

# 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 2013

*VI – Janvier 2015*



# Méthodologie

## Contenu des suivis

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

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
Sur EAU	Mesures in situ	O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°C, transparence secchi	Profils verticaux	X	X	X	X
	Physico-chimie classique	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, COT, COD, MEST, Turbidité, Si dissoute	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur eau*	Intégré	X	X	X	X
			Ponctuel de fond	X	X	X	X
	Pigments chlorophylliens	Chlorophylle a + phéopigments	Intégré	X	X	X	X
Ponctuel de fond							
Minéralisation	Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TA, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Intégré	X				
		Ponctuel de fond					
Sur SEDIMENTS	Eau interstitielle : Physico-chimie		PO4, Ptot, NH4				
	Phase solide (<2mm)	Physico-chimie	Corg., Ptot, NKJ, Granulométrie, perte au feu				X
		Substances prioritaires, autres substances et pesticides	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE	Phytoplancton		Prélèvement Intégré (Cemagref/Utermöhl)	X	X	X	X
	Invertébrés benthiques	Lacs naturels : IBLsimplifié			X		
		Retenues : IOBL (NF T90-391)				X	
	Macrophytes	Norme XP T 90-328				X	
	Hydromorphologie	en charge de l'ONEMA				X	
Suivi piscicole		Protocole CEN (en charge de l'ONEMA)				X	

\* se référer à l'annexe 5 de la circulaire du 29 janvier 2013 relative à l'application de l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.

Pour plus de détails techniques sur la méthodologie employée et les protocoles utilisés, consulter le rapport annuel.

## 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 ».



## Résultats - Interprétation

---

L'étang de Montaubry est situé juste en limite du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse en Saône-et-Loire sur les communes du Creusot et d'Ecuisses à 278 mètres d'altitude. Mis en service en 1861, sa digue de 135 mètres de long et 16,6 mètres de hauteur retient près de 4,35 Mm<sup>3</sup> d'eau sur 91 hectares. L'étang récupère les eaux de petits ruisseaux affluents de la Dheune, sur un petit bassin versant de près de 16 km<sup>2</sup>. Propriété des Voies Navigables de France, il alimente le canal du Centre. L'exploitation de la retenue en période estivale peut induire un marnage de l'ordre de 3 mètres.

La profondeur maximale théorique de la retenue est de 15,2 mètres. Le temps de séjour des eaux n'est pas défini, dépendant de la pluviométrie alimentant les affluents intermittents, mais reste relativement élevé en rapport avec le volume de la retenue.

Le bassin versant est essentiellement agricole et forestier. Le lac est classé en seconde catégorie piscicole, les navigations à voile et motorisée sont autorisées. Le plan d'eau est utilisé à des fins de loisirs tels que la pêche, la baignade, le ski nautique et le camping.

### Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2013, l'étang de Montaubry présente une qualité générale le classant dans la catégorie des plans d'eau **eutrophe**.

Concernant le compartiment de pleine eau, l'indice physico-chimique révèle une qualité de niveau eutrophe, avec une forte charge nutritionnelle et un important potentiel productif. L'indice phytoplanctonique, basé sur les biovolumes, est moins pénalisant car les nombreuses cyanobactéries estivales coloniales ne représentent qu'une faible part des peuplements estivaux globaux.

La demande élevée en oxygène pour dégrader la matière organique induit une anoxie d'une part importante de la colonne d'eau (absence totale d'oxygène au-delà de 2-3 mètres de profondeurs en période estivale) et un important relargage des éléments stockés au niveau du sédiment. Le compartiment sédiment est particulièrement pénalisant, atteignant la limite de classe eutrophe / hyper-eutrophe. L'indice biologique oligochète va dans le même sens, définissant un faible potentiel d'assimilation de la matière organique au niveau des sédiments, et mettant en lumière la désoxygénation chronique des couches d'eau profondes.

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, l'étang de Montaubry est classé en **potentiel écologique moyen** d'après les résultats obtenus en 2013 (cf. annexe 4). Les paramètres phosphore total, transparence et azote minéral n'atteignent pas le bon état.

L'étang de Montaubry 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.

De nombreux pesticides ont cependant été quantifiés durant le suivi annuel : 7 substances différentes pour un total de 16 quantifications.

L'étude hydromorphologique n'a pas été réalisée en 2013.

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

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

### Suivi piscicole

Un suivi piscicole a été réalisé en 2013 par l'ONEMA (Annexe 8).

En 2013, le peuplement piscicole du plan d'eau de Montaubry affiche comme en 2008 une diversité lacunaire vis-à-vis du potentiel d'espèces présentes.

Malgré des rendements de pêche nettement supérieurs à ceux de 2008, en lien avec une gestion du plan d'eau acceptable, le peuplement piscicole observé reste largement dominé par des espèces ubiquistes et résistantes, habituellement rencontrées dans les étangs d'assez mauvaise qualité.

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

---

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

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

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

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

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

## 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).

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

Avec les valeurs suivantes pour Qi et Aj :

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

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

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

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

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

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

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

L'Indice Mollusques :  $IM = 122 - 92 \times \log_{10}(X+1,734)$  où X correspond à la valeur de l'IMOL.  
L'IMOL n'est appliqué que sur les plans d'eau naturels (pas applicable sur les plans d'eau marnants).

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

Bull. Fr. Pêche Piscic. (1993) 331 :397-406 — 403 —

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

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

Niveau d'échantillonnage	Repères malacologiques	Indices	Exemples (dates de prospection)
$Z_1 = 9/10 Z_{max}$	- Gastéropodes et Bivalves présents	8	<b>Léman (1963)</b>
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	<b>Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalain (1984),</b>
Absence de mollusques en $Z_1$			
$Z_2 = -10 \text{ m}$ (20 m) <sup>(2)</sup>	- Deux genres ou plus de deux genres de Gastéropodes présents	6	<b>Lac Léman (1987), Saint-Point (1978), Grand Clairvaux (1982), Laffrey (1989).</b>
	- Un seul genre de Gastéropode présent	5	<b>Le Bourget (1988), Rémoray (1978 et 1989), Les Rousses (1980).</b>
	- Gastéropodes absents, 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

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

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

- Eléments physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>Nutriments</b>					
N minéral maximal (NO <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> )(mg N/l)	0,2	0,4	1	2	
PO <sub>4</sub> maximal (mg P/l)	0,01	0,02	0,03	0,05	
Phosphore total maximal (mg P/l)	0,015	0,03	0,06	0,1	
<b>Transparence</b>					
Transparence moyenne estivale (m)	5	3,5	2	0,8	
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
Présence ou absence d'une désoxygénation de l'hypolimnion en % du déficit observé entre la surface et le fond pendant la période estivale (pour les lacs stratifiés)	*	50	*	*	
<b>Salinité</b>					
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 (µg/l)</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 ≤24 mg CaCO3/l)
	Fond géochimique + 7,8 (si dureté >24 mg CaCO3/l)
<b>Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)</b>	
<b>Substances</b>	<b>NQE_MA (µg/l)</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) :***

