

# **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**

## **Réservoir de Panthier**

*(21 : Côte d'Or)*

Campagnes 2011

*VI – Décembre 2012*



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

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

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

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

### Diagnose rapide

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

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

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

# Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Panthier**

Code lac : **U1305043**

Masse d'eau : **FRDL6**

Département : **21 (Côte d'Or)**

Région : **Bourgogne**

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

Typologie : **A2 = retenue de moyennes montagnes, calcaire, peu profonde**

Altitude (NGF) : **373**

Superficie (ha) : **105**

Volume (hm<sup>3</sup>) : **8,2**

Profondeur maximum (m) : **14,3** (mesure de 11,5 m en 2011)

Temps de séjour (j) : **480**

Tributaire(s) : **Ruisseau de Commarin, Bief de partage du Canal de Bourgogne, Ruisseau de Panthier**

Exutoire(s) : **Canal de Bourgogne via le ruisseau de Commarin**

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

Période/Année de suivi : **2011**

Objectif de bon potentiel : **2021**

*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 réservoir de Panthier

## Résultats - Interprétation

---

Le réservoir de Panthier est situé dans le département de la Côte-d'Or (21), sur la commune de Vandenesse-en-Auxois à une altitude de 373 m NGF. Le plan d'eau s'étend sur 105 ha. La profondeur maximale mesurée en 2011 est d'environ 11,5 m. La construction d'une digue en 1875 est à l'origine de ce plan d'eau qui sert à l'alimentation en eau du canal de Bourgogne grâce à une capacité de stockage de 8,2 millions de m<sup>3</sup>. Il est alimenté par le ruisseau de Commarin via une rigole d'amenée, par le canal de Bourgogne via une dérivation des eaux excédentaires du bief de partage et par le ruisseau de Panthier. Il est la propriété de l'Etat et est géré par la DDT Service Navigation de Dijon. Il est également aménagé pour les loisirs nautiques.

### Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2011, le réservoir de Panthier présente une qualité générale le classant dans la catégorie des **plans d'eau eutrophes**. Le tracé est relativement homogène, avec des indices élevés pour la physicochimie des eaux et légèrement plus faibles pour les sédiments. Les apports nutritifs sont importants, il en résulte une forte production primaire (l'indice planctonique reste cependant mesuré). L'indice oligochètes traduit un potentiel métabolique moyen-élevé mais le peuplement montre davantage une altération de la qualité des sédiments. Ce compartiment présente une charge interne importante en nutriments (phosphore et ammonium) facilement mobilisables dans les conditions anoxiques du milieu pour accroître la production primaire.

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 réservoir de Panthier est classé en **potentiel écologique moyen** d'après les résultats obtenus en 2011 (Cf. annexe 4). La concentration maximale en azote minéral constitue le paramètre affichant la moins bonne classe d'état, reflet des apports azotés excessifs du bassin versant.

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

L'étude hydromorphologique a été menée par l'ONEMA en 2009. Les résultats ont montré que le réservoir de Panthier présente sur la quasi-totalité de son périmètre des rives fortement modifiées en raison de la présence d'une digue et d'une piste en plus de subir diverses pressions anthropiques (pêche, loisirs nautiques, etc.). L'altération du milieu est donc relativement forte.

La qualité des habitats est moyenne sur le plan d'eau en raison de leur faible diversité et ce, malgré la présence de quelques zones humides au Nord-Ouest du plan d'eau.

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

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

### Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé par l'ONEMA en 2008 (Cf. Annexe 7).

L'état du peuplement piscicole de la retenue de Panthier peut être qualifié de moyen. En effet, si les espèces contactées sont cohérentes avec la morphologie et le fonctionnement de ce plan d'eau, les structures en taille des populations posent question. Ainsi, aucun gros prédateur (sandre, brochet et perche) n'a été échantillonné lors de la campagne de pêche. La très forte pression de pêche sur cette retenue ne peut expliquer à elle seule l'absence de ces individus adultes. En comparaison avec d'autres retenues, cette structure des populations amène ainsi à un rendement numérique élevé qui marque le bon recrutement des espèces mais à un rendement pondéral plutôt moyen.

### 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 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. Le contenu du suivi est ainsi restreint aux seuls éléments permettant à ce jour de définir l'état écologique et chimique des plans d'eau selon l'arrêté "Surveillance" du 25 janvier 2010.

## Annexe 2 : Les outils d'interprétation

### La Diagnose rapide

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

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

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

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

### Les indices physico-chimiques

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

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

#### Indice Transparence

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

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

#### Indice P total hiver

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

#### Indice N total hiver

$I_{NTH} = 47 + 65 \times \log_{10}(X)$  où X est la valeur de l'azote total (mg/l), mesurée lors de la campagne de fin d'hiver et obtenue à partir de l'échantillon intégré<sup>2</sup>.

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

#### Indice Consommation journalière en O<sub>2</sub> dissous

$I_{O_2j} = -50 + 62 \times \log_{10}(X+10)$  où X est la valeur de la consommation journalière en oxygène dissous en mg/m<sup>3</sup>/j.

