôle de surveillance / contrôle opérationnel (Cf. Annexe 1)**

Période/Année de suivi : **2008**

Objectif de bon état : **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

Le Lac de Sylans est situé dans l'Ain (01). Il s'agit d'un lac d'origine naturelle formé à la suite de l'éboulement d'une partie de la falaise de la cluse de Nantua au Moyen-âge qui a obstrué l'écoulement de la source de la Doye.

Le principal tributaire est le ruisseau de Charix, et l'émissaire de surface est le ruisseau du Combet lors des hautes eaux. Une partie non négligeable des eaux du lac alimente en permanence la source de la Doye aux Neyrolles par des écoulements souterrains à travers les éboulis, formant une résurgence 53 mètres en contrebas. Selon les années et la rudesse des hivers, Sylans peut être un lac dimictique, présentant une stratification hivernale plus ou moins marquée, et une stratification estivale. Lac marnant, les variations de son niveau peuvent atteindre une amplitude de 4 à 5 mètres.

Les contraintes anthropiques domestiques et agricoles du bassin versant sont faibles. Il convient cependant de noter des rejets potentiels provenant des hameaux du Moulin de Charix et du Martinet et d'une scierie à proximité du ruisseau. Des apports polluants via les axes routiers longeant le lac sont également probables en période de lessivage de chaussées.

Le lac de Sylans appartient au domaine public. Seule la navigation en barque est autorisée. La gestion du droit de pêche est assurée par les AAPPMA de Bellegarde et d'Oyonnax.

[Informations tirées du rapport de suivi de la qualité du lac de Sylans, Année 2008, DIREN Rhône-Alpes – GREBE].

Diagnose rapide

Le lac de Sylans présente une qualité générale le classant dans la catégorie des **lacs mésotrophes**.

Les résultats obtenus avec la diagnose rapide sont délicats à interpréter puisque incomplets (certains paramètres n'ont pu être analysés). Le plan d'eau présente cependant un déficit marqué en oxygène dans l'hypolimnion, allant jusqu'à l'anoxie en fin de période estivale. La capacité métabolique des sédiments profonds est également réduite. Les caractéristiques géomorphologiques du lac peuvent influencer sur son état actuel. Cependant, des mesures complémentaires seraient nécessaires afin de clarifier l'état du compartiment sédiment et son rôle dans le diagnostic actuel de ce plan d'eau.

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 Sylans en **bon état écologique** sur la base des résultats obtenus en 2008 (Cf annexe 4). Cette évaluation tient compte de la règle d'assouplissement qui permet sous certaines conditions de classer le plan d'eau en bon état 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 Sylans avec le paramètre 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.

Il convient cependant de préciser que lors du suivi 2008 certains résultats de tributylétain cation dépassaient la norme de qualité environnementale définie pour ce paramètre. Les résultats obtenus pour ce paramètre ont été jugés incertains du fait d'une contamination potentielle de l'échantillon lors de la phase de prélèvement. Ces valeurs n'ont donc pas été prises en compte pour l'évaluation de l'état chimique du plan d'eau.

Des éléments complémentaires ont également été suivis : macrophytes et hydromorphologie (Cf annexe 6).

Suivi piscicole

Le plan d'eau a été pêché en octobre 2008 par l'ONEMA (Cf. annexe 7).

En 2008, le peuplement piscicole du lac de Sylans affiche à la fois une diversité stable et des rendements faibles : son état ne peut être qualifié que de moyen.

Des signes de dysfonctionnement existent notamment en terme d'abondance de certaines populations, perche, brochet et dans une moindre mesure corégone, traduisant des problèmes de reproduction (fluctuation du niveau de lac ?) et/ou de survie (désoxygénation).

Il semble que la situation du peuplement piscicole de Sylans traduise en fait la fragilité de l'état actuel de ce lac et des investigations complémentaires permettant de mieux comprendre son fonctionnement et les pressions qu'il subit, seraient opportunes pour prévenir toute dégradation.

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

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

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.

