

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

Lac de Saint-Point

(25 : Doubs)

Campagnes 2012

VI – Novembre 2013



Méthodologie

Contenu des suivis

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

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

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

Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

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

Diagnose rapide

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

Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

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

Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Saint-Point**

Code lac : **U2015043**

Masse d'eau : **FRDL12**

Département : **25 (Doubs)**

Région : **Franche-Comté**

Origine : **Naturelle** (Masse d'Eau Naturelle)

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

Altitude (NGF) : **850**

Superficie (ha) : **407**

Volume (hm³) : **95,6**

Profondeur maximum (m) : **42**

Temps de séjour (j) : **200**

Tributaire(s) : **le Doubs, la Source bleue**

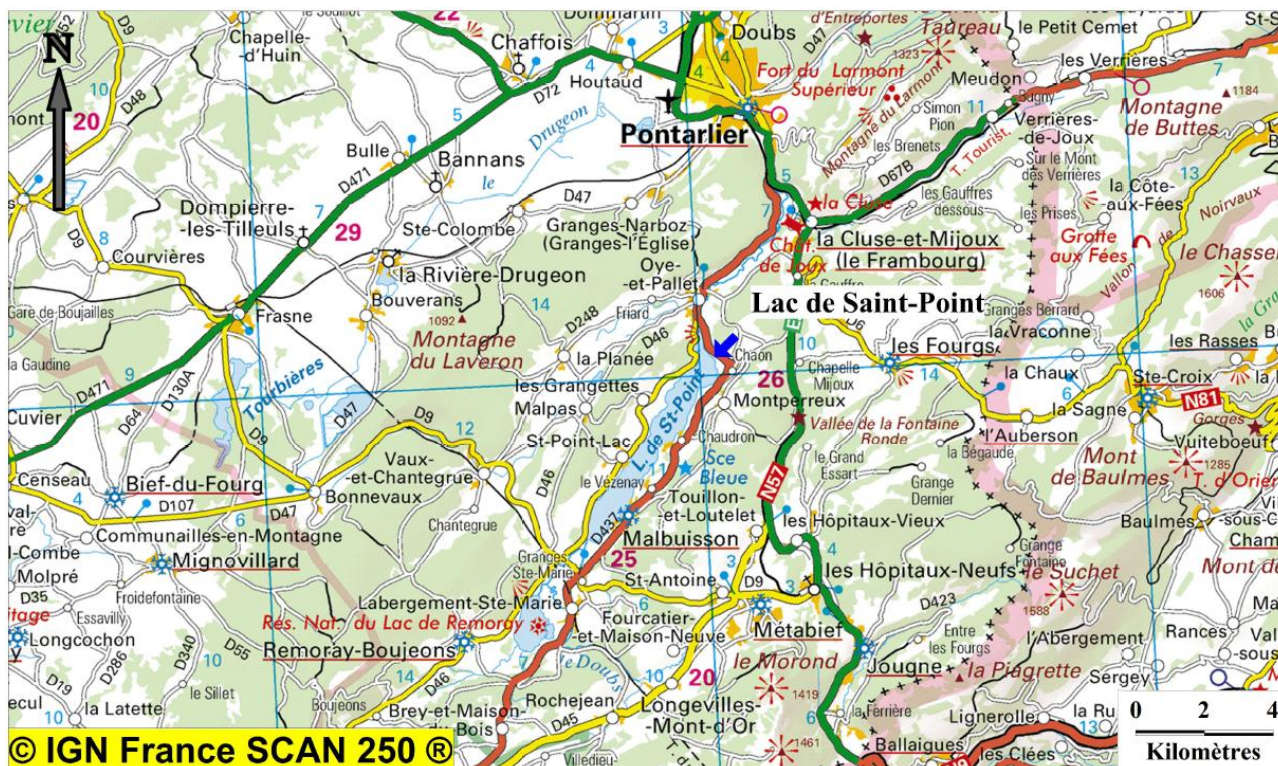
Exutoire(s) : **le Doubs**

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

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

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 Saint-Point

Résultats - Interprétation

Le lac de Saint-Point est un lac naturel d'origine tectonique et glaciaire. C'est le plus vaste des lacs naturels du Jura français, distant d'une dizaine de kilomètres de la ville de Pontarlier, dans le département du Doubs (25).

Le lac est de type dimictique : la surface du plan d'eau est gelée en période hivernale (de décembre jusqu'à mars en moyenne). Au droit de l'exutoire, un barrage, construit en 1919, puis rehaussé en 1992, a été exploité par EDF jusqu'en 1970. Il sert aujourd'hui au soutien d'étiage et à l'écrtage des crues.

Le plan d'eau est de dimension assez importante avec 407 ha pour un volume de 95,6 millions de m³. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 41 m. Orienté Nord-Est/Sud-Ouest, le lac s'étend sur 6 km environ. Il reçoit les eaux du Doubs, qui prend sa source à une vingtaine de kilomètres en amont, et de petits affluents. Le Doubs constitue l'émissaire unique du lac de Saint-Point. Le temps de séjour du lac est assez long : 200 jours en moyenne.

Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2012, le lac de Saint-Point présente une qualité générale le classant dans la catégorie des plans d'eau **mésotrophes à tendance eutrophe**.

La production primaire est modérée en zone euphotique malgré des apports assez élevés en nutriments en fin d'hiver. Le peuplement algal est équilibré et peu abondant. L'indice dégradation, eutrophe, exprime une forte demande en oxygène pour dégrader la matière organique, sans entraîner toutefois une anoxie de la couche profonde, limitant ainsi le relargage à l'interface eau/sédiment.

La charge interne en phosphore (hyper-eutrophe) et en matière organique dans le sédiment est élevée et témoigne des apports au plan d'eau lors des saisons précédentes. Les indices biologiques IOBL et IMOL affichent toutefois de bons résultats indiquant un potentiel métabolique élevé.