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

#### Indice P total du sédiment

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

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

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

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

### Indice Perte au feu du sédiment

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

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

### Indice P total de l'eau interstitielle

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

### Indice Ammonium de l'eau interstitielle

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

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

### **Coefficients attribués aux groupes algaux repères**

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

### **Classes d'abondance relative du phytoplancton**

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

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

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

L'Indice Mollusques :  $IM = 122 - 92 \times \log_{10}(X+1,734)$  où X correspond à la valeur de l'IMOL.

L'IMOL n'est appliqué que sur les plans d'eau naturels (pas applicable sur les plans d'eau marnants).

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

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

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

Niveau d'échantillonnage	Repères malacologiques	Indices	Exemples (dates de prospection)
$Z_1 = 9/10 Z_{max}$	- Gastéropodes et Bivalves présents	8	<b>Léman (1963)</b>
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	<b>Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalain (1984),</b>
Absence de mollusques en $Z_1$			
$Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) <sup>(2)</sup>	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	<b>Lac Léman (1987), Saint-Point (1978) Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).</b>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	<b>Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).</b>
	- Gastéropodes absents, pisdies présentes <sup>(1)</sup>	4	Gérardmer (1977), l'Abbaye (1980), Petit Clairvaux (1982), Val (1986).
Absence de mollusques en $Z_2$			
$Z_3 = -3 \text{ m}$ (5-6 m) <sup>(2)</sup>	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	3	<i>Petit Maclu (1983), Antre (1984), Petit Etival (1985).</i>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	2	<i>Grand Etival (1985)</i>
	- Gastéropodes absents, pisdies présentes <sup>(1)</sup>	1	Illy (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)
	- Absence de mollusques	0	Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), Lispach (1984),

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

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



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

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

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

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

- Eléments de qualité biologiques

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

\* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

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

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

- Eléments physico-chimiques généraux

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

\* : pas de valeurs établies à ce stade des connaissances

**N minéral maximal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)** : azote minéral maximal annuel dans la zone euphotique, c'est-à-dire :

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

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

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

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

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

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

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

*NQE\_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle*

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

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

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

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

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

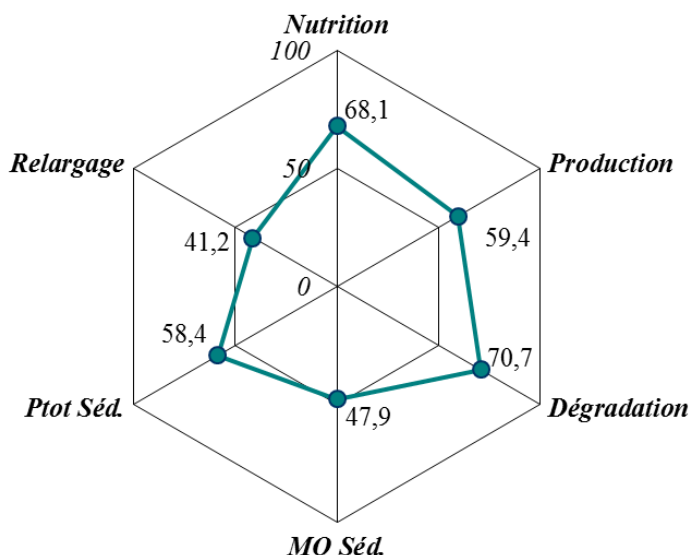
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

## Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

### Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

**Graphique en radar des indices fonctionnels du lac de Panthier Suivi 2011**



Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un plan d'eau **eutrophe**.

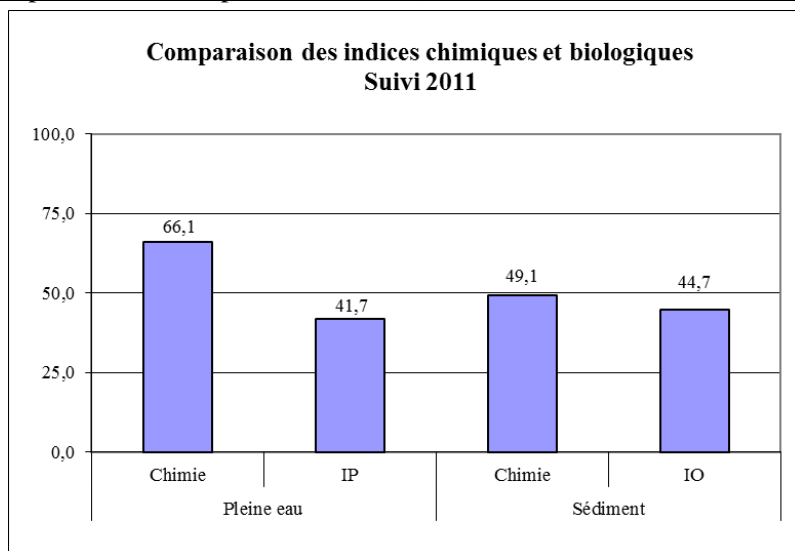
Les indices sont relativement homogènes même si les résultats obtenus sur le compartiment sédiment sont de moindre ampleur que ceux obtenus sur le compartiment eau. Ils traduisent un milieu où les flux de matières sont importants à la fois dans les eaux et dans les sédiments.

