

# 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**

**Montaubry**  
(71 : Saône et Loire)

Campagnes 2007

V2 - Octobre 2011  
*Intégration des résultats piscicoles*



# Méthodologie

## Contenu des suivis

Le tableau suivant résume les différents éléments suivis par an et les fréquences d'intervention associées. Il s'agit du suivi qualitatif type mis en place sur les plans d'eau du programme de surveillance.

Les différents paramètres physico-chimiques analysés sur l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau, soit entre le mois de février et le mois d'octobre.

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants*	Prélèvement intégré et prélèvement ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Prélèvement intégré	X	X	X	X
	Minéralisation	Ca <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 sur l'Arrêté du 25 janvier 2010 permettant de qualifier les masses d'eau en terme d'état selon la DCE.

### Diagnose rapide

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

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

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

# Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Montaubry**

Code lac : **U3005023**

Masse d'eau : **FRDL 15**

Département : **71 (Saône et Loire)**

Région : **Bourgogne**

Origine : **Anthropique** (Masse d'Eau Artificielle : MEA)

Typologie : **A13b = plans d'eau obtenus par creusement ou aménagement de digue, de plaine ou de moyenne montagne, non vidangés mais avec gestion hydraulique**

Altitude (NGF) : **278**

Superficie (ha) : **91**

Volume (hm<sup>3</sup>) : **5.1**

Profondeur maximum (m) : **15.2**

Temps de séjour (j) : -

Tributaire(s) : **eaux de ruissellements des talwegs**

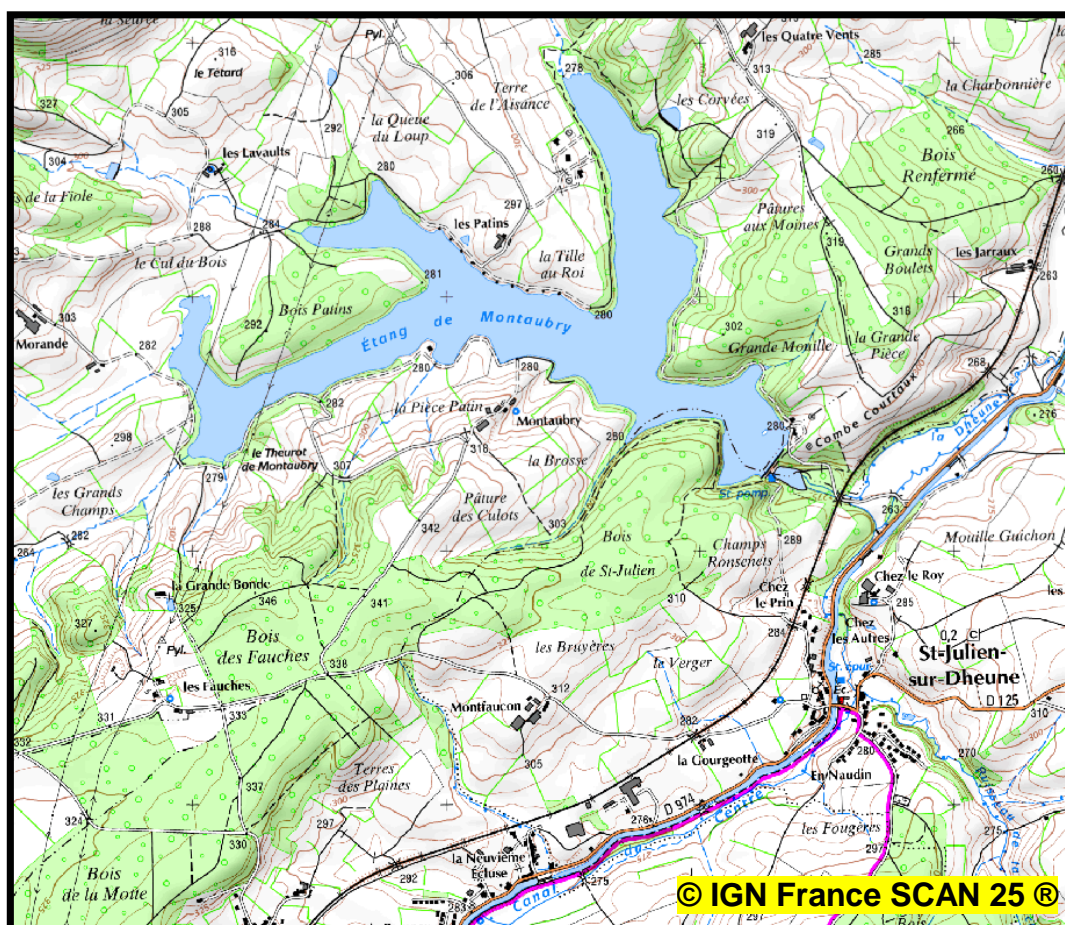
Exutoire(s) : **canal du centre**

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

Période/Année de suivi : **2007**

Objectif de bon potentiel : **2015**

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



Carte de localisation du plan d'eau au 1/30 000 (IGN)

## Résultats - Interprétation

---

L'étang de Montaubry est un plan d'eau de digue situé en limite du district dans le département de la Saône et Loire (71). Il alimente le canal du Centre qui relie la Saône, depuis Chalon-sur-Saône, à la Loire au niveau de Digoin. Ce plan d'eau artificiel présente un marnage conséquent (jusqu'à 3m) pour une profondeur maximale observée de 13 m lors des campagnes de terrain.

### Diagnose rapide

L'étang de Montaubry présente une qualité générale le classant dans la catégorie des **lacs eutrophes**. Le compartiment eau présente des caractéristiques de milieu très eutrophisé. La qualité générale du compartiment sédiment est un peu moins marquée mais correspond toujours à un niveau eutrophe.

Le développement macrophytique est limité par la forte pente des berges et la faible transparence des eaux (Cf annexe 6).

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

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

L'évaluation DCE rejoint le constat de la diagnose rapide puisque l'étang de Montaubry est classé en **potentiel écologique médiocre** sur la base des résultats obtenus en 2007 (Cf annexe 4).