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

Etat écologique et chimique au sens de la DCE

Sur la base des éléments actuellement pris en compte pour l'évaluation DCE, le lac de Saint-Point est classé en **bon état écologique** d'après les résultats obtenus en 2012 (Cf. annexe 4).

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 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 Saint-Point avec le paramètre azote minéral maximal.

Le lac de Saint-Point 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 noter que de nombreux HAP ont été quantifiés dans les sédiments du lac de Saint-Point, dont certains en fortes concentrations.

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

L'étude de la végétation aquatique montre que le lac de Saint-Point abrite encore, mais de manière localisée, de belles ceintures de végétation constituant une zonation typique de lacs mésotrophes carbonatés (magnocariçaie, roselières à Scirpe lacustre et Roseau commun, nupharaies et herbiers de potamots et de characées). Cependant, la présence de l'espèce invasive polluo-tolérante *Elodea nuttallii* suggère une dégradation des différentes communautés végétales mésotrophes. Globalement, les espèces recensées traduisent un degré de trophie méso-eutrophe.

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

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

Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé en 2009 par l'ONEMA.

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

Annexes

Annexe 1 : Programme de surveillance

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

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

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

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

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

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

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

Annexe 2 : Les outils d'interprétation

La Diagnose rapide

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

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

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

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

Les indices physico-chimiques

Indice Pigments chlorophylliens¹

$I_C = 16 + 41,89 \times \log_{10}(X+0,5)$ où X est la somme de la chlorophylle_a et de la phéophytine_a exprimée en µg/l. X représente la moyenne des résultats obtenus sur l'échantillon intégré en dehors du brassage hivernal (campagnes 2, 3 et 4).

Indice Transparence

$I_T = 82 - 66,44 \times \log_{10}(X)$ où X est la moyenne des profondeurs de Secchi (en m) mesurées pendant la même période que précédemment.

La moyenne de ces deux indices constitue le premier indice fonctionnel : Indice **Production**.

Indice P total hiver

$I_{PTH} = 115 + 39,6 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré.

Indice N total hiver

$I_{NTH} = 47 + 65 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur de l'azote total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré².

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

Indice Consommation journalière en O₂ dissous

$I_{O_2j} = -50 + 62 \times \log_{10}(X+10)$ où X est la valeur de la consommation journalière en oxygène dissous en mg/m³/j.

Cet indice constitue l'indice fonctionnel **Dégradation**.

Indice P total du sédiment

$I_{PTS} = 109 + 55 \times \log_{10}(X)$ où X est la valeur du phosphore total du sédiment (en % de MS), obtenue lors de la campagne de prélèvement des sédiments ayant lieu normalement en fin de période de production biologique.

¹ Quand les teneurs des paramètres constitutifs de l'Indice pigments chlorophylliens (Ic) sont en dessous du seuil de quantification (SQ=1), la valeur retenue pour les "pc" est donnée par une fourchette de valeurs (par exemple, si [chl a] <1 et [phéopigments] <1, alors 0 <[chl a + pheo] < 2), l'Ic résultant est également donné par une fourchette de valeurs. Pour le calcul de l'indice production, on prend l'indice moyen de Ic.

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

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

Indice Perte au feu du sédiment

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

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

Indice P total de l'eau interstitielle

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

Indice Ammonium de l'eau interstitielle

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

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

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

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

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

Les indices biologiques sont au nombre de trois :

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

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

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

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

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

Coefficients attribués aux groupes algaux repères

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

Classes d'abondance relative du phytoplancton

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

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

L'indice IOBL par point de prélèvement (= 3 « coups » de bennes à une profondeur donnée) = $S + 3\log_{10}(D+1)$ où S = nombre de taxons parmi les oligochètes comptés et D = densité en oligochètes pour 0,1 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 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	Léman (1963)
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalain (1984),
Absence de mollusques en Z_1			
$Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) ⁽²⁾	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).
	- Gastéropodes absents, pisdies 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, pisdies présentes ⁽¹⁾	1	Illy (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)
	- Absence de mollusques	0	Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), Lispach (1984),

(1) avec plus d'un individu par échantillon de 3 bennes.

(2) proposition pour les lacs profonds de grandes dimensions.

Les critères de l'état écologique et de l'état chimique

Les critères à prendre en compte et les modalités de calcul et d'agrégation des différents éléments de qualité permettant l'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des plans d'eau sont détaillés dans l'« Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ».

Les critères pris en compte actuellement sont résumés ci-dessous (pour plus de précisions, se référer à l'arrêté).

Evaluation de l'état (/du potentiel) écologique :

- Eléments de qualité biologiques

Elément de qualité	Métriques/Paramètres	PLANS D'EAU NATURELS					PLANS D'EAU D'ORIGINE ANTHROPIQUE
		Limites des classes d'état					
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	
Phytoplancton	[Chl-a] moyenne estivale (µg/l)	Cf. Arrêté ¹					
	IPL (Indice Planctonique)	25	40	60	80		
Invertébrés	IMOL (Indice Mollusque)*	8	7	4	1		
	IOBL (Indice Oligochètes de Bioindication Lacustres)*	15	10	6	3		

* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

¹ ces limites sont calculées par plan d'eau selon une formule dépendante de la profondeur moyenne du plan d'eau

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
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 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.

PO₄³⁻ maximal : dans les lacs de temps de séjour supérieur à 2 mois, il s'agit de la valeur « hivernale » en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique. Dans les plans d'eau de temps de séjour inférieur à 2 mois, c'est le maximum des valeurs de 3 campagnes estivales.