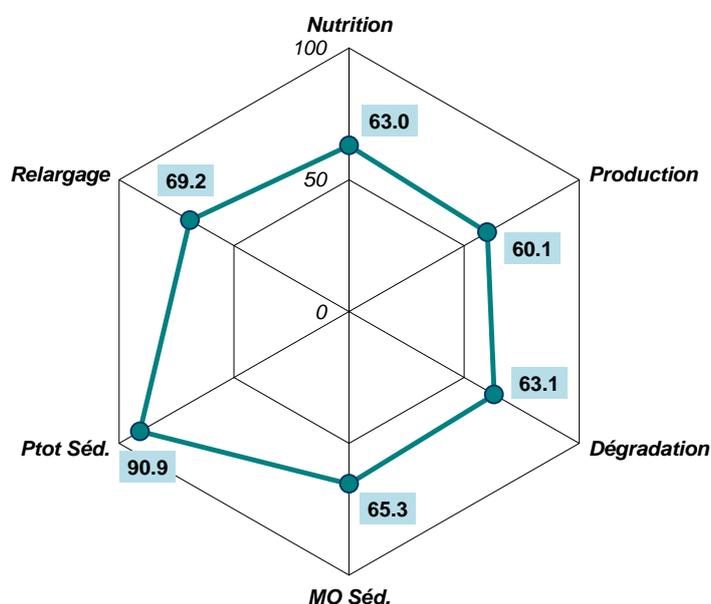
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

## 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.

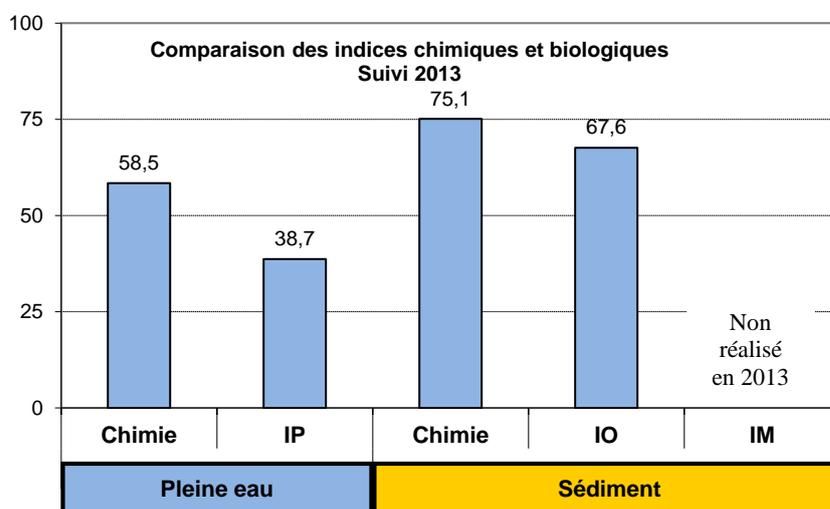
#### Graphique en radar des indices fonctionnels de Montaubry Suivi 2013



Tous les résultats obtenus pour les différents indices traduisent de façon homogène un milieu largement **eutrophe**.

Les indices de nutrition et de production témoignent d'un milieu fortement chargé en nutriment et très productif. L'indice de dégradation souligne l'importante désoxygénation en profondeur, induisant un important relargage des minéraux stockés dans les sédiments. Ces derniers sont par ailleurs très fortement chargés en nutriments et en matière organique (17,1%), atteignant un niveau hyper-eutrophe.

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



*IP : Indice Planctonique*

*IO : Indice Oligochètes*

*IM : Indice Mollusques*

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

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

Concernant le compartiment de pleine eau, l'indice physico-chimique révèle une qualité de niveau eutrophe, avec une forte charge nutritionnelle et un important potentiel productif. L'indice phytoplanctonique, basé sur les biovolumes, est moins pénalisant car les nombreuses cyanobactéries estivales coloniales ne représentent qu'une faible part des peuplements estivaux globaux en termes de biovolumes.

La demande élevée en oxygène pour dégrader la matière organique induit un important relargage du compartiment sédiment présentant par ailleurs une charge interne en phosphore très importante. Le compartiment sédiment est particulièrement pénalisant, atteignant la limite de classe eutrophe / hyper-eutrophe. L'indice biologique oligochète va dans le même sens, définissant un faible potentiel d'assimilation de la matière organique au niveau des sédiments, et mettant en lumière la désoxygénation chronique des couches d'eau profondes.

## Etang de Montaubry

### Les indices de la diagnose rapide

*Valeurs brutes et calcul des indices*

Suivi 2013

#### 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
2013	0,05	63,5	1.7<x<1.8	62<x<63.6	63,1

	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
2013	1,2	76,7	4,0	43,4	60,1

	Conso journalière en O2 (mg/m <sup>3</sup> /j)	INDICE DEGRADATION
2013	34,4	52,1

Calculé entre C1 et C4

	perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2013	17,1	65,3

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2013	4680	90,9

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

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau interst</i>	NH4 eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH4 eau interst</i>	INDICE RELARGAGE moyen
2013	1,26	66,3	20,00	72,1	69,2

#### Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IP</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>	Mollusques IMOL	<i>Indice Mollusques IM</i>
2013	38,7	3.9 : PM* faible	67,6	Non réalisé	-

\* : Potentiel Métabolique

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

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

### Classes d'état

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

### Niveau de confiance

3	Elevé
2	Moyen
1	Faible

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

Alimenté par des sources temporaires, l'étang de Montaubry a un temps de séjour indéfini, cependant vraisemblablement supérieur à deux mois.

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
			Biologique	Physico-chimiques généraux				
Montaubry	FRDL15	MEA*	TB	MED	MAUV	Nulles à faibles	MOY	2/3

\* MEA : masse d'eau artificielle

Les ensembles agrégés des éléments de qualité biologiques et physico-chimiques généraux sont classés respectivement en très bon état et état médiocre.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, six paramètres (trois métaux et trois pesticides) parmi les neuf pris en compte pour déterminer la classe d'état des polluants spécifiques ont été quantifiés durant le suivi annuel. La norme de qualité environnementale (NQE) définie pour l'arsenic et le zinc est légèrement dépassée (moyenne annuelle en As de 5,3 µg/l pour une NQE de 4,2 / moyenne annuelle en Zn de 3,6 µg/l pour une NQE de 3,1) ce qui conduit à une mauvaise classe d'état pour les polluants spécifiques de l'état écologique. Le cuivre fait également partie des métaux fréquemment quantifiés mais la NQE n'est pas dépassée pour ce paramètre.

Trois polluants spécifiques synthétiques sont aussi quantifiés. Il s'agit de trois herbicides (Chlortoluron, 2 4 MCPA, 2 4 D) dont les concentrations observées sont restées en deçà des NQE définies pour ces paramètres. Le chlortoluron a été quantifié à chacune des campagnes sur les échantillons de fond et également sur l'échantillon intégré de la campagne du 21 mars. Les concentrations observées sont restées comprises entre 0,02 et 0,04 µg/l, donc bien inférieures à la NQE de ce paramètre (5 µg/l). Il s'agit d'un herbicide utilisé en prélevée sur céréales d'hiver. Les deux autres substances ont été plus rarement quantifiées, sur certains échantillons intégrés (1 à 3 quantifications).