On peut cependant s'interroger sur la méthodologie employée pour l'évaluation de ce type de milieux qui mériterait peut-être d'être encore ajustée pour les plans d'eau de type « étang ».

Le plan d'eau 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.

### Suivi piscicole

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

Le peuplement piscicole de la retenue de Montaubry peut être qualifié de perturbé et de particulier. En effet, le peuplement de ce réservoir se rapproche d'un peuplement de type étang. Les populations majoritaires, perche, sandre et gardon, apparaissent affectées par des problèmes de reproduction certaines années en lien probablement avec une gestion du réservoir et un marnage effectif mettant les zones de berges très développées en assec. La population de poisson-chat est très dynamique et la grande prolificité de cette espèce lui permet d'assurer un succès de reproduction tous les ans. L'ensemble des 10 espèces présentes dans ce plan d'eau se cantonne au niveau de la strate superficielle à savoir entre 0 et 5 mètres, en deçà de cette profondeur l'anoxie observée durant toute la période estivale, excepté au moment des périodes de soutirage pour l'alimentation du canal, ne permet pas l'évolution des individus.

### **Annexe 1 : Programme de surveillance**

---

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

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

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

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

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

## Annexe 2 : Les outils d'interprétation

---

### La Diagnose rapide

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

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

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

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

### Les indices physico-chimiques

#### Indice Pigments chlorophylliens

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

#### Indice Transparence

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

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

#### Indice P total hiver

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

#### Indice N total hiver

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

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

#### Indice Consommation journalière en 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**.

#### Indice Perte au feu du sédiment

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

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

### Indice P total de l'eau interstitielle

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

### Indice Ammonium de l'eau interstitielle

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

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

Quatre campagnes de prélèvements sont réalisées dans le cadre du protocole de la Diagnose rapide. Pour les quelques plans d'eau de référence où six campagnes ont été effectuées, les indices Pigments chlorophylliens et Transparence ont été calculés sur les résultats obtenus lors des cinq campagnes suivant la campagne de fin d'hiver.