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

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

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

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

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

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

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

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

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

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

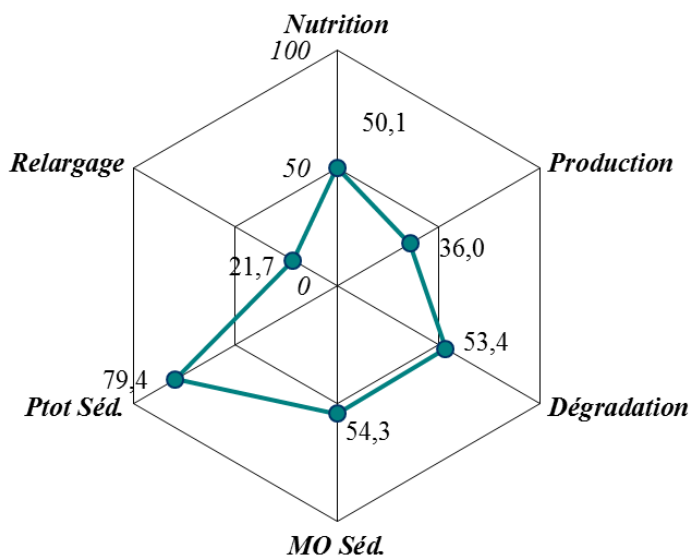
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

Graphique en radar des indices fonctionnels du lac de Saint-Point Suivi 2012



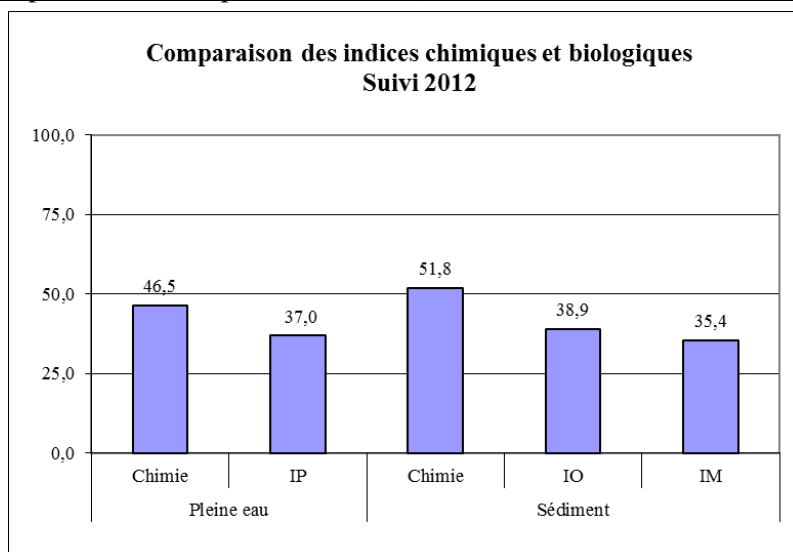
Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un lac **mésotrophe à tendance eutrophe**.

L'indice nutrition révèle des apports en nutriments dans le milieu assez élevés. La production primaire reste pourtant modérée³. La consommation en oxygène pour dégrader la matière organique est élevée dans l'hypolimnion.

Le sédiment présente une charge importante en matière organique et une concentration en phosphore très élevée (hyper-eutrophe) qui témoignent des apports massifs en éléments nutritifs lors des saisons précédentes.

L'indice relargage se détache quant à lui des autres par sa faible valeur : le phénomène n'est pas observable en 2012 en raison de l'absence d'anoxie à l'interface eau-sédiment y compris en fin d'été.

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.

Les indices de pleine eau sont tous deux qualifiés de mésotrophe : ils témoignent d'un milieu où la production primaire est modérée. Le peuplement algal est équilibré et peu abondant. Seul l'indice dégradation souligne la forte demande en oxygène dans l'hypolimnion pour dégrader la matière organique.

Le compartiment sédiment affiche un indice physico-chimique en limite de classes mésotrophe/eutrophe, indiquant une détérioration de la qualité des sédiments, notamment liée à la forte charge en phosphore. Les indices biologiques oligochètes et mollusques sont plus favorables : ils révèlent un potentiel métabolique élevé (mésotrophe) et une bonne qualité du milieu avec notamment une colonisation par les mollusques de la zone de plus grande profondeur, signe du maintien d'un certain niveau d'oxygénation des couches profondes (pas d'anoxie).

³ L'indice ne prend pas en compte la production macrophytique, qui est importante sur le lac de Saint-Point et qui constitue une source supplémentaire de matière à dégrader par le milieu aquatique.

Lac de Saint-Point

Suivi 2012

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	INDICE NUTRITION moyen
2012	0,022	49,4	0,7 < x < 1,8	38,7 < x < 62,8	50,1

	Secchi moyen (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chlorophylle a + Phéopigments (moy 3 camp. estivales en µg/l)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	INDICE PRODUCTION
2012	4,0	42,0	1,1 < x < 2,4	24,6 < x < 35,6	36,0

	Conso journalière en O ₂ (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2012	36,5	53,4

entre campagnes C1 et C4

	Perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2012	10,6	54,3

Correspondance entre indices de la diagnose rapide et niveau trophique

<i>Indice</i>	<i>Niveau trophique</i>	
0-15	Ultra oligotrophe	
15-35	Oligotrophe	
35-50	Mésotrophe	
50-75	Eutrophe	
75-100	Hyper eutrophe	

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2012	2900,0	79,4

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau intersticielle</i>	NH ₄ eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH₄ eau intersticielle</i>	INDICE RELARGAGE
2012	0,10	30,0	< 0,50	< 13,3	< 21,7

Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IPL</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>	Mollusques IMOL	<i>Indice Mollusques IM</i>
2012	37,0	12,8 : PM* élevé	38,9	7	35,4

* : Potentiel Métabolique IPL : calculé à partir du biovolume

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

Annexe 4 : 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 ».