Les apports conséquents en nutriments génèrent une production primaire excessive dont la dégradation induit une forte demande en oxygène dans la couche profonde.

Les sédiments présentent des teneurs élevées en matière organique mais surtout en phosphore. Des nutriments sont relargués à l'interface eau/sédiment en période estivale, du fait des conditions anoxiques qui règnent dans le fond du plan d'eau.

La gestion hydraulique de la retenue peut expliquer les valeurs moins élevées des indices sur sédiment, le sous-tirage des eaux du fond réduisant les apports organiques et minéraux au compartiment sédiment.

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



*IP : Indice Planctonique*

*IO : Indice Oligochètes*

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

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

Concernant les indices de pleine eau, l'indice planctonique indique des eaux mésotrophes (41,7). Les groupes algaux dominants ne suggèrent pas un degré de trophie élevé. Cependant, la période estivale est marquée par la présence d'euglènes qui se développent préférentiellement dans les milieux eutrophes. L'indice chimie de l'eau est plus élevé (66,1) et révèle un milieu dans lequel les flux de matières sont importants.

L'indice chimie du sédiment est en limite de classes mésotrophe/eutrophe (49,1). L'indice oligochètes est plus favorable (classe mésotrophe). Il indique un potentiel métabolique moyen à élevé du sédiment. Le peuplement est cependant indicateur d'un état de pollution des sédiments compte tenu des espèces en présence.

## Lac de Panthier

Suivi 2011

### Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

#### Les indices physico-chimiques

	Ptot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	<b>INDICE NUTRITION moyen</b>
2011	0,043	60,9	2,3 < x < 3,3	70,2 < x < 80,5	68,1

	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>	<b>INDICE PRODUCTION</b>
2011	2,2	59,2	10,5	59,6	59,4

	Conso journalière en O <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> /j)	<b>INDICE DEGRADATION</b>
2011	78,4	70,7

entre campagnes C1 et C3

	Perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2011	8,0	47,9

#### 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>
2011	1200	58,4

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau intersticielle</i>	NH <sub>4</sub> eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH<sub>4</sub> eau intersticielle</i>	<b>INDICE RELARGAGE</b>
2011	< 0,1	< 30,0	7,00	52,4	< 41,2

#### Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IPL</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>
2011	41,7	10,3 : PM*élevé	44,7

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

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

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

Classes d'état		Niveau de confiance	
	Très bon (TB)	3	Elevé
	Bon (B)	2	Moyen
	Moyen (MOY)	1	Faible
	Médiocre (MED)		
	Mauvais (MAUV)		

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

Le réservoir de Panthier a un temps de séjour estimé à 480 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	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Panthier	FRDL6	MEFM*	MOY	MAUV	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

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

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, cinq paramètres (quatre métaux et un pesticide) parmi les neuf pris en compte pour déterminer la classe d'état des polluants spécifiques ont été quantifiés durant le suivi annuel. Les concentrations observées sont restées en deçà des normes de qualités environnementales (NQE) définies pour ces paramètres. Cuivre et arsenic ont été quantifiés sur chacun des échantillons tandis que chrome et zinc n'ont été que rarement quantifiés (une à deux quantifications sur l'année). Le pesticide quantifié correspond au chlortoluron. Il s'agit d'un herbicide utilisé en prélevée sur céréales d'hiver. Il a été mesuré à cinq reprises, de 0,05 à 0,11 µg/l, soit en des concentrations bien inférieures à la NQE de ce paramètre (5 µg/l).

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	N <sub>min</sub> max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. max	Transp.
Panthier	FRDL6	MEFM*	6,9	2,26 < x < 2,30	< 0,005	0,046	2,2

Le seul paramètre biologique pris en compte, la concentration moyenne estivale en chlorophylle *a*, est classé en état moyen. Concernant les paramètres physico-chimiques généraux, la concentration maximale en azote minéral constitue le paramètre le plus déclassant : classe d'état mauvaise.

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, le réservoir de Panthier est donc classé en **potentiel écologique moyen**, le classement en potentiel écologique médiocre ou mauvais n'étant déterminé que par les seuls éléments de qualité biologiques.

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

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

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

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

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

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

			Paramètres complémentaires
			physico-chimiques généraux
Nom ME	Code ME	Type	Déficit O <sub>2</sub>
Panthier	FRDL6	MEFM*	67,2

Le résultat obtenu pour l'élément bilan d'oxygène reflète une désoxygénation importante de l'hypolimnion au cours de la période estivale et confirme l'état de dégradation du réservoir de Panthier.

**Déficit O<sub>2</sub>** : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%). Pour chacune des campagnes C2, C3 et C4, on calcule le déficit :  $D = (O_2(s) - O_2(f)) / O_2(s)$ , avec  $O_2(s)$  la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et le fond  $O_2(f)$  la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

## Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

### Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Panthier	Bon

Le réservoir de Panthier est classé en **bon état chimique**.