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	Type	Paramètre biologique	Paramètres physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	N <sub>min</sub> max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. max	Transp.
Montaubry	FRDL15	MEA*	2	0,93 < x < 0,97	0,013	0,1	1,2

\* MEA : masse d'eau artificielle

Le paramètre biologique pris en compte dans l'état écologique, la chlorophylle *a*, montre de très faibles valeurs au cours de cette période estivale 2013. Ce résultat est cependant à relativiser car une production phytoplanctonique significative commence tôt au cours de l'année (15 µg/l chl. *a* au cours de la première campagne). Cette production précoce, correspondant à un niveau de qualité moyen, n'est pas prise en compte dans la méthodologie de l'évaluation. Les importantes teneurs en nutriments disponibles, azote notamment, sont donc consommées tôt et ne sont plus disponibles le reste de l'année, diminuant d'autant la production primaire au cours des campagnes suivantes. L'étang de Montaubry est classé en **potentiel écologique moyen**, le classement en potentiel écologique médiocre ou mauvais n'étant déterminé que par les seuls éléments de qualité biologiques.

Les paramètres physico-chimiques généraux expriment un milieu fortement altéré et présentant un important potentiel de production primaire du milieu.

**Chlo-a** : concentration moyenne estivale en chlorophylle-a dans la zone euphotique ( $\mu\text{g/L}$ ).

**Nmin max** : concentration maximale en azote minéral ( $\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$ ) ( $\text{mg/L}$ ).

**$\text{PO}_4^{3-}$  max** : concentration maximale en phosphate dans la zone euphotique ( $\text{mg P/L}$ ).

**Ptot. Max** : concentration maximale en phosphore dans la zone euphotique ( $\text{mg/L}$ ). 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

Un paramètre complémentaire peut être intégré au titre de l'expertise du potentiel écologique :

			Paramètre complémentaire
Nom ME	Code	Type	Déficit $\text{O}_2$
Montaubry	FRDL15	MEA*	99,3

\* MEA : masse d'eau artificielle

Parmi les paramètres complémentaires, seul le déficit en oxygène a été déterminé au cours de ce suivi 2013. Ce dernier exprime une importante consommation en oxygène dans la couche profonde en accord avec l'indice « dégradation » de la diagnose rapide (52,1 ; cf. annexe 3).

**Déficit  $\text{O}_2$**  : déficit en oxygène entre la surface et le fond du lac (%). Pour chacune des campagnes C2, C3 et C4, on calcule le déficit :  $D = (\text{O}_2(\text{s}) - \text{O}_2(\text{f})) / \text{O}_2(\text{s})$ , avec  $\text{O}_2(\text{s})$  la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 premiers mètres et le fond  $\text{O}_2(\text{f})$  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
Montaubry		Bon

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

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

- Deux composés métalliques : le plomb et le nickel. Le premier a été quantifié sur la totalité des échantillons analysés (entre 0,1 et 1,1  $\mu\text{g/l}$ ). Le second n'a été quantifié qu'à trois reprises, entre 0,5 et 1  $\mu\text{g/l}$ .
- Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), l'indéno(123c)pyrène, quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne du 24 juillet (0,0019  $\mu\text{g/l}$ ).

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

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

### *Les pesticides quantifiés :*

Près de 500 molécules ont été recherchées 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, du 2 4 D et du 2 4 MCPA, déjà mentionnés en annexe 4, puisque faisant partie des polluants spécifiques de l'état écologique, quatre autres substances ont été quantifiées :

- le fluoroxypyr, herbicide généralement utilisé sur les cultures céréalières, le maïs, les prairies et sur certains vergers plantés. Il a été quantifié sur les échantillons intégrés des trois campagnes estivales à une concentration proche de 0,025 µg/l.
- le formaldéhyde, fongicide quantifié sur l'échantillon intégré et sur celui de fond de la dernière campagne annuelle à respectivement 7 et 9 µg/l.  
Sa présence dans les eaux de plans d'eau 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. Ces conditions étant réunies sur le plan d'eau de Montaubry (richesse en matière organique, absence d'oxygène au-delà de 3-4 de profondeur), cette hypothèse est privilégiée pour expliquer ces quantifications.
- l'éthylène thiourée : il s'agit d'un métabolite de fongicide, quantifié à une seule reprise sur l'échantillon intégré de la campagne de septembre (0,3 µg/l).
- le trichlopyr, herbicide utilisé en milieu forestier et sur prairies (désherbage, débroussaillage). Il a été quantifié sur un seul échantillon : échantillon intégré de la campagne de septembre (0,028 µg/l).

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

En complément des substances quantifiées déjà citées, 8 autres paramètres ont été quantifiés :

- 7 métaux : baryum, beryllium, cobalt, titane, uranium, vanadium (systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur les échantillons intégrés et de fond) et bore.
- Un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) : le dibenzo(a,h)anthracène, uniquement quantifié sur l'échantillon intégré de la première campagne annuelle (0,00005 µg/l).

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

Sur les 268 substances recherchées sur sédiments, 33 ont été quantifiées. Il s'agit essentiellement de métaux (23 substances) et de HAP (9 substances). Un dérivé du benzène (BTEX), le toluène a également été quantifié à une concentration de 16 µg/kg de Matières Sèches (MS).

Concernant les concentrations observées pour les différents composés métalliques, l'arsenic affiche une valeur particulièrement élevée (84,7 mg/kg MS). Les concentrations observées en arsenic sur les échantillons d'eau de fond des deux dernières campagnes, lors de l'anoxie marquée des couches d'eau profondes, peuvent donc s'expliquer par relargage de ce composé depuis les sédiments.

Plusieurs HAP ont été quantifiés pour une concentration totale non négligeable puisque atteignant 1 248 µg/kg MS. Les plus fortes concentrations sont obtenues pour le pyrène (235 µg/kg MS) et le fluoranthène (219 µg/kg MS).