Le lac de Saint-Point a un temps de séjour évalué à 200 jours qui le place en temps de séjour long.

Nom ME	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				
Saint-Point	FRDL12	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, trois des quatre métaux figurant à la liste des polluants spécifiques ont été quantifiés durant le suivi, sans toutefois dépasser les normes de qualités environnementales (NQE) définies pour ces paramètres. Arsenic et cuivre ont été quantifiés presque systématiquement sur chacun des échantillons. Le zinc a été quantifié plus ponctuellement (3 échantillons/8 échantillons analysés).

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	N _{min} max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. max	Transp.
Saint-Point	FRDL12	MEN*	1,1 < x < 1,4	37,0	0,75 < x < 0,78	< 0,005	0,022	4,0

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, les paramètres biologiques respectent le bon état. Les paramètres physico-chimiques généraux sont classés en état bon à très bon sauf l'azote minéral qui est classé en état moyen. Le lac de Saint-Point est donc classé en **bon état écologique** selon la règle d'assouplissement du principe du paramètre déclassant, décrite dans l'arrêté.

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

IPL : Indice Planctonique, repris de la diagnose rapide.

N_{min} 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). Pour les lacs dont le temps de séjour moyen annuel est supérieur à 2 mois, Ptot. max est la valeur la plus défavorable entre la moyenne annuelle dans la zone euphotique et la valeur hivernale en période de mélange complet des eaux.

Transp. : transparence (m), moyenne estivale

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires		
			biologiques		physico-chimiques généraux
			IMOL	IOBL	Déficit O ₂
Saint-Point	FRDL12	MEN*	7	12,8	45,0

Les résultats des paramètres complémentaires confirment le bon état écologique déterminé à l'aide des paramètres généraux en indiquant une bonne capacité métabolique du sédiment et un déficit en oxygène qui reste modéré.

IMOL : Indice Mollusques

IOBL : Indice Oligochètes de Bioindication Lacustre

Déficit O₂ : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%). Pour chacune des campagnes C2, C3 et C4, on calcule le déficit : $D = (O_2(s) - O_2(f)) / O_2(s)$, avec $O_2(s)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et le fond $O_2(f)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Saint-Point	Bon

Le lac de Saint-Point est classé en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 3 substances ont été quantifiées (sans toutefois dépasser les NQE) :

- Une substance de la famille des BTEX*, le benzène. Il a été retrouvé sur plus de la moitié des échantillons, en faibles concentrations (de 0,3 à 1,4 µg/l).
- Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), le naphthalène, quantifié uniquement sur les échantillons de fond des campagnes de mars et de juin, en faibles concentrations (0,02 µg/l).
- Un composé métallique : le nickel, quantifié uniquement sur l'échantillon de fond de la campagne de juillet, en faible concentration (0,2 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).

Une seule substance a été quantifiée :

- Un fongicide : le formaldéhyde*, quantifié sur tous les échantillons des campagnes de mars et de juillet (entre 1,2 et 1,4 µg/l).

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

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

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

- 5 métaux : uranium, vanadium (systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur les échantillons intégrés et/ou de fond), fer, manganèse et molybdène.
- Cinq dérivés du benzène (BTEX)* : le toluène, l'éthylbenzène et des formes du xylène. Ils ont été fréquemment quantifiés en des concentrations généralement inférieures à 1 µg/l (seul le toluène a présenté des concentrations souvent supérieures à 1,0 µg/l, de même que l'ensemble des résultats acquis en BTEX sur l'échantillon de fond de la campagne de mars : jusqu'à 10 µg/l de toluène, 1 µg/l d'éthylbenzène et de 1,1 à 3,0 µg/l pour les formes du xylène).
- Trois organoétains : le monobutylétain, le dioctylétain et le monoocylétain. Le monobutylétain a été systématiquement quantifié sur les campagnes de juin, juillet et septembre (de 0,003 à 0,070 µg/l) tandis que les deux autres paramètres ont été uniquement quantifiés sur l'échantillon de fond de la campagne de juin (0,004 µg/l pour le dioctylétain et 0,006 µg/l pour le monoocylétain).

Les organoétains sont principalement utilisés comme biocides (bactéricides, pesticides, fongicides), dans les peintures (notamment les « antisalissures » pour bateaux), dans le traitement du papier, du bois et des textiles industriels et d'ameublement.

- Un chlorophénol, le dichlorophénol-2,4, quantifié sur un seul échantillon à une concentration de 0,18 µg/l (échantillon de fond de la campagne de septembre).

Les chlorophénols sont utilisés en particuliers comme agent de préservation des matériaux (bois, peintures,...) et de désinfection. Ils constituent également des intermédiaires de dégradation d'autres substances dont les pesticides.

- Un hydrocarbure aromatique polycyclique : le phénanthrène, uniquement quantifié sur les échantillons de la campagne de juin à une concentration de 0,01 µg/l.

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

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 166 substances recherchées sur sédiments, 44 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (22 substances), de HAP (14 substances) et de PCB (7 substances). Un plastifiant (DEHP) a aussi été retrouvé à une concentration relativement faible (295 µg/kg de Matières Sèches).

Les concentrations observées en métaux ne révèlent pas de teneurs excessives de certains paramètres.

De nombreux HAP ont été quantifiés pour une concentration totale élevée (6 207 µg/kg MS) si on la compare aux valeurs habituellement rencontrées sur les plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Parmi les plus fortes valeurs observées, on peut citer le fluoranthène (1309 µg/kg MS) et le benzo(b)fluoranthène (842 µg/kg MS).

28 PCB ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 12 septembre 2012. Sept PCB ont été quantifiés pour une concentration totale restant relativement faible : 10 µg/kg MS (concentrations de 1 à 2 µg/kg MS selon les congénères).