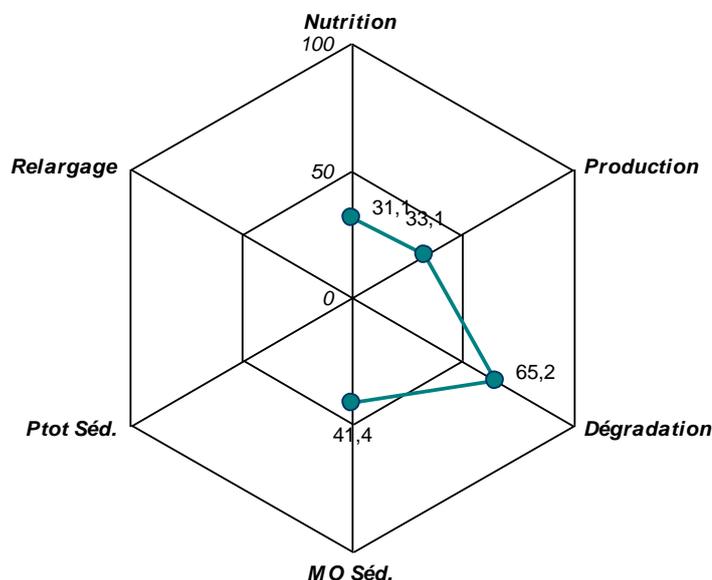
Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

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 Sylans

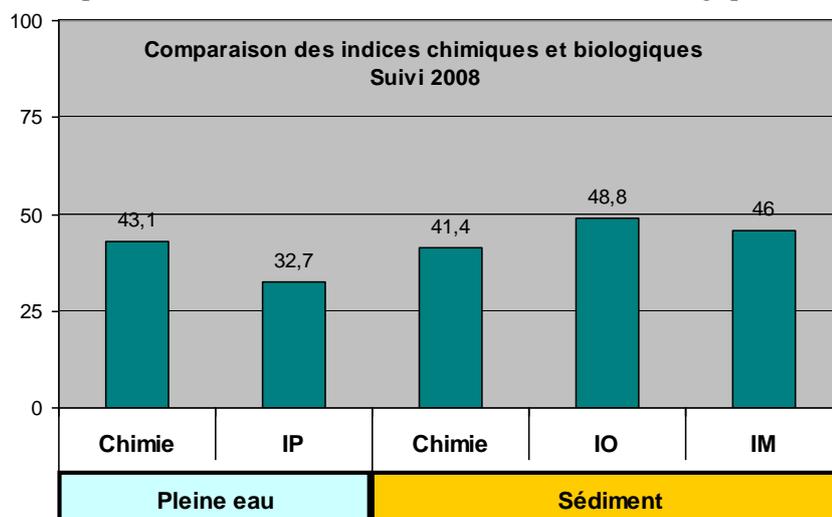
Suivi 2008



Seuls 4 indices fonctionnels sur les 6 potentiels ont pu être calculés, l'analyse du phosphore total du sédiment et les analyses sur l'eau interstitielle n'ayant pas été réalisées.

L'indice dégradation est nettement discordant des autres et témoigne de la désoxygénation marquée qui gagne l'hypolimnion au cours de la période estivale, atteignant même l'anoxie en fin de période sur les huit derniers mètres de profondeur. Les autres indices fonctionnels expriment un milieu de bonne qualité générale. Les apports en nutriments et la production sont limités. L'importance de la désoxygénation pourrait être mise en relation avec la charge organique du sédiment mais l'indice MO séd. n'affiche pas une valeur excessive. Cet indice a cependant pu être un peu sous-évalué étant donné que la perte au feu du sédiment n'a pas été analysée directement mais estimée d'après la concentration mesurée en carbone organique du sédiment. Ainsi, il est possible que ce problème d'oxygénation soit lié à des apports passés, accumulés dans les sédiments. Des mesures complémentaires seraient à réaliser pour préciser la qualité de ce compartiment.

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

L'ensemble des indices se situe globalement dans la fourchette 35-45 exprimant un milieu de niveau trophique mésotrophe. L'indice planctonique (IP) est d'un plus faible niveau que l'indice physico-chimique moyen de pleine eau (influencé par l'indice dégradation) mais est concordant avec les indices fonctionnels nutrition et production.

L'indice physico-chimique moyen affiché pour le compartiment sédiment est peu fiable puisque basé uniquement sur le résultat de l'indice fonctionnel stockage de la matière organique du sédiment. Cependant, cette valeur est concordante avec les résultats obtenus pour les indices biologiques. L'indice IO basé sur les résultats d'indices IOBL acquis en 3 points de prélèvements distincts à différentes profondeurs, affiche un résultat moyen. Les résultats IOBL sont par contre nettement différents selon la profondeur considérée : ainsi, au point de plus grande profondeur, la capacité métabolique des sédiments se révèle faible (IOBL = 4.1). On constate également une absence de mollusque au point de plus grande profondeur témoin de l'anoxie qui gagne la zone profonde.