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

- Un composé métallique : le nickel, quantifié sur tous les échantillons en faibles concentrations (de 0,9 à 1,2 µg/l).
- Une substance de la famille des BTEX, le benzène. Il a été retrouvé en relativement faibles concentrations sur les deux échantillons de la campagne d'août (1 et 1,2 µg/l).
- Un HAP, le benzo(a)pyrène, également quantifié lors de la campagne d'août uniquement sur l'échantillon de fond (0,002 µg/l).
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il a été quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de septembre à une concentration égale à la limite de quantification (1 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 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).

En plus du chlortoluron déjà cité, 2 autres pesticides ont été quantifiés :

- Un fongicide : le formaldéhyde, quantifié au total sur cinq échantillons répartis sur les campagnes de juin, août et septembre de 2 à 8 µg/l.
- Un métabolite de l'herbicide glyphosate : l'AMPA, quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de mars à une concentration de 1,7 µg/l.

Concernant le formaldéhyde, 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, 18 autres paramètres ont été quantifiés :

- 11 métaux : baryum, bore, molybdène, uranium (tous systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur l'échantillon intégré et/ou le fond), aluminium, antimoine, cobalt, étain, fer, manganèse et vanadium.
- Cinq dérivés du benzène (BTEX) : le toluène, l'éthylbenzène et trois formes du xylème. Chacune de ces substances a été quantifiée à deux ou trois reprises sur l'année et cela concerne systématiquement les échantillons des campagnes de mars et d'août.
- Un HAP : le pyrène, uniquement quantifié sur l'échantillon de fond du mois d'août à une concentration égale à la limite de quantification (0,01 µg/l).
- L'acide monochloroacétique, quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de juin (6 µg/l).

Les valeurs mesurées en BTEX et HAP (benzo(a)pyrène et pyrène) ont été qualifiées de douteuses lors de la validation finale des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement étant suspectée (moteur thermique). Cela concerne les quantifications observées lors des campagnes des 8 mars et 4 août 2011, soit toutes les quantifications mesurées en BTEX et HAP du suivi annuel.

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

Sur les 170 substances recherchées sur sédiments, 35 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (22 substances) et de HAP (12 substances). Un plastifiant, le DEHP, a également été quantifié à une relativement faible concentration (150 µg/kg de Matière Sèche – MS).

Parmi les métaux quantifiés, les concentrations observées en nickel (42 µg/kg MS), zinc (135 µg/kg MS) et chrome (78 µg/kg MS) sont légèrement supérieures aux moyennes rencontrées sur les plans d'eau suivis dans le cadre du programme de surveillance sur la période 2007-2011.

Le sédiment du réservoir de Panthier présente de **nombreuses quantifications de HAP**. Les concentrations observées sont comprises entre 40 et 221 µg/kg de MS selon les substances. Ces valeurs ne sont pas extrêmes mais reflètent une contamination des sédiments du réservoir en HAP.

28 PCB ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 27 septembre 2011. Aucune de ces substances n'a été quantifiée (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacune de ces substances).

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

---

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

Le réservoir de Panthier est situé dans le département de la Côte-d'Or (21), sur la commune de Vandenesse-en-Auxois à une altitude de 373 m NGF. Le plan d'eau s'étend sur 105 ha. La profondeur maximale mesurée en 2011 est d'environ 11,5 m. La construction d'une digue en 1875 est à l'origine de ce plan d'eau qui sert à l'alimentation en eau du canal de Bourgogne grâce à une capacité de stockage de 8,2 millions de m<sup>3</sup>. Il est alimenté par le ruisseau de Commarin via une rigole d'aménée, par le canal de Bourgogne via une dérivation des eaux excédentaires du bief de partage et par le ruisseau de Panthier. Il est la propriété de l'Etat et est géré par la DDT Service Navigation de Dijon. Il est également aménagé pour les loisirs nautiques.

Le climat de la Côte-d'Or est de type océanique à tendance semi-continentale. Des pluies sont fréquentes en toutes saisons. Les étés sont chauds et secs et les hivers sont assez froids.

La végétation s'est développée sur les rives Nord et Ouest du réservoir, où les pentes douces ont permis la formation de roselières et de saulaies. En fin d'été, la baisse du niveau d'eau favorise l'apparition d'un tapis herbacé. Pratiquement l'ensemble du périmètre du plan d'eau est aménagé d'une digue.

En 2011, l'hiver a été relativement frais et peu arrosé dans la région Bourgogne. La tendance s'est amplifiée durant le printemps avec une longue période exceptionnellement chaude et sèche d'avril à juin. L'été a ensuite été particulièrement arrosé évitant une éventuelle sécheresse à la région, avec des températures conformes aux moyennes saisonnières. Comme au printemps, la chaleur et le beau temps se sont installés durablement en automne entraînant un léger déficit pluviométrique.