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

Le lac de Saint-Point est un lac naturel d'origine tectonique et glaciaire. C'est le plus vaste des lacs naturels du Jura français, distant d'une dizaine de kilomètres de la ville de Pontarlier, dans le département du Doubs (25).

Il est situé dans la partie occidentale de la chaîne du Jura interne, à 850 m d'altitude. Ce secteur jurassien est caractérisé par son climat rude en hiver, arrosé et enneigé et des étés humides, avec de fréquents orages. Le lac est de type dimictique : la surface du plan d'eau est gelée en période hivernale (de décembre jusqu'à mars en moyenne). Au droit de l'exutoire, un barrage, construit en 1919, puis rehaussé en 1992, a été exploité par EDF jusqu'en 1970. Il sert aujourd'hui au soutien d'étiage et à l'écrêtage des crues.

Le plan d'eau est de dimension assez importante avec 407 ha pour un volume de 95,6 millions de m³. La profondeur maximale mesurée en 2012 est de 41 m. Orienté Nord-Est/Sud-Ouest, le lac s'étend sur 6 km environ. Il reçoit les eaux du Doubs, qui prend sa source à une vingtaine de kilomètres en amont. Il reçoit également les eaux de la Taverne, émissaire du lac de Rémoray. D'autres petits affluents, au nombre de 16, de débits relativement modestes, existent en rive gauche et en rive droite du lac. Le Doubs constitue l'émissaire unique du lac de Saint-Point. Le temps de séjour du lac est assez long : 200 jours en moyenne.

Le lac est géré par le SIVOM du Mont d'Or et du Lac de Saint-Point. Il est utilisé pour l'alimentation en eau potable du secteur de Pontarlier. Il est également très apprécié pour la pêche et les activités nautiques (voile, canoë) ainsi que pour la baignade. Plusieurs bases nautiques sont installées sur son pourtour.

L'hiver 2011/2012⁴ dans le Doubs a été froid avec un cumul de précipitations légèrement supérieur aux normales saisonnières. Le dégel du lac de Saint-Point a eu lieu dans le courant du mois de mars. La durée d'ensoleillement ainsi que le cumul de précipitations restent conformes aux valeurs saisonnières au printemps 2012, le mois d'avril se révélant, au contraire du mois de mars, humide et frais.

Le bilan climatique de l'été 2012 témoigne de valeurs de températures et d'ensoleillement conformes aux moyennes de saison. Le cumul de précipitations a été largement excédentaire. Le mois de juin a été humide, le mois de juillet particulièrement frais et le mois d'août finalement chaud, sec et ensoleillé surtout dans sa seconde quinzaine.

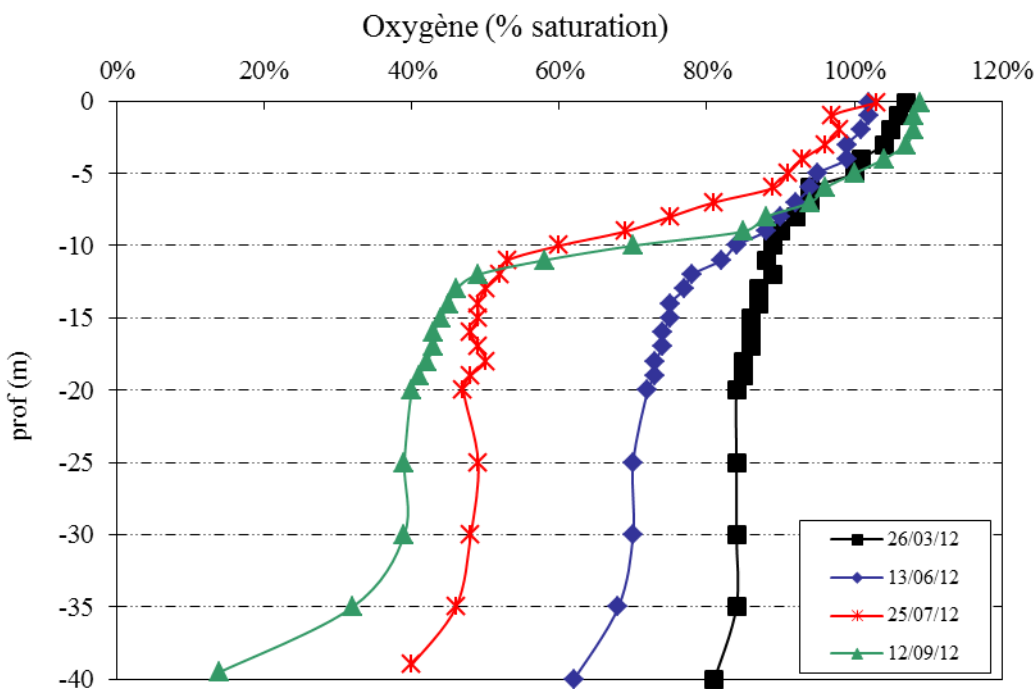
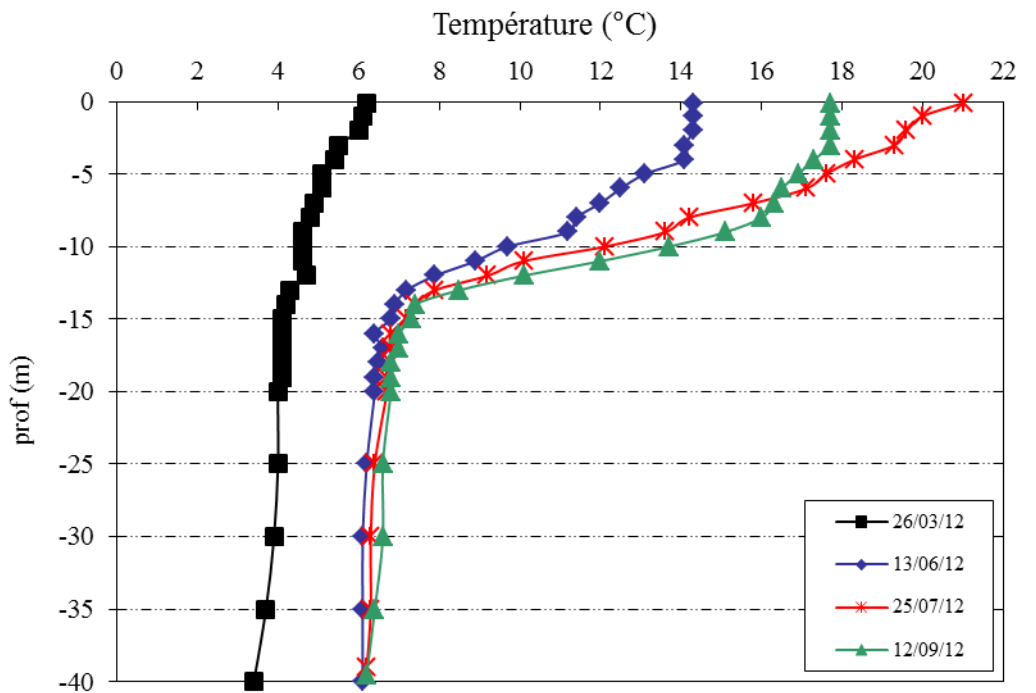
La suite du document expose des compléments d'informations concernant les profils de températures et d'oxygène, le peuplement phytoplanctonique, les mollusques et les oligochètes.