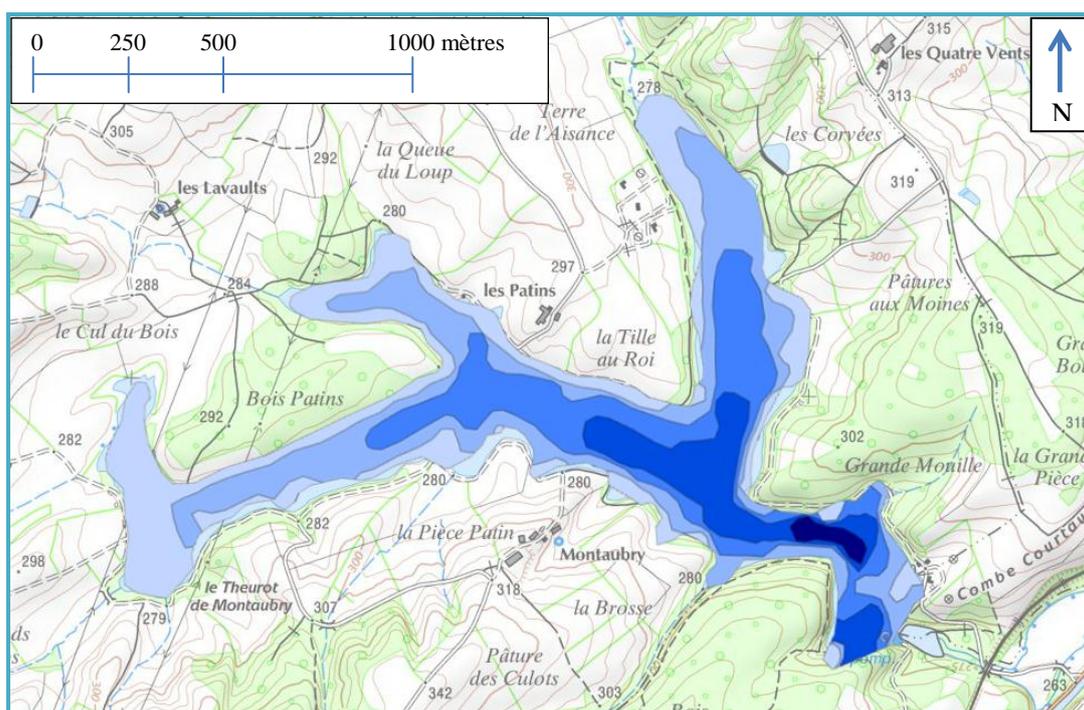
23 PCB (polychlorobiphényles) ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 25 septembre 2013. Aucune de ces substances n'a été quantifiée (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacun des congénères).

## Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

L'étang de Montaubry est situé juste en limite du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse en Saône-et-Loire sur les communes du Creusot et d'Euisses à 280 mètres d'altitude. Mis en service en 1861, sa digue de 135 mètres de long et 16,6 mètres de hauteur retient près de 4,35 Mm<sup>3</sup> d'eau sur 91 hectares. L'étang récupère les eaux de petits ruisseaux affluents de la Dheune, sur un petit bassin versant de près de 16 km<sup>2</sup>. Propriété des Voies Navigables de France, il alimente le canal du Centre. L'exploitation de la retenue en période estivale peut induire un marnage de l'ordre de 3 mètres.

La profondeur maximale théorique de la retenue est de 15,2 mètres. Le temps de séjour des eaux n'est pas défini, dépendant de la pluviométrie alimentant les affluents intermittents, mais reste relativement élevé en rapport avec le volume de la retenue.



**Bathymétrie de l'étang de Montaubry – Source ONEMA – Isobathes tous les 3 mètres.**

Le climat régional est tempéré à influence continentale, avec des températures moyennes annuelles de l'ordre de 11°C, et une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 841 mm. Selon la typologie nationale, l'étang de Montaubry est une masse d'eau de type A13b, soit un plan d'eau de plaine obtenu par l'aménagement d'une digue, alimenté par des sources temporaires, subissant une gestion hydraulique contrôlée. Il est contenu au sein de l'hydro-écorégion de niveau 1 « Massif-Central Nord » (HER-1 21), et de l'hydro-écorégion de niveau 2 « Morvan - Charollais » (HER-2 87).

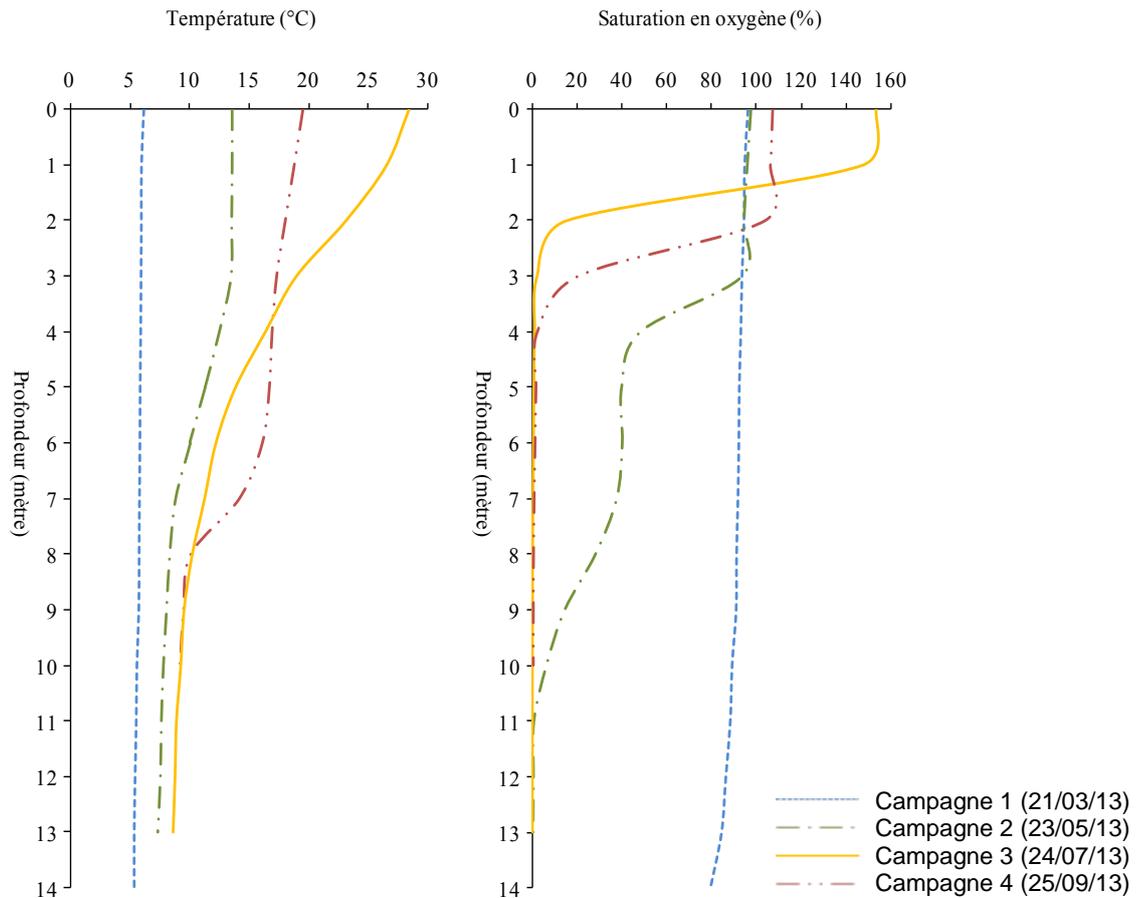
Le bassin versant est essentiellement agricole et forestier. Le lac est classé en seconde catégorie piscicole, les navigations à voile et motorisée sont autorisées. Le plan d'eau est utilisé à des fins de loisirs tels que la pêche, la baignade, le ski nautique et le camping. La première campagne de prélèvement a été réalisée en fin de période hivernale, avant qu'une amorce de stratification physico-chimique ne prenne place. Le reste de l'année 2013 a été relativement pluvieux avec des températures modérées. La cote du plan d'eau, haute en mars, a baissé de près de quatre mètres en septembre.