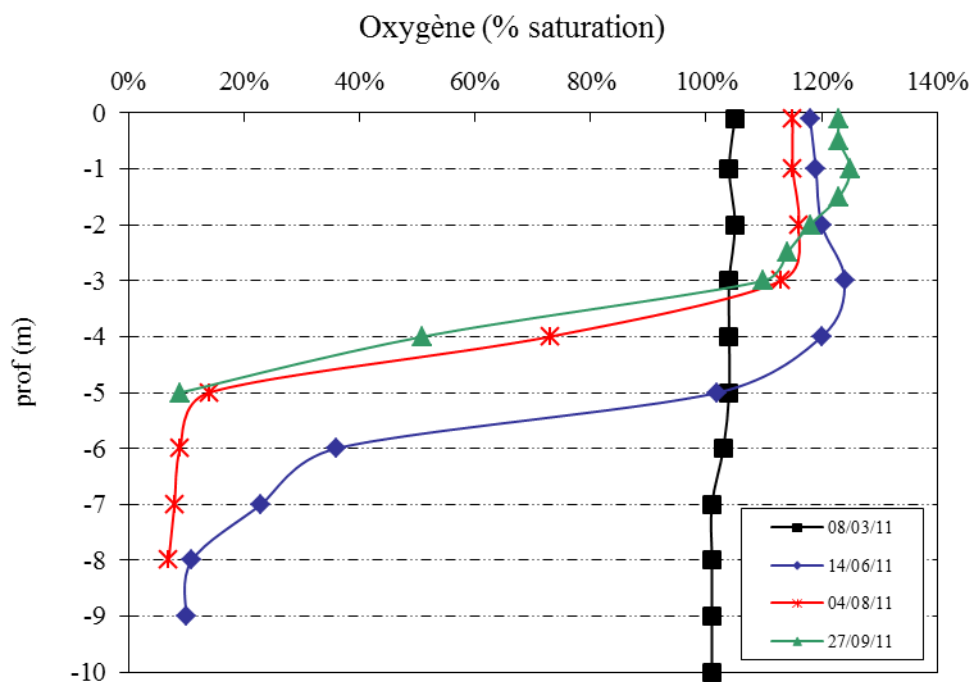
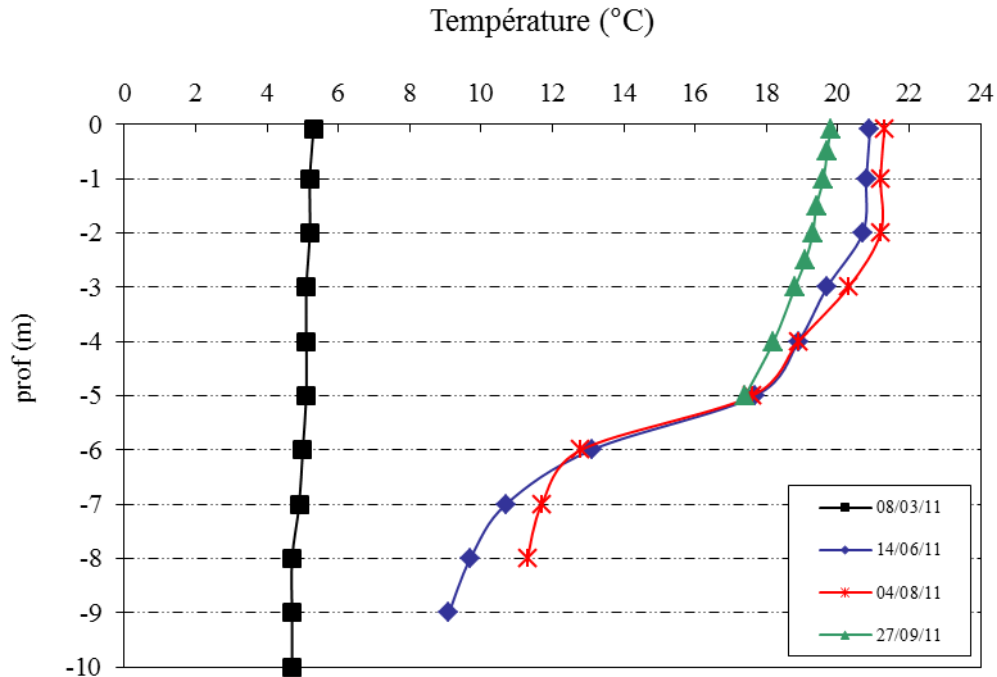
Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements réalisées en 2011 correspondent aux préconisations de la méthodologie.