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

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

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

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

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

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

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

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

**Coefficients attribués aux groupes algaux repères**

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

**Classes d'abondance relative du phytoplancton**

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

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

L'Indice 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).

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

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

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

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

- Eléments de qualité biologiques

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

\* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

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

- Eléments physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<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	*	*	
<b>Salinité</b>					
Acidification	*				
Température					

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

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

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

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

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

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

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



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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

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

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

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

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

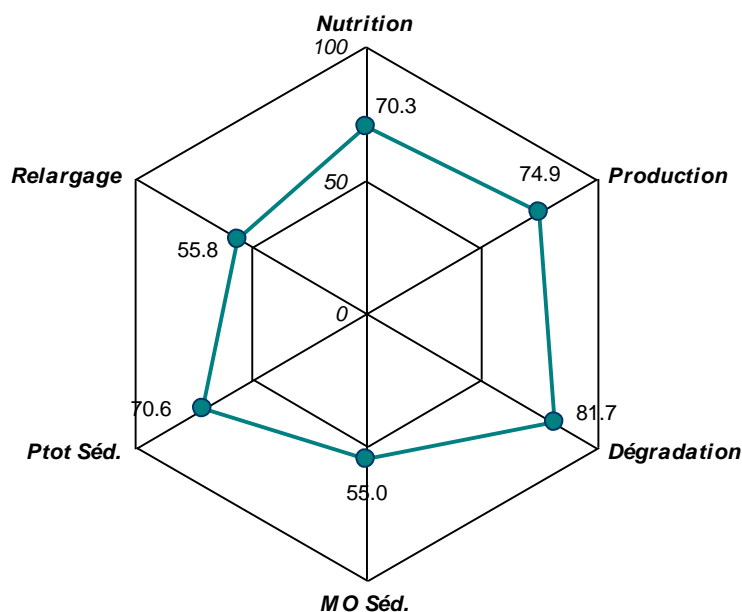
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

## Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

### Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

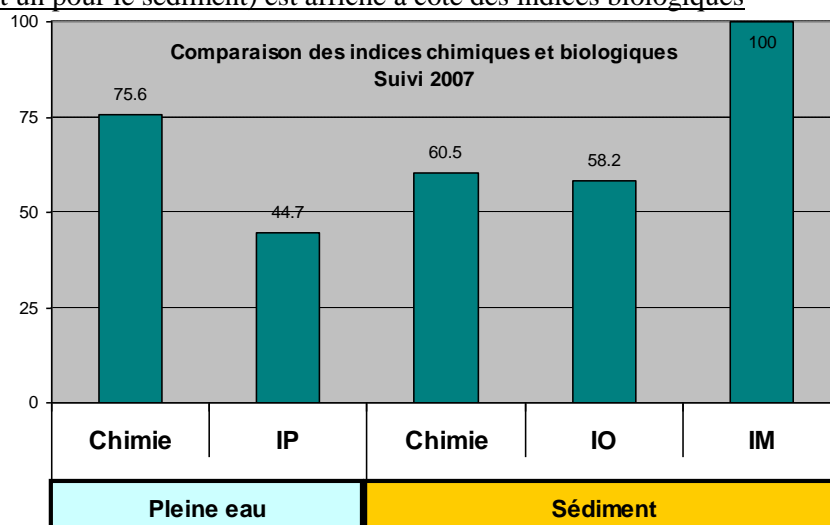
#### Graphique en radar des indices fonctionnels de Montaubry Suivi 2007



Tous les indices affichent des valeurs supérieures à 50. Pour 4 d'entre eux, les indices sont même compris globalement entre 70 et 80, ce qui témoigne d'un milieu fortement eutrophisé.