Le suivi a également porté sur le peuplement macrophytique (application du protocole normalisé). La synthèse des données acquises est fournie dans la suite de ce document. A noter que les indices DCE pour le suivi de ce compartiment sont en cours de construction.

⁴ Comparaison des valeurs moyennes des saisons de l'année 2012 aux valeurs moyennes saisonnières sur la période 1980-2010 (source : <http://climat.meteofrance.com>)

Profils de température et d'oxygène :

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



Lors de la 1^{ère} campagne, la température n'est pas homogène sur la colonne d'eau, on observe un réchauffement de la couche de surface (6°C contre 4°C en profondeur) après le dégel survenu mi-mars. De même, l'oxygène dissous n'est pas homogène sur toute la colonne d'eau : on observe une oxycline entre 3 et 6 m de profondeur. La couche de surface est bien oxygénée (105% de saturation) alors que la désoxygénation de la couche profonde n'est déjà pas négligeable (80 à 90% de saturation). On peut fortement présumer que le brassage des eaux après dégel n'a pas été complet.

La stratification thermique se met en place lors de la seconde campagne : la thermocline est établie entre 4 et 13 m de profondeur. Les eaux épilimniques sont homogènes à 14,3°C et les eaux hypolimniques sont comprises entre 6 et 7°C.

Le réchauffement se poursuit durant l'été. Le 25/07/2012, la limite supérieure de la thermocline n'est pas identifiable : on observe un gradient thermique surface/hypolimnion compris entre 21,0°C et

6,8°C à -16 m.

Lors de la dernière campagne, le lac de Saint-Point est toujours stratifié thermiquement : la thermocline s'est enfoncée et se situe désormais entre 8 et 14 m de profondeur. La couche de surface s'est logiquement refroidie (17,7°C) alors que la température de l'hypolimnion demeure proche de 7°C.

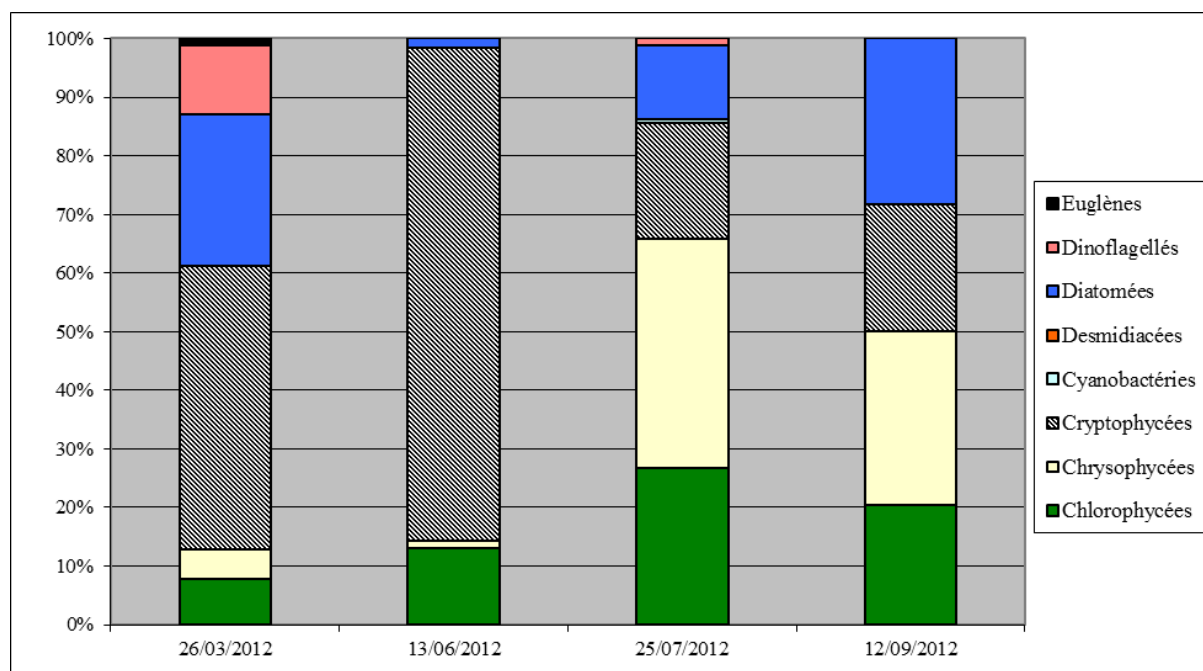
Durant toute la période estivale, l'épilimnion reste bien oxygéné (environ 100% de saturation). Une sursaturation est même observée en campagne 4 (105 à 110% de saturation jusqu'à -4 m) en lien avec l'activité photosynthétique plus importante. La désoxygénation de l'hypolimnion s'intensifie au cours de la saison en lien avec la dégradation de la matière organique :