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



### 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 :



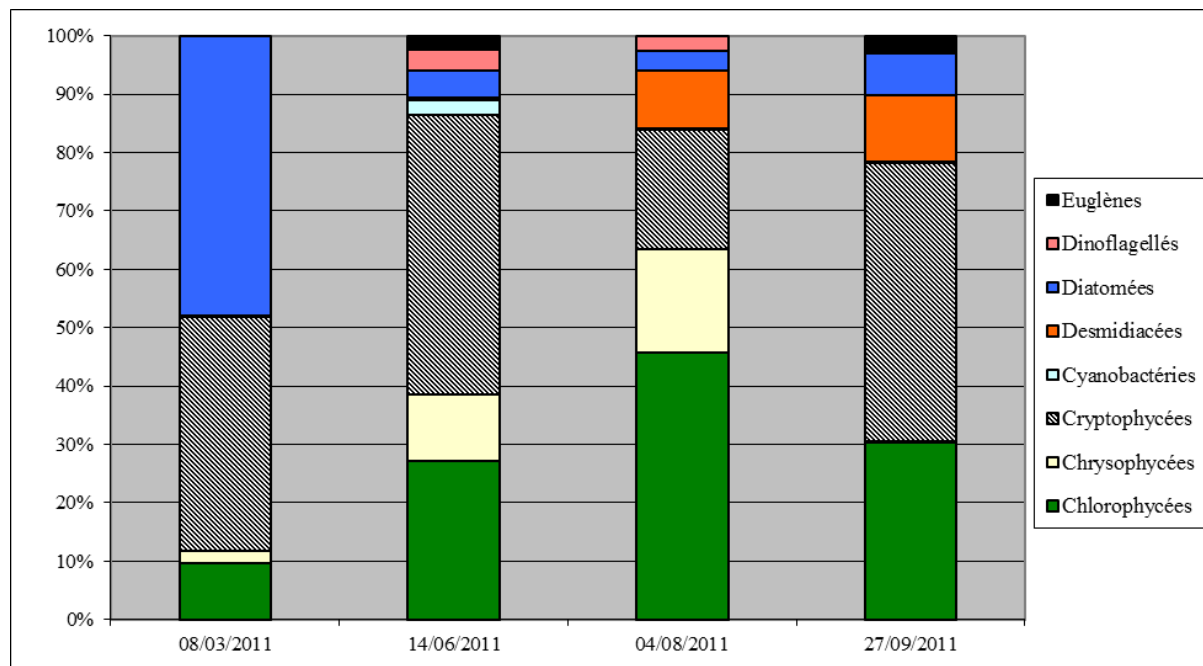
En fin d'hiver, la température et l'oxygène dissous sont homogènes sur toute la colonne d'eau respectivement à 5°C et 100% de saturation. Un brassage complet des eaux a donc eu lieu suite à la période hivernale.

Au printemps, la stratification s'installe avec une augmentation de la température des eaux à 20,8°C en surface et une thermocline établie entre 2 et 7 m de profondeur. Les eaux hypolimniques restent fraîches à environ 9°C. En été, la stratification est toujours bien établie : la thermocline se situe toujours entre 2 et 7 m. On constate seulement un léger réchauffement des eaux épilimniques (21,2°C) et des eaux hypolimniques (11,3°C au fond). En fin d'été, le déstockage du réservoir (6 m de profondeur maximale au lieu de 9 m lors de la campagne précédente) par soutirage des eaux hypolimniques entraîne la déstratification du plan d'eau. Ainsi, on observe un gradient de température de faible amplitude : 19,8°C en surface et 17,4°C au fond.

Concernant l'oxygène dissous, on observe dès la 2<sup>ème</sup> campagne des sursaturations en oxygène assez importantes (proches de 120%) dans la couche de surface. Elles témoignent d'une activité photosynthétique importante. Parallèlement, les eaux du fond sont désoxygénées lors des 3 campagnes estivales ( $\leq 10\%$  d'oxygène dissous dans le fond). L'oxygène dissous est consommé pour dégrader la matière organique produite. L'oxycline se situe entre 4 et 8 m de profondeur en campagne 2. La désoxygénation s'accroît ensuite en campagne 3 : la consommation d'oxygène est effective dès 4 m de profondeur. Enfin, en campagne 4, le soutirage des eaux profondes pour l'alimentation du canal de Bourgogne réduit considérablement la couche anoxique.

### Le peuplement phytoplanctonique :

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2.5 fois la transparence lors de la campagne). Le graphique suivant présente la répartition du phytoplancton par groupe algal (relatif à la diagnose rapide) à partir des résultats exprimés en biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) lors des quatre campagnes.



**Répartition du phytoplancton sur le réservoir de Panthier à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{ml}$ )**

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

Panthier	08/03/2011	14/06/2011	04/08/2011	27/09/2011
Total (nombre cellules/ml)	1347	10465	9378	17130

Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance faible en campagne 1 (1347 cellules/ml) et assez élevée les campagnes suivantes (9378 à 17130 cellules/ml). La diversité taxonomique est moyenne à élevée, comprise entre 17 et 34 taxons. Elle est maximale durant la période estivale (campagnes 2 et 3).

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est dominé par les diatomées avec près de 44% de l'effectif global et 48% du biovolume total. Les cryptophycées, avec les genres *Rhodomonas* et *Cryptomonas*, sont également bien représentées notamment en biovolume (40% du peuplement). On note également les présences non négligeables de chlorophycées, de cyanobactéries et de chrysophycées.