### **Calendrier des interventions sur la l'étang de Montaubry en 2013.**

		Physico-chimie		Compartiments biologiques	
		eau	sédiment	Phytoplancton	IOBL
C1	21/03/2013				
C2	23/05/2013				
C3	24/07/2013				
C4	25/09/2013				

### 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 :



D'un point de vue thermique, la colonne d'eau amorce une stratification dès la seconde campagne vers 5 mètres de profondeur. Bien que modérée, cette dernière reste stable au cours des deux autres campagnes suivantes. Les températures estivales en surface dépassent 25°C, et restent stables autour de 15°C en profondeur.

Avec des sursaturations présentes sur les deux premiers mètres, suivies d'une anoxie chronique des couches profondes, les courbes d'oxygène présentent des profils typiques d'un plan d'eau eutrophe. En effet, la zone oxygénée (autour de 2 mètres) se limite à la faible zone trophogène, là où la production phytoplanctonique est maximale, avant de décliner brutalement. L'oxygène hypolimnique est largement consommé par les processus chimiques et biologiques en profondeur.

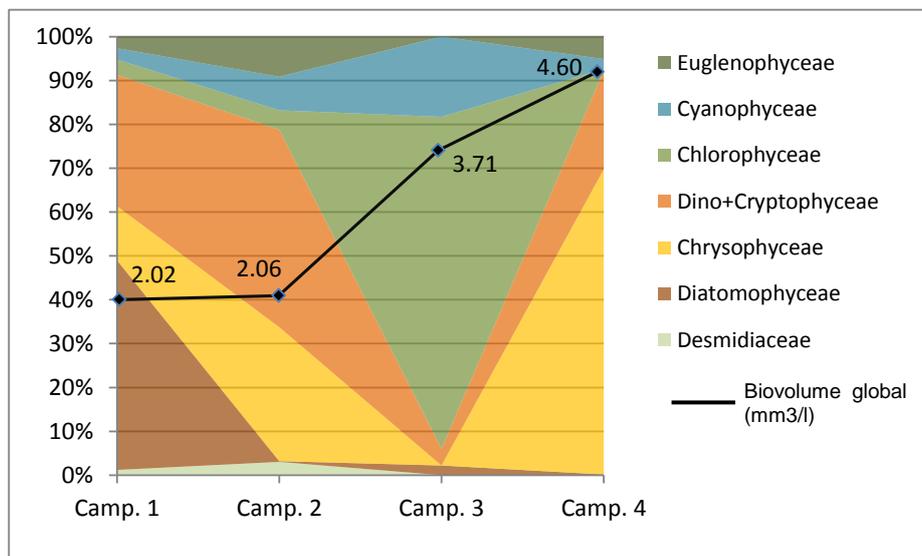
### Le peuplement phytoplanctonique :

Les pigments chlorophylliens sont globalement présents en quantités modérées à importantes au cours des campagnes de prélèvement, avec un pic très important au cours de la première campagne. Ce pic du mois de mars ne se retranscrit cependant pas dans les analyses des peuplements phytoplanctoniques. La transparence est globalement faible sur l'étang de Montaubry, et évolue de façon antagoniste avec les matières en suspension et les biovolumes algaux. Les eaux s'écoulant du bassin versant, issues d'un contexte naturel forestier et chargées en substances humiques dissoutes, doivent cependant induire naturellement une faible transparence des eaux.

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.

Les cortèges phytoplanctoniques de fin d'hiver traduisent déjà la présence d'une certaine charge nutritionnelle dans le milieu. La diatomée *Asterionella formosa* ou la cryptophycée *Cryptomonas* occupent une large part de la biomasse, accompagnées de très nombreuses petites cyanobactéries tels qu'*Aphanocapsa delicatissima* et *Synechococcus endophyticus*, ne présentant pas de risque sanitaire.

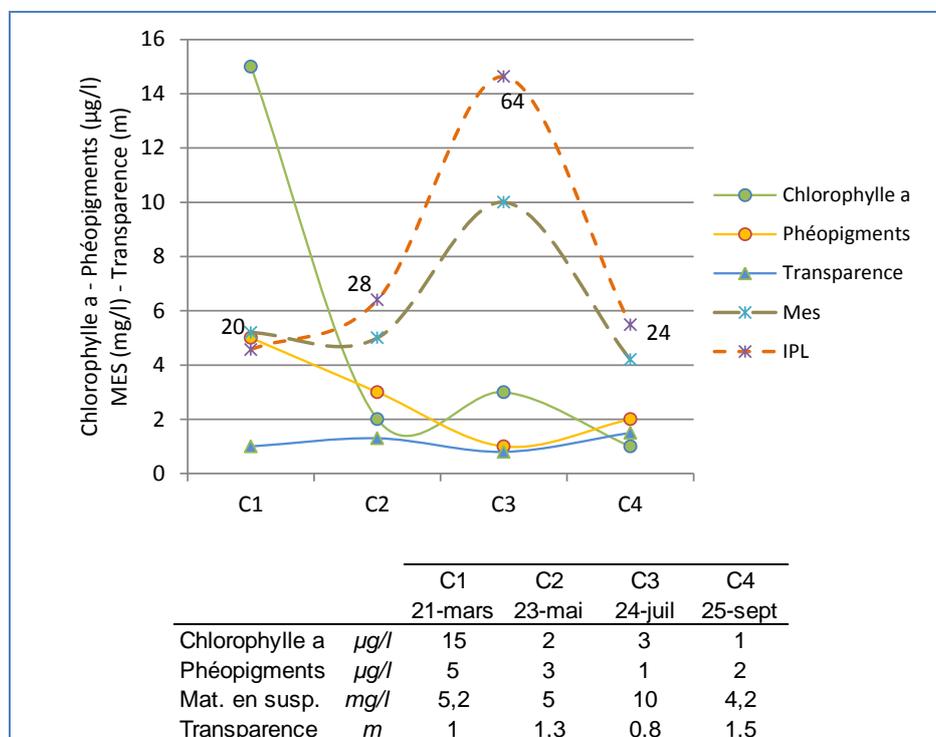
Les petites cyanobactéries à tendance coloniale occupent l'essentiel des concentrations phytoplanctoniques des campagnes suivantes : *Synechococcus endophyticus*, *Merismopedia tenuissima*, *Woronichinia naegeliana*. Ces très petites cellules ne se reflètent que très peu dans la biomasse globale. Elles sont accompagnées de gros taxons tels des espèces du genre *Cryptomonas* ou encore la chlorophycée *Closteriopsis longissima* en troisième campagne. Une affinité méso-eutrophe ressort de l'analyse écologique globale de ces taxons.



**Répartition du phytoplancton sur l'étang de Montaubry à partir des biovolumes (mm<sup>3</sup>/l)**

Le tableau ci-dessous donne les abondances et les biovolumes phytoplanctoniques à chaque campagne.

Montaubry	21/03/2013	23/05/2013	24/07/2013	25/09/2013
Total (nombre cellules/ml)	<b>14215</b>	<b>26174</b>	<b>272411</b>	<b>10895</b>
Biovolume total (mm <sup>3</sup> /l)	<b>2.02</b>	<b>2.06</b>	<b>3.71</b>	<b>4.60</b>



**Evolution des pigments chlorophylliens, de la transparence, des matières en suspension et de l'Indice Phytoplanktonique Lacustre (IPL) au cours des quatre campagnes de prélèvement sur l'étang de Montaubry en 2013.**

Les **IPL** saisonniers moyens basés sur les biovolumes ne traduisent globalement pas le niveau trophique du milieu (**38,7 /100** – mésotrophe). Les indices semblent en partie sous-estimés notamment par la présence de diatomées et de chrysophycées au sens large, groupe relativement favorable dans le calcul d'un IPL.