- ✓ 62% de saturation au fond le 13/06/2012 ;
- ✓ 40% de saturation au fond le 25/07/2012 ;
- ✓ 14% de saturation au fond le 12/09/2012.

L'oxycline est stable lors des différentes campagnes, elle se situe entre 3-4 m et 11-12 m.

Le peuplement phytoplanctonique :

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



Répartition du phytoplancton sur le lac de Saint-Point à partir des biovolumes (mm^3/ml)

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

Saint-Point	26/03/2012	13/06/2012	25/07/2012	12/09/2012
Total (nombre cellules/ml)	3157	302	4584	3433
Biovolume total (mm^3/l)	1,018	0,038	0,564	0,781

Le peuplement phytoplanctonique sur le lac de Saint-Point présente une abondance faible. La biomasse est comprise entre 0,04 et 1,02 mm^3/l . Lors de la 2^{ème} campagne, la très faible abondance de phytoplancton (302 cellules/ml) associée à une forte transparence suggère une phase d'eaux claires avec broutage par le zooplancton. La diversité taxonomique est faible à moyenne, comprise entre 7 et 23 taxons.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les cryptophycées, en particulier l'espèce ubiquiste *Plagioselmis nannoplantica*, et les diatomées tant en termes d'abondance (respectivement 40% et 28%) que de biovolume (respectivement 48% et 26%).

La seconde campagne est donc marquée par une diminution du peuplement phytoplanctonique : seule l'espèce *Plagioselmis nannoplantica* se maintient, constituant ainsi environ 90% du peuplement.

En période estivale, on note la colonisation de groupes à niveau de trophie plus élevé :

- ✓ des cyanobactéries apparaissent, dominés par l'espèce *Aphanothece minutissima* ;
- ✓ les chlorophycées et les chrysophycées colonisent également le milieu, représentant respectivement 18 et 24% de l'abondance cellulaire et 27 et 39% du biovolume.

Le peuplement de microalgues est plus équilibré lors de la campagne de fin d'été avec la disparition des cyanobactéries et le retour de la diatomée *Cyclotella costei*, indicatrice d'oligotrophie.

Les groupes algaux présents (diatomées, cryptophycées, chrysophycées et chlorophycées) sont caractéristiques d'un degré de trophie faible à modéré. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 37,0, qualifiant le milieu d'oligo-mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire est légèrement moins favorable (41,0 - mésotrophe).

Les oligochètes :

L'indice oligochètes global révèle un potentiel métabolique élevé sur le lac de Saint-Point avec une note de 12,8. Le pourcentage d'espèces sensibles est très faible, ce qui traduit une mauvaise qualité des sédiments mais pas d'impasse trophique.

Les mollusques :

Un seul taxon appartenant aux bivalves, *Pisidium spp.*, a été recensé dans les 6 prélèvements de sédiments du lac de Saint-Point. *Dreissena polymorpha*, espèce invasive identifiée en 2009, n'a pas été observée en 2012. L'indice est identique à celui de 2009, indiquant un niveau d'oxygénation correcte de l'hypolimnion (l'absence de gastéropodes semble cependant indiquer un déficit chronique d'oxygène dans la colonne d'eau).

Les Macrophytes :

Le recouvrement global de macrophytes sur le lac de Saint-Point est estimé à environ 20-30%. Le lac de Saint-Point abrite une grande diversité d'espèces. On y observe, de manière inégalement répartie sur le périmètre du lac, de belles ceintures de végétation : roselières (scirpaie à *Scirpus lacustris*, phragmitaie à *Phragmites australis*), cariçaies à *Carex rostrata*, nupharaies à *Nymphaea alba* et *Nuphar lutea*, et de beaux herbiers aquatiques à *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton lucens* ou à *Chara contraria*.

Le lac de Saint-Point abrite encore, mais de manière localisée, de belles ceintures de végétation constituant une zonation typique de lacs mésotrophes carbonatés (magnocariçaie, roselières à Scirpe lacustre et Roseau commun, nupharaies et herbiers de potamots et de characées). Cependant, la présence de l'espèce invasive polluo-tolérante *Elodea nuttallii* suggère une dégradation des différentes communautés végétales mésotrophes. Globalement, les espèces recensées traduisent un degré de trophie méso-eutrophe.