Au printemps, les chlorophycées (*Chlorella vulgaris* et *Choricystis minor*) et dans une moindre mesure les cryptophycées (en particulier *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica*) se développent au détriment des diatomées. Toutefois, aucun groupe algal ne domine réellement le peuplement phytoplanctonique. Les cryptophycées sont tout de même particulièrement représentées en termes de biovolume (48% du peuplement).

En campagne 3, les chlorophycées continuent de coloniser le milieu et représentent alors jusqu'à 64%

du peuplement en abondance et 46% en biovolume.

En fin d'été, l'abondance phytoplanctonique est maximale en raison du développement important des taxons suivants : *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica* (cryptophycées) et de *Crucigenia tetrapedia* (chlorophycées). Les diatomées sont de nouveau en pleine expansion (2610 cellules/ml).

La période estivale est également marquée par la présence d'euglènes, groupe algal colonisant préférentiellement les milieux au niveau trophique élevé, mais aussi de desmidiacées et de dinoflagellés.

Le peuplement phytoplanctonique est relativement équilibré, il est dominé consécutivement par les diatomées, les cryptophycées et les chlorophycées, des groupes algaux qui ne traduisent pas une eutrophisation marquée. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 41,7, il qualifie le réservoir de Panthier de mésotrophe. L'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire, bien que légèrement moins favorable, confirme ce constat (46,7).

### Les oligochètes :

L'indice oligochètes global révèle un potentiel métabolique en limite de classe moyen-élevé sur le réservoir de Panthier avec une note de 10,3. Le pourcentage d'espèces sensibles est nul sur chacun des points échantillonnés. Cela suggère une mauvaise qualité des sédiments profonds (hauteur d'eau > 50% de la profondeur maximale) mais pas d'impasse trophique.

### Hydromorphologie (Lake Habitat Survey)

Observations menées par l'ONEMA en 2009.

La méthode utilisée est la *Lake Habitat Survey* (LHS). Elle aboutit au calcul de deux indices :

- ✓ LHMS : évaluation de l'altération du milieu (plus la note de l'indice est élevée, plus le milieu présente des signes d'altérations : altération des conditions hydromorphologiques du plans d'eau, altérations liées aux usages du plan d'eau, développement d'espèces invasives) ;
- ✓ LHQA : évaluation de la qualité des habitats du lac (plus la note de l'indice est élevée, plus le plan d'eau présente des caractéristiques naturelles et une diversité d'habitats).

Le réservoir de Panthier est un plan d'eau d'origine artificielle. Il présente une superficie de 105 ha. La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée le 29 octobre 2009.

Le réservoir de Panthier présente sur la quasi-totalité de son périmètre des rives fortement modifiées en raison de la présence d'une digue et d'une piste. Un camping est également recensé au Sud du plan d'eau. La pêche et les loisirs nautiques sont pratiqués sur le lac. Tous ces éléments contribuent à l'obtention d'un score LHMS mauvais avec un score de 36/42.

La diversité des habitats qui bordent ce plan d'eau est relativement faible. On recense seulement au Nord-Ouest du réservoir quelques zones humides (marais, forêts humides ou roselières). Peu de talus de berge et habitats littoraux pouvant servir d'abris à la faune ont été observés. L'indice LHQA est donc moyen avec un score de 49/112.

LHMS		LHQA	
LHMS Score	36	LHQA	49
Shore zone modification	8	Riparian score	4
Shore zone intensive use	8	Shore score	20
In-lake pressures	8	Littoral score	10
Hydrology	6	Whole lake score	15
Sediment regime	6		
Introduced species	0		

## Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



### Fiche synthétique Etat du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **Panthier**

Réseau : **DCE opérationnel**

Superficie : **120 Ha**

Zmax : **12,5 m**

Date échantillonnage : **du 28 au 30/07/08**

Opérateur : **ONEMA (DR9 et SD21)**

nb filets benthiques : **24 (1080 m<sup>2</sup>)**

nb filets pélagiques : **0**

### Composition et structure du peuplement :

Espèce Code	Résultats bruts		Pourcentages		Rendements de pêche	
	Effectif ind	Biomasse gr	numériques %	pondéraux %	numériques ind/1000 m2 filet	pondéraux gr/1000 m2 filet
<b>BRE</b>	2	3034	0,05	2,87	1,85	2809,26
<b>BRO</b>	6	414	0,15	0,4	5,56	383,33
<b>GAR</b>	851	36074	20,75	34	787,96	33401,85
<b>GRE</b>	66	234	1,61	0,22	61,11	216,67
<b>PER</b>	2549	16333	62,14	15,4	2360,19	15123,15
<b>ROT</b>	87	38101	2,12	35,91	80,56	35278,7
<b>SAN</b>	520	6266	12,68	5,9	481,48	5801,85
<b>TAN</b>	21	5629	0,5	5,3	19,44	5212,04
<b>Total</b>	<b>4102</b>	<b>106085</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>3789,15</b>	<b>98226,85</b>