**Les oligochètes :**

L'indice est de 0 pour le point profond *P* (13,4 mètres de profondeur à cette période), et de 7,7 pour les deux points littoraux *L1* et *L2* (entre 6 et 7 mètres, soit  $\frac{1}{2} Z_{\max}$ ). L'indice **IOBL** global est donc de **3,9**, définissant un faible potentiel d'assimilation de la matière organique au niveau des sédiments, et mettant en lumière la désoxygénation chronique des couches d'eau profondes.

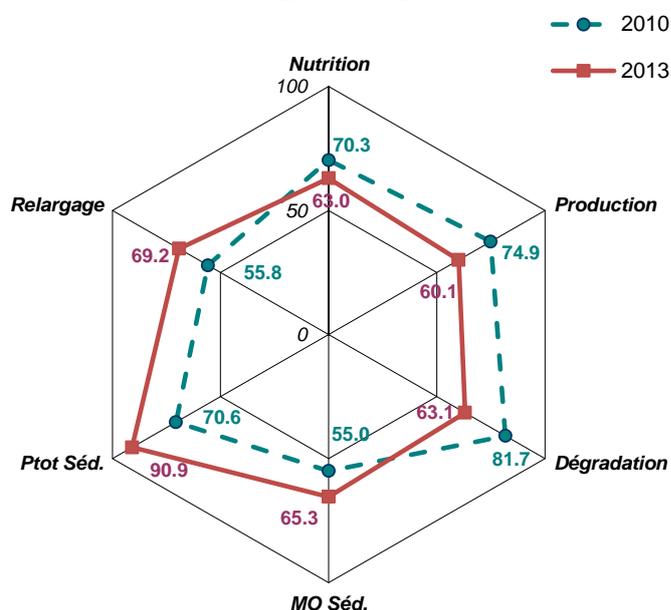
Aucun taxon polluo-sensible n'est identifié au niveau des points d'échantillonnage, et le cortège d'oligochètes (*Potamothrix hammoniensis*, *P. hoffmeisteri*) n'est constitué que d'espèces très résistantes, voire indicatrices de pollution.

## Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

### Les indices de la diagnose rapide

Les indices fonctionnels physico-chimiques :

Graphique en radar des indices fonctionnels de Montaubry Suivis 2010 et 2013

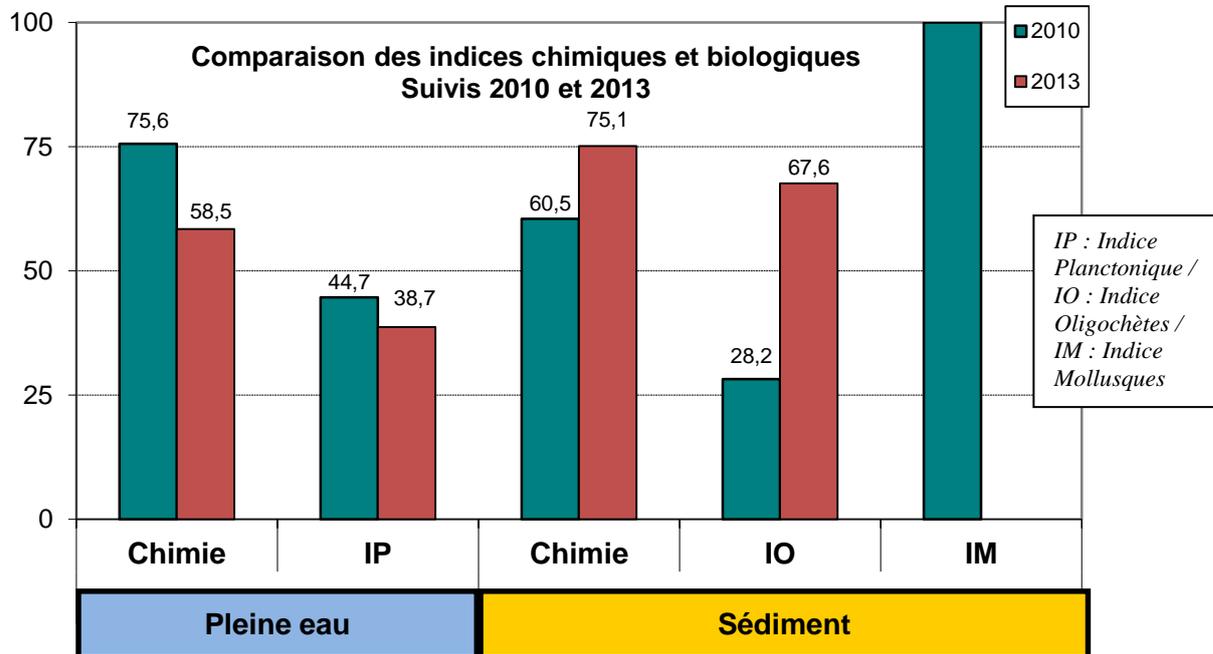


Les tracés de 2010 et 2013 traduisent globalement un degré trophique similaire de niveau eutrophe.

Les indices nutrition, production et dégradation sont tous plus faibles en 2013, tendance sans doute imputable aux conditions météorologiques estivales de l'année, plus fraîches et pluvieuses.

Les indices liés aux sédiments sont quant à eux tous plus importants avec des taux de relargage et une charge nutritionnelle et en matière organique encore plus importants qu'au cours du dernier suivi.

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



L'indice physico-chimique sur eau de 2013 reste mauvais, mais plus faible qu'en 2010, passant d'un niveau limite hyper-eutrophe à eutrophe. Les indices phytoplanctoniques sont toujours moins pénalisants que la chimie, avec un écart trophique équivalent à celui de la chimie entre les suivis.

A contrario, le compartiment sédiment est nettement plus dégradé, aussi bien au niveau chimique que biologique.

Globalement, il semble que la qualité de l'étang de Montaubry n'est guère évoluée entre 2010 et 2013.

## Evaluation en termes de classe d'état DCE

### 1 - Potentiel écologique

Classes d'état

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

Année de suivi	Ensembles agrégés des éléments de qualité		Polluants spécifiques de l'état écologique	Altérations hydromorphologiques non imposées par les CTO**	Potentiel écologique	Niveau de confiance
	Biologiques	Physico-chimiques généraux				
2010	MED	MAUV	B	Nulles à faibles	MED	2/3
2013	TB	MED	MAUV	Nulles à faibles	MOY	2/3

\*\* CTO : Contraintes techniques obligatoires

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

Année de suivi	Paramètre biologique	Paramètres physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	N <sub>min</sub> max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. max	Transp.
2010	20,3	0,76 < x < 0,8	0,016	0,112	1,3
2013	2	0,93 < x < 0,97	0,013	0,1	1,2

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

Paramètre complémentaire	
Année de suivi	Déficit O2
2010	87
2013	99,3

Les suivis successifs 2010 et 2013 voient l'étang de Montaubry passer d'un potentiel écologique médiocre à moyen. Cette amélioration d'état est à relativiser fortement car uniquement basée sur des valeurs estivales de chlorophylle *a* très basses. Ces dernières sont prises en compte dans l'évaluation alors qu'une importante production primaire précoce, déjà amorcée au cours de la première campagne, a consommé l'essentiel de la forte charge nutritionnelle. Par ailleurs, les paramètres chimiques généraux reflètent toujours un milieu très dégradé.