Le rapport carbone/azote (C/N) du sédiment est plutôt élevé (>10) et la présence de taxons oligochètes indicateurs d'impasse trophique naturelle semble confirmer des difficultés d'assimilation. Les caractéristiques morphologiques du lac de Sylans (lac creux), encaissé, aux températures restant fraîche toute l'année en profondeur (de 5 et 8 °C sur le suivi 2008) peuvent également influencer sur la capacité d'assimilation du milieu et sur l'oxygénation de l'hypolimnion.

Sylans

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

Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ptot hiver	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	indice Ntot hiver	INDICE NUTRITION moyen
2008	<0.020	<48	0,38<x<1,39	20<x<56	31,1

Les limites de quantification utilisées pour le phosphore et le NKJ étant élevées, il n'est pas possible d'évaluer précisément la valeurs des indices Ptot, Ntot et NUTRITION

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	indice Transparence	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	indice Pigments chlorophylliens	INDICE PRODUCTION
2008	5,0	35,6	1.3 <x< 2.3	27<x<35	33,1

	Conso journalière en O2 (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2008	62,2	65,2

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

	perte au feu (% MS)	indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd
2008	6,03	41,4

L'évaluation de la perte au feu à été réalisée à partir du résultat en Corg selon la formule : valeur en Corg (%) X 1,724 (facteur généralement utilisé pour déterminer la proportion de MO dans le sol à partir de la teneur en en Corg)

	Ptot séd (mg/kg MS)	indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd
2008	Non analysé	-

Rapport Carbone/Azote dans les sédiments = 11.3

	Ptot eau interst séd (mg/l)	indice Ptot eau interst	NH4 eau interst séd (mg/l)	indice NH4 eau interst	INDICE RELARGAGE
2008	Non analysé	-	Non analysé	-	-

Les indices biologiques

	Indice planctonique IP	Oligochètes IOBL global	Indice Oligochètes IO	Mollusques IMOL	Indice Mollusques IM
2008	32,7	8.8 : PM* moyen	49	5	46

* : Potentiel Métabolique

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	Altérations hydromorphologiques	Etat écologique	Niveau de confiance
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Sylans	FRDL48	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.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, seul le zinc (fréquemment quantifié, les plus fortes valeurs étant obtenues lors de la campagne de septembre où des concentrations atteignant 34 µg/l au fond et 24µg/l en zone euphotique ont été mesurées) et le cuivre (quantifié trois fois sur les campagnes de mai et de septembre, entre 1 et 2.7 µg/l) ont été quantifiés lors du suivi annuel. Les analyses ayant été réalisées sur eau brute pour les métaux, certains paramètres (zinc) n'ont pas pu prendre part à l'évaluation de la classe d'état des polluants spécifiques de l'état écologique, les normes de qualité environnementales étant définies sur eau filtrée.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques		Paramètres Physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	IPL	Nmin max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.
Sylans	FRDL48	MEN	<1,3	32,7	0,38<x<0,43	<0,003	<0,02	5

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, étant donné que seul le paramètre Nmin max est déclassant pour l'élément de qualité Nutriments et que tous les éléments biologiques et les autres éléments physico-chimiques sont classés au moins en état bon, le lac de Sylans est classé en **bon état écologique**. Dans le cas du lac de Sylans, le résultat obtenu pour le paramètre Nmin max se situe vraiment en limite de classe B/MOY (limite à 0,4 mg/l).

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 (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 de l'état écologique :

			Paramètres complémentaires		
			Biologiques		Physico-chimiques généraux
Nom ME	Code ME	Type	IMOL	IOBL	Déficit O2
Sylans	FRDL48	MEN	5	8,8	78,6

Les résultats des paramètres complémentaires témoignent des problèmes d'oxygénation des eaux touchant l'hypolimnion en période estivale et des potentialités métaboliques restreintes du plan d'eau.

IMOL : Indice Mollusque.

IOBL : Indice Oligochète 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
Sylans	Bon

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

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

- Un organoétain : le **tributylétain cation**, quantifié trois fois sur les échantillons des campagnes d'avril et de mai (de 0.0014 µg/l à 0.0037 µg/l). Les organoétains sont des composés organiques d'origine anthropiques pouvant être utilisés comme agent biocides, dans les peintures (notamment les antisalissures pour bateaux), pour le traitement du papier, du bois et des textiles industriels et d'ameublement.