La figure illustre un milieu où les flux de matières sont importants. Les apports en nutriments sont élevés, la production primaire également, induisant une forte demande en oxygène pour sa dégradation, d'où l'anoxie gagnant rapidement la couche profonde du plan d'eau (dès la campagne de juin). La faible profondeur du plan d'eau, le sous-tirage d'eau pour l'alimentation du canal du centre et les conditions climatiques de l'année de suivi peuvent cependant permettre une réoxygénation de la colonne d'eau comme constaté lors de la campagne d'août. Cela peut expliquer les valeurs un peu moins élevées des indices « stockage de la matière organique des sédiments » et « Relargage ». En effet, le brassage de la masse d'eau et sa réoxygénation permettent cependant une bonne assimilation de la matière organique et limite le relargage depuis les sédiments.

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



IP : Indice Planctonique  
IO : Indice Oligochètes  
IM : Indice Mollusques

L'indice physico-chimique moyen de pleine eau, avec une valeur de 75, illustre bien le niveau d'eutrophisation marqué du compartiment eau. L'indice planctonique affiche une valeur moins élevée sans doute en raison des conditions climatiques précédant la troisième campagne de prélèvements qui furent peu propices au développement du phytoplancton. La deuxième campagne de prélèvement était tout de même dominée par les cyanophycées (IP de cette campagne : 67).

Les indices du compartiment sédiment sont concordant entre eux <sup>1</sup> et d'une qualité moins dégradée que l'indice physico-chimique de pleine eau. Les mollusques étant sensibles aux conditions d'oxygénation, il est logique de n'en retrouver aucun dans ce milieu désoxygéné au-delà de 5m dès début juin.

Les explications mentionnées plus haut peuvent expliquer la moindre dégradation du compartiment sédiment. La valeur de l'indice IOBL global est à nuancer (indice = 6.0, Cf. tableau page suivante) : le potentiel métabolique des sédiments est faible au point de plus grande profondeur (là où la désoxygénation est la plus marquée en termes de valeur et de durée) alors qu'il se situe à la limite entre moyen et fort dans les zones latérales (entre 5 et 10 m).

<sup>1</sup> l'indice mollusques est nettement plus élevé mais cela est dû à son mode de calcul calé à l'origine sur une échelle allant de 0 à 8

## Montaubry

### Les indices de la diagnose rapide

*Valeurs brutes et calcul des indices*

#### Les indices physico-chimiques

	Ptot ech intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot ech intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	INDICE NUTRITION moyen
2007	0,112	77,3	1,78	63,3	70,3

	Secchi moy (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chloro a + Phéop. (µg/l) (moy 3 camp. estivales)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	INDICE PRODUCTION moyen
2007	1,3	74,4	25,7	75,4	74,9

	Conso journalière en O <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> /j)	INDICE DEGRADATION	<i>Caclulé entre la première (4 avril) et la deuxième campagne (4 juin), l'hypolimnion étant déjà anoxique à cette date</i>
2007	123,0	81,7	

	perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2007	10,93	55,0

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

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2007	2000	70,6

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau interst</i>	NH <sub>4</sub> eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH<sub>4</sub> eau interst</i>	INDICE RELARGAGE
2007	0,344	47,7	13,00	63,9	55,8

Rapport Carbone/Azote dans les sédiments :	8,7
--	-----

#### Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IP</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>	Mollusques IMOL	<i>Indice Mollusques IM</i>
2007	44,7	6.0 : PM* faible	58,2	0	100

\* : Potentiel Métabolique

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

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

### Classes d'état

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

### Niveau de confiance

3	Elevé
2	Moyen
1	Faible

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

Nom	Code	Type	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Montaubry	FRDL15	ANT*	MED	MAUV	B	Nulles à faibles	MED	2/3