### 2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2010	Bon
2013	Bon

L'étang de Montaubry est classé en bon état chimique sur les deux années de suivi.

## Annexe 8 : Résultats du suivi piscicole



Office national de l'eau  
et des milieux aquatiques

délégation interrégionale  
Bourgogne, Franche-Comté

### Fiche synthétique Etat du peuplement piscicole Année 2013

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : <b>Montaubry</b>	Réseau : <b>DCE surveillance</b>
Superficie : <b>96 ha</b>	<b>Z max : 14 m (11,50 m)</b>
Dernière vidange :	Repeuplement : <b>Oui</b>
Date échantillonnage : <b>du 9 au 11 septembre 2013</b>	<b>Opérateur : ONEMA (DR 9 et SD 71)</b>
nb filets benthiques : <b>21 ( 990 m<sup>2</sup>)</b>	nb filets pelagiques : <b>2 (330 m<sup>2</sup>)</b>

Espèce		Résultats bruts		Pourcentages		Rendements surfaciques	
Nom	Code	effectifs	Biomasse	numériques	Pondéraux	numériques	Pondéraux
		ind	gr	%	%	ind/1000 m <sup>2</sup> filet	gr/1000 m <sup>2</sup> filet
Brème bordelière	BRB	56	6336	2,97	5,82	42,42	4 800,00
Brème commune	BRE	89	25559	4,72	23,48	67,42	19 362,88
Hybride de Brème/Gardon	BRG	6	356	0,32	0,33	4,55	269,70
Brochet	BRO	4	1779	0,21	1,63	3,03	1 347,73
Carassin	CAS	1	620	0,05	0,57	0,76	469,70
Carpe commune	CCO	1	3750	0,05	3,45	0,76	2 840,91
Gardon	GAR	337	21791	17,86	20,02	255,30	16 508,33
Poisson chat	PCH	893	23428	47,32	21,53	676,52	17 748,48
Perche commune	PER	373	4132	19,77	3,80	282,58	3 130,30
Perche soleil	PES	1	27	0,05	0,02	0,76	20,45
Rotengle	ROT	70	4133	3,71	3,80	53,03	3 131,06
Sandre	SAN	56	16925	2,97	15,55	42,42	12 821,97
<b>Total</b>		<b>1887</b>	<b>108836</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1429,55</b>	<b>82451,52</b>

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

En 2013, le peuplement du plan d'eau de Montaubry est composé de 11 espèces vraies et d'un hybride de brème-gardon. L'échantillon est dominé par quatre espèces polluo-résistantes, les brèmes bordelières et communes, le gardon et le poisson-chat avec respectivement 72 % des densités et 71 % des biomasses capturées dans les filets. Celles-ci sont accompagnées d'un groupe d'espèces thermophiles comme le rotengle, le sandre et la perche commune.

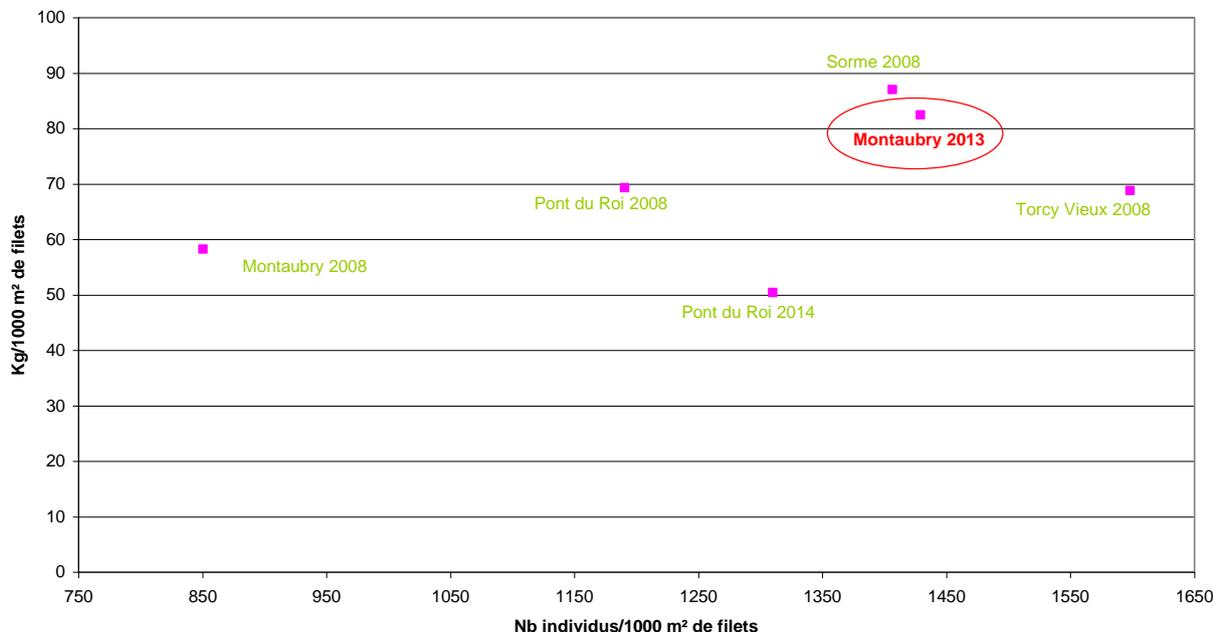
Le poisson-chat avec plus de 47 % des effectifs peut être considéré comme une espèce très fortement envahissante.

Le nombre d'espèces contactées, 10 en 2008 et 11 en 2013 (hors hybride), est en revanche stable mais tout aussi lacunaire avec l'absence d'espèces sensibles et exigeantes quant à la qualité globale du milieu telles que le goujon, la vandoise et la tanche.

L'apparition du brochet dans l'échantillon de 2013, avec 4 individus (3 juvéniles et 1 adulte) plaide en faveur d'un assez bon déroulement de la reproduction printanière en lien avec un taux de remplissage correcte du plan d'eau.

Comparativement à 2008, le nombre d'individus et la biomasse récoltés en 2013 sont largement supérieurs avec plus du double d'individus et 1,7 fois de biomasse en plus en 2013 par rapport à 2008. Ce sont les deux espèces de brèmes qui provoquent cette augmentation avec un facteur de 10 pour la bordelière et de 95 pour la brème commune (densités pour 1000 m<sup>2</sup>)

Cette progression spectaculaire des brèmes entre 2008 et 2013 est un indicateur de la dégradation lente et continue de ce plan d'eau.



**Fig 1** : position au regard des rendements surfaciques des filets benthiques des principaux plans d'eau de Saône et Loire destinés à l'alimentation des canaux de navigation.