Ces résultats ont été qualifiés d'incertains suite à des compléments d'informations apportés par la DREAL Rhône-Alpes, réalisant les prélèvements. En effet, le bateau utilisé pour réaliser les prélèvements ayant été repeint durant l'hiver 2007-2008, les valeurs quantifiées en tributylétain cation pourraient être liées à une contamination de l'échantillon durant le prélèvement. Ces résultats ne sont donc pas pris en compte dans l'évaluation de l'état chimique du plan d'eau.

- Un HAP : la naphthalène, quantifié trois fois en faible concentration sur les campagnes de mai et de juillet (de 0.02 à 0.08 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 :

83 molécules ont été recherchées (dont seule une dizaine 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.

Seul un pesticide a été quantifié ponctuellement, l'AMPA. Il s'agit d'un métabolite d'herbicide. Il a été quantifié une seule fois en faible concentration (0.067 µg/l) sur l'échantillon de fond de la campagne de juillet.

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 5 autres paramètres ont été quantifiés :

- Deux métaux : bore et baryum (presque systématiquement quantifiés) ;
- Deux HAP : le méthyl-2-naphtalène et le phénanthrène. Ils ont été tous deux quantifiés en faible concentration lors de la campagne de mai sur l'échantillon intégré (respectivement à 0.092 µg/l et 0.02 µg/l) et sur l'échantillon de fond (0.086 µg/l et 0.013 µg/l) ;
- Un organoétain : le dibutylétain, quantifié ponctuellement sur l'échantillon intégré de la campagne de septembre à 0.067µg/l.

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments : Sur les 141 substances recherchées sur sédiment, 32 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (19 substances) et de HAP (11 substances). Les concentrations mesurées en métaux sont correctes. De nombreux HAP affichent des concentrations supérieures aux moyennes obtenues pour ces paramètres sur la base des résultats acquis sur une cinquantaine de plans d'eau où ces éléments ont été recherchés sur la période 2007 à 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 :

La végétation aquatique est surtout implantée sur l'extrémité est du plan d'eau.

Il semblerait que la végétation macrophytique observable à l'est du plan d'eau, et qui correspond à la principale zone d'apport superficielle en eau, témoigne d'un état méso-eutrophe. Ce diagnostic semble être corroboré par la présence d'algues filamenteuses et par la densité des herbiers.

Pour le reste du plan d'eau, les développements macrophytiques sont extrêmement limités mis à part quelques secteurs localisés. Cette situation résulte certainement pour partie de la morphologie des berges et du marnage qui ne facilitent pas l'installation des macrophytes. Les espèces en place, traduiraient plutôt un état oligo-mésotrophe.

Concernant l'inventaire d'espèces exotiques envahissantes, on note la présence d'élodée du Canada en développement très limité.

Aucune espèce protégée en Rhône-Alpes n'a été observée sur le site lors des prospections.

Pour plus de détails sur le résultat des inventaires macrophytiques, se référer au rapport de suivi de la qualité du lac de Sylans, Année 2008, DIREN Rhône-Alpes – GREBE.

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.

LHS réalisé en 2008 par l'ONEMA.

En attente du tableau de synthèse.

Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



Office national de l'eau
et des milieux aquatiques

délégation régionale
Rhône-Alpes
Unité spécialisée milieux lacustres

Fiche synthétique Etat du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **SYLANS**

Réseau : **DCE surveillance et opérationnel**

Superficie : **50 Ha**

Zmax : **22 m**

Date échantillonnage : **du 15 au 17/10/08**

Opérateur : **ONEMA (UOL et SD01)**

nb filets benthiques : **16 (720 m2)**

nb filets pélagiques : **6 (990 m2)**

Composition et structure du peuplement :

Espèce	Résultats bruts		Pourcentages		Rendements surfaciques	
	effectif ind	pois gr	numérique %	pondéral %	numérique ind/1000 m2	pondéral gr/1000 m2
BRE	1	782	0,30	2,21	0,58	457,31
BRO	1	168	0,30	0,47	0,58	98,25
COR	34	1442	10,06	4,07	19,88	843,27
GAR	123	12110	36,39	34,18	71,93	7081,87
PER	157	7640	46,45	21,56	91,81	4467,84
PES	1	30	0,30	0,08	0,58	17,54
ROT	20	11590	5,92	32,71	11,70	6777,78
TAN	1	1666	0,30	4,70	0,58	974,27
Total	338	35428	100	100	197,66	20718,13