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

Les éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux sont respectivement classés en état médiocre et en mauvais état.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, seuls le cuivre et le zinc ont été quantifiés ponctuellement.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	Nmin max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. Max	Transp.
Montaubry	FRDL15	ANT	20.3	0.76<x<0.8	0.016	0.112	1.3

L'étang de Montaubry est ainsi classé en **potentiel écologique médiocre** en raison de sa forte teneur en chlorophylle a, reflet de la production primaire du plan d'eau (*l'attribution d'une classe d'état écologique médiocre ou mauvaise est déterminée par les seuls éléments de qualité biologiques*).

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

**Nmin 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).

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

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires
			Physico-chimiques généraux
			Déficit O <sub>2</sub>
Montaubry	FRDL15	ANT	87

Le résultat obtenu pour l'élément bilan d'oxygène conforte le potentiel médiocre observé puisqu'il souligne le problème de désoxygénation de l'hypolimnion.

**Déficit O<sub>2</sub>** : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%).

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

---

### Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Montaubry	Bon

L'étang de Montaubry est classé en **bon état chimique**.

Parmi les 41 substances de l'état chimique, seul un phtalate (le DEHP) a été quantifié ponctuellement lors d'une campagne de prélèvements (*1.9 µg/l lors de la campagne de septembre – la limite de détection ayant été abaissée sur cette dernière campagne : de 5 à 1 µg/l, l'interprétation des résultats annuels sur cette substance est délicate*). Une contamination via la technique de prélèvement est privilégiée pour cette molécule.

La liste des 41 substances de l'état chimique ainsi que leur Norme de Qualité Environnementale sont précisées dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

---

### **Les micropolluants quantifiés dans l'eau (sur toutes les substances recherchées : molécules DCE et autres molécules analysées)**

#### *Les pesticides quantifiés :*

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

Aucun pesticide n'a été quantifié durant le suivi.

#### *Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :*

Les métaux bore et baryum ont été quantifiés lors de chaque campagne (fond géochimique) et le cuivre et le zinc ponctuellement.

Un HAP (Fluorène) et le DEHP ont été quantifiés ponctuellement lors d'une campagne de prélèvements.

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

De nombreux HAP ont été quantifiés dans les sédiments de l'étang de Montaubry en des concentrations non négligeables (classe jaune du SEQ).

## Annexe 6 : Eléments complémentaires suivis

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

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

### Les Macrophytes :

Le recouvrement global de macrophytes est estimé à moins de 5% compte tenu de la modestie de la zone rivulaire photique (pente des berges assez forte et faible transparence des eaux).

Le plan d'eau abrite plusieurs roselières, cariçaies, et plusieurs herbiers aquatiques de renouée et de potamots denses et assez étendus. Les grèves exondées sont également riches en macrophytes. La queue de l'étang de Montaubry est également très riche en macrophytes et abrite différents groupements végétaux bien développés de roselières et cariçaies.

Aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée sur les secteurs prospectés lors du suivi.

Aucune espèce rare ou protégée n'a été observée sur le site. Toutefois, une espèce d'Elatine, non déterminée a été observée. Il pourrait s'agir d'*Elatine hexandra*, espèce protégée en Bourgogne.

### L'Hydromorphologie :

La méthode aboutit au calcul de deux indices :

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

L'étang de Montaubry est bordé de milieux naturels (ripisylves, roselières, grèves exondées) et de milieux plus artificialisés (berges artificielles et pontons pour le canotage et la voile).