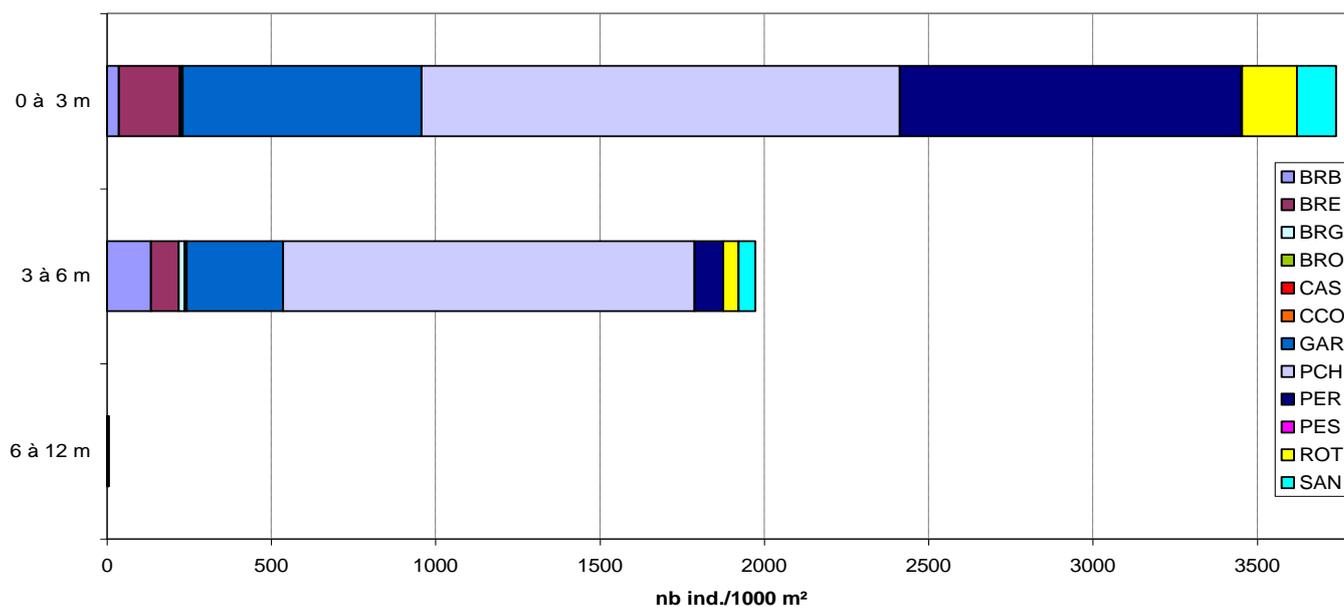
Parmi les plans d'eau artificiels de Saône et Loire destinés à l'alimentation des canaux de navigation, Montaubry se range en 2013 dans les étendues d'eau fortement poissonneuses au regard des rendements surfaciques (nb ind et gr/1000 m<sup>2</sup> de filets benthiques).

Le rapport carnassiers ichtyophages-proies (24 % - 76 %) est équilibré. Les 3 espèces recensées, le sandre, la perche (taille supérieure à 200 mm), et le brochet se répartissent de manière hétérogène avec la domination du sandre (83 % du poids total de carnassiers).

### **Distribution spatiale des captures :**

La distribution verticale des espèces (nb ind/1000 m<sup>2</sup> de filets) capturées dans les filets benthiques montre une affinité nette de l'ensemble des espèces (99 % des effectifs) pour les deux strates superficielles (6 premiers mètres). Une carpe et une perche commune ont été capturées entre 6 et 8 m de profondeur.

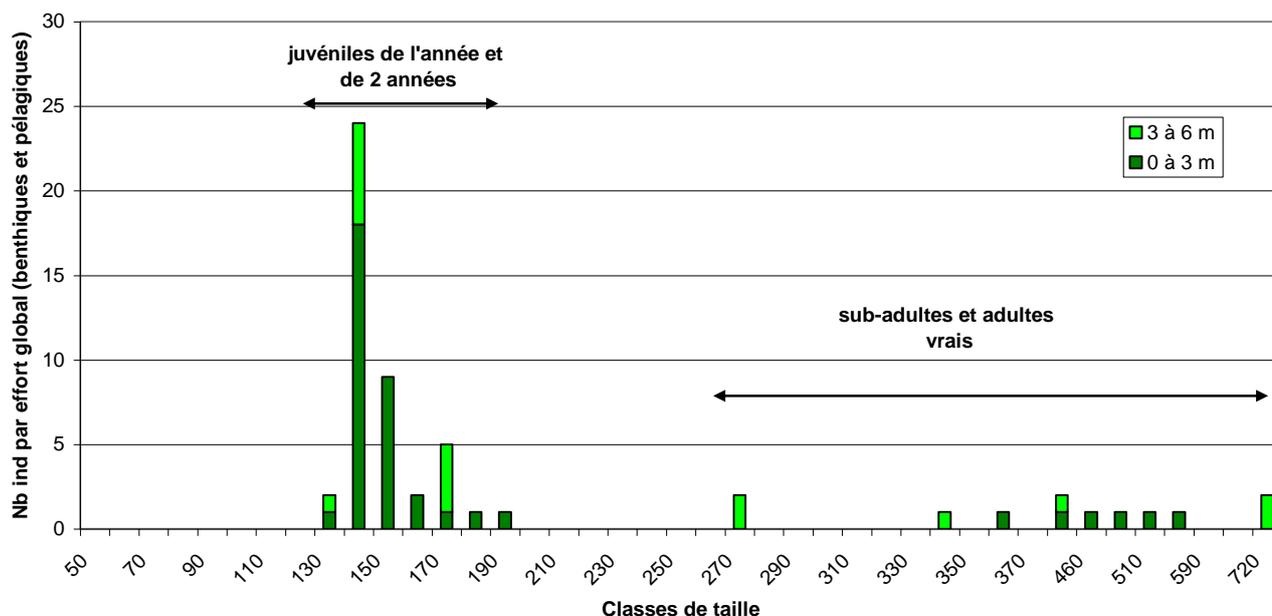
En dessous de 8 m de profondeur le plan d'eau de Montaubry est vide de poissons. Cette observation est d'ailleurs confirmée par l'analyse des captures dans les filets pélagiques



**Fig 2** : distribution spatiale des captures observées en 2013 avec les filets benthiques sur le lac Montaubry



## Le sandre



**Fig 5** : répartition en classes de tailles des échantillons de sandres capturés dans les filets benthiques dans le plan d'eau de Montaubry en automne 2013

Cette espèce peut être exigeante quant à la qualité globale du milieu et à fort intérêt halieutique présente une population assez équilibrée et en bon état avec une importante cohorte de jeunes individus de l'année.

### Éléments de synthèse :

En 2013, le peuplement piscicole du plan d'eau de Montaubry affiche comme en 2008 une diversité lacunaire vis-à-vis du potentiel d'espèces présentes.

Malgré des rendements de pêche nettement supérieurs à ceux de 2008, en lien avec une gestion du plan d'eau acceptable, le peuplement piscicole observé reste largement dominé par des espèces ubiquistes et résistantes habituellement rencontrées dans les étangs d'assez mauvaise qualité.