*BRE : brème commune / BRO : brochet / GAR : gardon / GRE : grémille / PER : perche / ROT : rotengle / SAN : sandre / TAN : tanche*

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

En 2008, le peuplement du réservoir de Panthier est composé de **8** espèces de poissons. Ce peuplement échantillonné corrobore avec le type de système que constitue le réservoir de Panthier à savoir un plan d'eau peu profond, subissant un fort marnage et des sous-tirages d'eau perturbant le fonctionnement, et dont une grande partie des berges (environ 50%) est homogène et artificialisée. Par ailleurs, ces espèces correspondent à celles du plan de repeuplement qui a eu lieu suite à la vidange décennale de 1998 excepté pour la brème non réintroduite en 1998. Toutefois, la carpe et l'anguille introduites également n'ont pas été retrouvées.

Le peuplement est dominé par le triptyque perche-gardon-sandre sur le plan numérique qui représente 95,6% des effectifs, et par le duo gardon-rotengle sur le plan pondéral qui représente 70% de la biomasse totale.

En comparaison par rapport à d'autres valeurs observées en application du même protocole d'échantillonnage sur d'autres retenues de gabarit similaire et servant également à l'alimentation en eau du canal, le rendement numérique obtenu sur le réservoir de Panthier est plutôt élevé tandis que le rendement pondéral s'avère plutôt moyen.

### Distribution spatiale des captures :

La distribution verticale des espèces sur le réservoir de Panthier apparaît correcte avec une occupation de l'ensemble des strates. La perche et le gardon occupent préférentiellement les strates 0 - 6 mètres en lien avec leurs caractères phytophiles et la présence d'habitats propices. Le sandre, prédateur de ces espèces, suit donc la même répartition. La plus forte densité d'individus toutes espèces confondues s'observe au niveau de la strate 0 - 3 mètres et est due à la présence de façon majoritaire des gardons et des perches.

Strates	BRE	BRO	GAR	GRE	PER	ROT	SAN	TAN	Total
0-2,9	1	5	625	30	1506	60	339	17	2583
3-5,9	1	1	215	12	945	25	149	4	1352
6-11,9			11	24	98	2	32		167
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>851</b>	<b>66</b>	<b>2549</b>	<b>87</b>	<b>520</b>	<b>21</b>	<b>4102</b>

*BRE : brème commune / BRO : brochet / GAR : gardon / GRE : grémille / PER : perche / ROT : rotengle / SAN : sandre / TAN : tanche*

**Tab. 2 :** distribution spatiale des captures observées en 2008 sur le réservoir de Panthier au niveau des filets benthiques (effectifs bruts)

### Structure des populations majoritaires :

La distribution en taille de la population de gardon révèle une très grande proportion de juvéniles avec un fort recrutement. Ainsi, la reproduction des gardons sur 2007 semble s'être bien déroulée. Il est à noter que l'année 2007 a eu une hydrologie particulière avec notamment un étiage peu marqué et de fortes précipitations durant l'été. Le lac n'a donc que faiblement marné laissant les habitats propices à la reproduction en eau. Les adultes sont également représentés mais apparaissent en sous-abondance. Globalement, la population est plutôt équilibrée.

Concernant la population de rotengles, les juvéniles sont présents mais peu nombreux comparativement aux juvéniles de gardons. Cependant, le rotengle étant moins ubiquiste que le gardon en termes de supports de ponte, sa reproduction peut s'avérer plus délicate au vu des habitats littoraux et de l'artificialisation des berges. Les individus adultes sont bien présents mais surtout représentés par de gros voire de très gros individus.

Concernant la population de perches, elle est constituée en grande partie de juvéniles, les adultes sont en nette sous abondance au niveau numérique. Ainsi, si la densité d'alevins et de juvéniles est relativement importante, comme dans de nombreux cas comparables, cette réussite de la reproduction et survie de fin d'automne ne se traduit pas par une densité forte de sujets plus âgés.

La population de sandres est très nettement dominée par les alevins de l'année et les juvéniles et montre un fort déficit en adultes. Ainsi, au-delà de la cohorte des 1+, la population de sandre semble avoir du mal à se maintenir. Une partie de ce déficit peut potentiellement s'expliquer par une très forte pression de pêche.

### Éléments de synthèse :

**Au vu de ces résultats, l'état du peuplement piscicole de la retenue de Panthier peut être qualifié de moyen. En effet, si les espèces contactées sont cohérentes avec la morphologie et le fonctionnement de ce plan d'eau, les structures en taille des populations posent question. En effet, aucun gros prédateur (sandre, brochet et perche) n'a été échantillonné lors de la campagne de pêche. Aussi, si la pression de pêche est très forte sur cette retenue, elle ne peut expliquer à elle seule l'absence de ces individus adultes. En comparaison avec d'autres retenues, cette structure des populations amène ainsi à un rendement numérique élevé qui marque le bon recrutement des espèces mais à un rendement pondéral plutôt moyen.**