#### LHMS : indice d'altération du milieu

pression	variable	note LHMS	note/
<b>modification de la grève</b>		<b>0</b>	<b>8</b>
% rives en génie civil (moyenne)	2	0	
PO avec protections de berges	0	0	
PO avec affouillement	0	0	
<b>usage intensif de la grève</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
% rive avec couverture non naturel	35	4	
PO avec couvert non naturel	2	2	
<b>usages du lac</b>	8	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>hydrologie (ouvrage)</b>	bge ss PP <sup>1</sup>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>transport solide</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
% rive érodé	0	0	
PO avec dépôts	6	4	
% recouvrement îles et dépôts	0	0	
<b>espèces nuisibles</b>	0	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Note globale</b>		<b>24</b>	<b>42</b>

PO : points d'observation

<sup>1</sup> barrage sans passe à poissons

#### LHQA : indice reflétant la qualité des habitats

Zone	critères	variable	note LHQA	LHS score	note/
berges (riparienne)	structure végétation	9	4	13	20
	longévité de la végétation	6	2		
	recouvrement des occupations des sols naturelles	8	3		
	diversité des occupations des sols naturelles	4	4		
	diversité de substrats de haut de berges	0	0		
plage/grève	présence de talus terres et sables supérieur à 1m	2	1	17	24
	PO avec ligne de dépôts	10	4		
	proportion de berges naturelles	4	2		
	diversité des berges naturelles	2	2		
	proportion de grèves naturelles	10	4		
littorale	variations de profondeur (coefft de variation)	0.61	2	24	32
	recouvrement des substrats naturels	10	4		
	diversité des substrats littoraux naturels	3	3		
	recouvrement des macrophytes	3	3		
	extention littorale des macrophytes	5	2		
	diversité des macrophytes rencontrées	6	4		
	recouvrement des habitats piscicoles	2.4	2		
	diversité des habitats littoraux	5	4		
le lac	diversité des habitats naturels	9	20	22	36
	nombre d'îles	1	2		
	nombre d'îles deltaïques	0	0		
<b>Note globale</b>				<b>76</b>	<b>112</b>

## Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



Office national de l'eau  
et des milieux aquatiques

délégation interrégionale  
Bourgogne, Franche-Comté

### Fiche synthétique état du peuplement piscicole

#### Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **MONTAUBRY**

Réseau : **DCE RCS**

Superficie : **91 Ha**

Zmax : **15 m**

Date échantillonnage : **du 16 au 18/06/08**

Opérateur : **ONEMA (DR9 et SD71)**

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

nb filets pélagiques : **2 (330 m<sup>2</sup>)**

#### 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
ABL	1	42	0,1	0,06	0,71	29,79
BRB	6	676	0,61	1	4,26	479,43
BRE	1	16	0,1	0,02	0,71	11,35
CAA	4	3454	0,41	5,1	2,84	2449,65
GAR	173	11209	17,6	16,54	122,7	7949,65
PCH	329	14468	33,47	21,35	233,33	10260,99
PER	232	10458	23,6	15,43	164,54	7417,02
ROT	15	6102	1,53	9	10,64	4327,66
SAN	221	20445	22,48	30,16	156,74	14500
TAN	1	910	0,1	1,34	0,71	645,39
<b>Total</b>	<b>983</b>	<b>67780</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>697,16</b>	<b>48070,92</b>

*ABL : ablette / BRB : brème bordelière / BRE : brème commune / CAA : carassin doré / GAR : gardon / PCH : poisson chat / PER : perche / ROT : rotengle / SAN : sandre / TAN : tanche*

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

En 2008, le peuplement du réservoir de Montaubry est composé de 10 espèces. Le peuplement échantillonné est constitué en grande majorité d'espèces ubiquistes et eurythermes. Il est dominé par le quatuor poisson-chat – perche – sandre – gardon, ces espèces présentant des abondances numériques et pondérales notables. Ce quatuor représente 97,2% des effectifs et 83,5% des biomasses.

Le peuplement apparaît donc assez particulier, plutôt caractéristique d'un système de type étang et ce malgré la profondeur du plan d'eau. La configuration de ce dernier avec de grandes reculées plates et peu profondes, des températures élevées en période estivale sur les 4 premiers mètres et l'anoxie observée dès 4 mètres de profondeur sur toute la période estivale (excepté si des prélèvements ont lieu pour l'alimentation en eau du canal), confèrent à ce plan d'eau les caractéristiques d'un étang.