BRE : brème commune / BRO : brochet / COR : corégone / GAR : gardon / PER : perche / PES : perche soleil / ROT : rotengle / TAN : tanche

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

En 2008, le peuplement du lac de Sylans est composé de 8 espèces de poissons et seule la carpe manque par rapport à la dernière étude piscicole (CSP, 1999). Le peuplement est dominé par le groupe perche-gardon-corégone, typique des lacs jurassiens, mais le gardon présente une abondance faible. Globalement les rendements de pêche observés sont bas. Le corégone affiche un rendement numérique correct mais un rendement pondéral très bas.

La situation du brochet semble assez préoccupante car son abondance semble très faible alors que le lac de Sylans présente une zone de frayère assez référentielle au plan morphologique pour cette espèce. Cependant des hivers déficitaires en précipitations peuvent obérer le fonctionnement de cette zone humide, située en amont du lac (par insuffisance de l'enneigement où abaissement trop rapide après enneigement).

Distribution spatiale des captures :

La distribution verticale des espèces est conforme à la structuration verticale de la concentration automnale en oxygène dissous à savoir que ce paramètre passe en de-ça du seuil de 4 mg/l dès 12 m pour atteindre très rapidement une valeur quasi-nulle à 13 m.

Dans ce contexte, la majorité des captures a été réalisée dans l'épi- et le métalimnion, notamment la perche et le gardon, cette dernière espèce fréquentant tout autant les zones pélagiques que benthiques. A l'inverse, la perche se cantonne très strictement au niveau de la strate benthique. Enfin l'ensemble des corégones capturés se situent entre 6 et 12 m, au niveau de son compromis de confort thermique (de 8 à 10°C) et d'oxygénation (6 à 8 mg/l). L'abondance de cette espèce est numériquement correcte mais en de-ça du potentiel d'un lac tel que Sylans.

Strate	BRE	BRO	COR	GAR	PER	PES	ROT	TAN	Total
0-2,9	1			55	37		15		87
3-5,9		1	1	51	79		5	1	103
6-11,9			33	16	20				69
12-19,9				1	21	1			23
Total	1	1	34	123	157	1	20	1	338

BRE : brème commune / BRO : brochet / COR : corégone / GAR : gardon / PER : perche / PES : perche soleil / ROT : rotengle / TAN : tanche

Tab. 2 : *distribution spatiale des captures observées en 2008 sur le lac de Sylans (effectifs bruts)*

La diagnose physico-chimique n'a pas mis en évidence de problème trophique aigu, des traces d'azote et phosphore libre, y compris des ions nitrites et ammonium, ont été repérées dans l'eau du lac et les indices fonctionnels ne sont pas tous concordants. La désoxygénation observée de façon chronique dès l'été à Sylans est le témoignage de dysfonctionnements (naturels et/anthropiques) qu'il conviendrait de mieux cerner et comprendre pour éviter une dégradation de l'état du milieu.

Structure des populations majoritaires :

L'échantillon de corégone est composé de trois classes d'âge mais est très fortement dominé par des juvéniles de l'année. Seuls deux individus appartiennent à des cohortes plus anciennes, ce qui tendrait à corroborer l'hypothèse de survie très fluctuante selon les années. Le soutien de l'espèce par les gestionnaires réduit les possibilités de conclusion sur la reproduction naturelle à Sylans.

Les populations de perches et de gardons sont correctement équilibrées, avec cependant pour la perche, un déficit marqué de juvéniles de deux étés, ceci peut être relié à une mauvaise réussite de reproduction en 2007 (baisse anormale du niveau du lac...)

Éléments de synthèse :

En 2008, le peuplement piscicole du lac de Sylans affiche à la fois une diversité stable et des rendements faibles : son état ne peut être qualifié que de moyen.

Des signes de dysfonctionnement existent notamment en terme d'abondance de certaines populations, perche, brochet et dans une moindre mesure corégone, traduisant des problèmes de reproduction (fluctuation du niveau de lac ?) et/ou de survie (désoxygénation).

Il semble que la situation du peuplement pisciaire de Sylans traduise en fait la fragilité de l'état actuel de ce lac et des investigations complémentaires permettant de mieux comprendre son fonctionnement et les pressions qu'il subit, seraient opportunes pour prévenir toute dégradation.