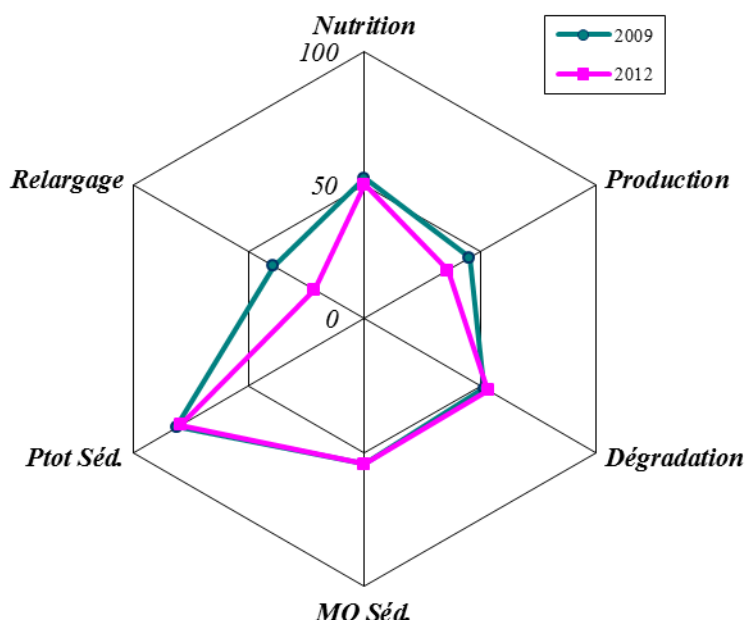
L'espèce invasive *Elodea nuttallii* a été observée plus ou moins densément sur l'ensemble des transects.

Polemonium caruleum, protégée au niveau national, a été observée en zone riveraine de l'UO 1.

Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

Les indices de la diagnose rapide

Graphique en radar des indices fonctionnels du lac de Saint-Point Suivis 2009 et 2012

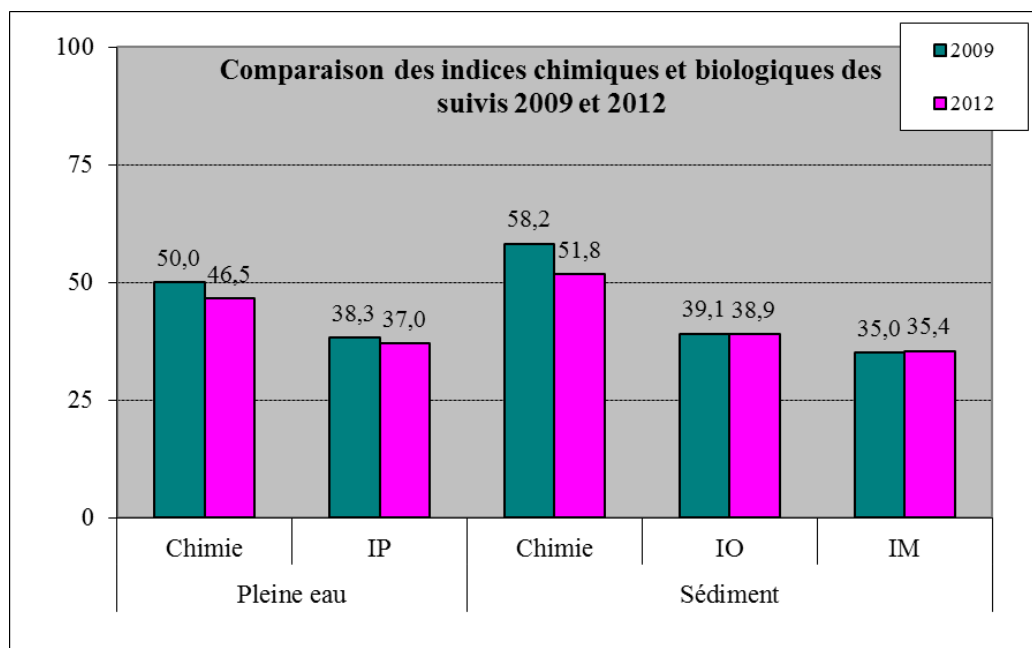


Entre 2009 et 2012, on observe uniquement la diminution de deux indices : production et relargage, les autres indices étant quasiment identiques.

La production primaire est assez faible, mais l'indice ne prend pas en compte les macrophytes qui colonisent pourtant 15 à 20% du plan d'eau. La dégradation du matériel macrophytique se rajoute à la matière algale, elle peut expliquer en partie la forte demande en oxygène dans les couches profondes. Cette hypothèse avait déjà été évoquée en 2009 et semble se confirmer.

Les résultats confirment également l'importance de la charge interne du plan d'eau.

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

Les indices physico-chimiques de pleine eau et du sédiment se sont légèrement améliorés entre 2009 et 2012 (respectivement -4 et -6 points), qualifiant toujours le milieu de méso-eutrophe. Les indices biologiques sur les 2 compartiments sont stables et qualifient le lac de Saint-Point de mésotrophe.

Evaluation en termes de classe d'état DCE

1 - Etat écologique

Classes d'état

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

Année de suivi	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Elément de qualité hydromorphologique	Etat écologique	Niveau de confiance
	Biologiques	Physico-chimiques généraux				
2009	B	MOY	B	Non déterminé	MOY	2/3
2012	B	B	B	Non déterminé	B	2/3

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

Année de suivi	Paramètres biologiques		Paramètres Physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	IPL	Nmin max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.
2009	4,0 < x < 4,3	38,3	0,69 < x < 0,72	0,012	0,033	3,9
2012	1,1 < x < 1,4	37,0	0,75 < x < 0,78	< 0,005	0,022	4,0

Des paramètres "complémentaires" peuvent être intégrés au titre de l'expertise de l'état écologique :

Année de suivi	Paramètres complémentaires		
	Biologiques		Physico-chimiques généraux
	IMOL	IOBL	Déficit O2
2009	7	12,7	61,6
2012	7	12,8	45,0

Les suivis successifs 2009 et 2012 placent le plan d'eau en état écologique moyen (en 2009) à bon (en 2012). Globalement, les paramètres biologiques et physico-chimiques affichent une tendance à l'amélioration entre les deux suivis : les apports en azote restent cependant élevés mais n'induisent pas une production primaire importante. Les paramètres complémentaires biologiques sont identiques lors des deux suivis alors que le déficit en oxygène est moins marqué en 2012.

2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2009	Bon
2012	Bon

Le lac de Saint-Point est classé en bon état chimique sur les deux années de suivi.