#### Distribution spatiale des captures :

La distribution verticale des espèces sur le réservoir de Montaubry est conforme à l'oxygénation constatée en période estivale. En effet, à partir de 4 mètres de profondeur, la teneur en oxygène passe sous la barre des 4mg/l et tombe à 0mg/l dès 5 mètres. Il existe donc une anoxie marquée du plan d'eau qui réduit considérablement le volume disponible pour les espèces piscicoles en période estivale.

Pour l'ensemble des espèces présentes, les captures ont été réalisées en grande majorité dans la strate superficielle des 0 – 3 mètres et dans une moindre mesure au niveau de la strate 3 – 6 mètres. En deçà de cette profondeur, seule une perche a été échantillonnée au niveau benthique.

Strates	ABL	BRB	BRE	CCA	GAR	PCH	PER	ROT	SAN	TAN	Total
0-2,9	1	6		2	99	251	216	14	164		753
3-5,9			1	2	30	69	13		56	1	172
6-11,9						1					1
12-19,9											
20-34,5											
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>129</b>	<b>321</b>	<b>229</b>	<b>14</b>	<b>220</b>	<b>1</b>	<b>926</b>

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

Strates	GAR	PCH	PER	ROT	SAN	Total
0-6	44	8	3	1	1	57
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>57</b>

ABL : ablette / BRB : brème bordelière / BRE : brème commune / CAA : carassin doré / GAR : gardon / PCH : poisson chat / PER : perche / ROT : rotengle / SAN : sandre / TAN : tanche

**Tab. 3 :** distribution spatiale des captures observées en 2008 sur le réservoir de Montaubry au niveau de la zone pélagique (effectifs bruts)

### **Structure des populations majoritaires :**

La population de poissons-chats apparaît très dynamique. L'ensemble des cohortes est représenté dans l'échantillonnage et les juvéniles de l'année sont nombreux.

Concernant la population de gardons, aucun alevin de l'année n'a été observé et les juvéniles de 1 an sont peu nombreux. Ainsi, le recrutement de cette espèce peut laisser penser que la reproduction est très aléatoire, à relier probablement à la gestion du plan d'eau au moment de la ponte et à sa configuration particulière (grandes reculées peu profondes mises hors d'eau lors du soutirage pour l'alimentation du canal). Cependant, de nombreux adultes ont été échantillonnés.

La population de perches semble également connaître des problèmes de recrutement certaines années. Ainsi, si les alevins de l'année sont bien représentés, les juvéniles de 1 voire 2 ans sont peu nombreux. Des individus adultes sont observés.

La population de sandres, dominée par les alevins de l'année, montre un fort déficit d'individus de taille comprise entre 110 et 300 mm correspondant aux juvéniles de 1 et 2 ans. Les individus adultes sont présents avec quelques gros individus.

### **Éléments de synthèse :**

**Au vu de ces résultats, le peuplement piscicole de la retenue de Montaubry peut être qualifié de perturbé et de particulier. En effet, le peuplement de ce réservoir se rapproche d'un peuplement de type étang. Les populations majoritaires, perche, sandre et gardon, apparaissent affectées par des problèmes de reproduction certaines années en lien probablement avec une gestion du réservoir et un marnage effectif mettant les zones de berges très développées en assec. La population de poisson-chat est très dynamique et la grande prolificité de cette espèce lui permet d'assurer un succès de reproduction tous les ans. L'ensemble des 10 espèces présentes dans ce plan d'eau se cantonne au niveau de la strate superficielle à savoir entre 0 et 5 mètres, en deçà de cette profondeur l'anoxie observée durant toute la période estivale, excepté au moment des périodes de soutirage pour l'alimentation du canal, ne permet pas l'évolution des individus.**