

# 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**

## Jouarres

*(11 : Aude)*

Campagnes 2008



# 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 : **Jouarres**

Code lac : **Y1435003**

Masse d'eau : **FRDL 120**

Département : **11 (Aude)**

Région : **Languedoc-Roussillon**

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

Typologie : **A13b = plan d'eau généralement non vidangé mais à gestion hydraulique contrôlée**

Altitude (NGF) : **50**

Superficie (ha) : **104**

Volume (hm<sup>3</sup>) : **2.5**

Profondeur maximum (m) : **7.5**

Temps de séjour (j) : -

Tributaire(s) : **alimenté principalement par le canal du midi**

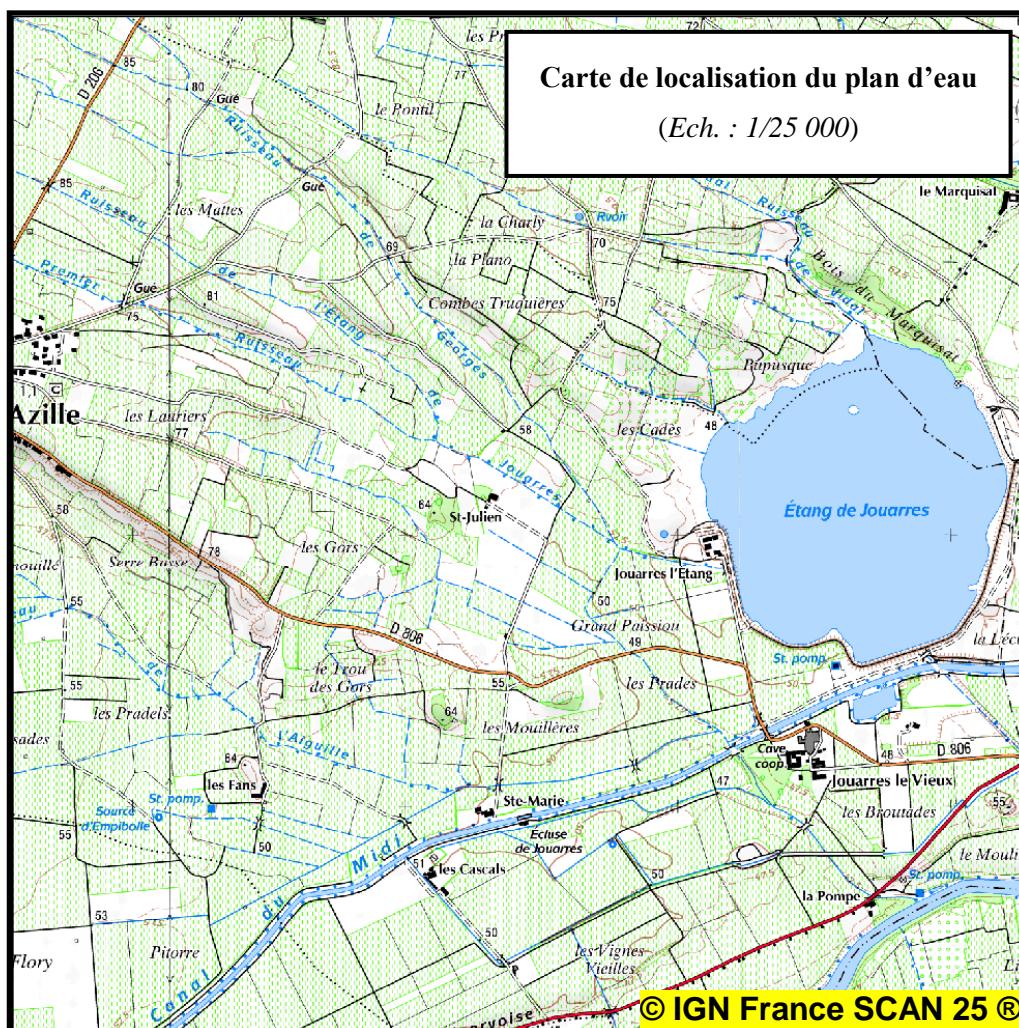
Exutoire(s) : -

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

Période/Année de suivi : **2008**

Objectif de bon potentiel : **2021**

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



## Résultats - Interprétation

---

L'étang de Jouarres est situé dans l'Aude (11) en bordure du canal du midi sur le territoire de la commune d'Azille. Il s'agit d'un étang d'origine artificielle, qui est alimenté par le canal du midi à partir d'une station de pompage, il ne dispose pas d'exutoire de surface.

Le lac présente un fonctionnement d'étang, avec un gradient de température. Sa localisation dans un couloir à vent induit un brassage des eaux régulier.

Le bassin versant est principalement constitué de vignobles. Une digue a été construite sur toute la partie sud-est de l'étang. Une résidence touristique "Jouarres l'étang" est implantée à l'ouest du lac.

L'étang de Jouarres est géré par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de Jouarres (SIAJ) pour les usages touristiques du lac : baignade, voile. L'étang est apprécié par les pêcheurs amateurs. La gestion des eaux du lac est faite par Bas Rhône Languedoc (BRL) pour l'irrigation et le soutien d'étiage.

### Diagnose rapide

L'étang de Jouarres présente une qualité générale la classant dans la catégorie des **plans d'eau oligo-mésotrophes**. Les résultats obtenus pour certains indices fonctionnels paraissent étonnants élevés comparativement aux autres résultats acquis. Les caractéristiques du plan d'eau (faible profondeur, secteur fortement venté, nature des sédiments : fines) pourraient expliquer la très faible transparence des eaux observée qui résulterait alors plus de facteurs physiques et géologiques plutôt que de la productivité réelle du plan d'eau.

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

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

L'évaluation DCE classe l'étang de Jouarres en **bon potentiel écologique** sur la base des résultats obtenus en 2008 (Cf annexe 4). Pour cette évaluation, il a été considéré que l'élément de qualité transparence n'était pas pertinent pour ce plan d'eau : cas des exceptions locales.

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

L'évaluation de l'état chimique de l'étang de Jouarres semble cependant peu représentative de la situation réelle du plan d'eau et des pressions dont il fait l'objet. Il constitue ainsi le plan d'eau le plus contaminé par les pesticides sur 60 plans d'eau suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse au cours des années 2007 à 2009.

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

### Suivi piscicole

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

Il montre un peuplement piscicole qui peut être qualifié de perturbé. Le gardon, espèce ubiquiste, domine ainsi largement les captures et la perche présente des difficultés à accomplir l'ensemble de son cycle de développement.

Ces premiers éléments de diagnostics seront à consolider lors des prochaines campagnes de pêche scientifique.

### **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 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 détermination de l'indice IMOL.

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

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

Niveau d'échantillonnage	Repères malacologiques	Indices	Exemples (dates de prospection)
$Z_1 = 9/10 Z_{max}$	- Gastéropodes et Bivalves présents	8	<b>Léman (1963)</b>
	- Gastéropodes absents, Bivalves seuls présents	7	<b>Bourget (1940), Longemer (1977), Grand Maclu (1983), Chalais (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, pisidies 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, pisidies présentes <sup>(1)</sup>	1	Ilay (1984), Narlay (1984), Aydat (1985), Bonlieu (1985), Nantua (1988), Sylans (1988), Petitchet (1989), <i>Lamoura (1988), Pierre-Chatel (1989)</i>
	- Absence de mollusques	0	Lac des Corbeaux (1984), Lac Vert (1985), <i>Lispach (1984),</i>

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

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



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

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

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

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

- Eléments de qualité biologiques

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

\* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

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

- Eléments physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<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 (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) :***

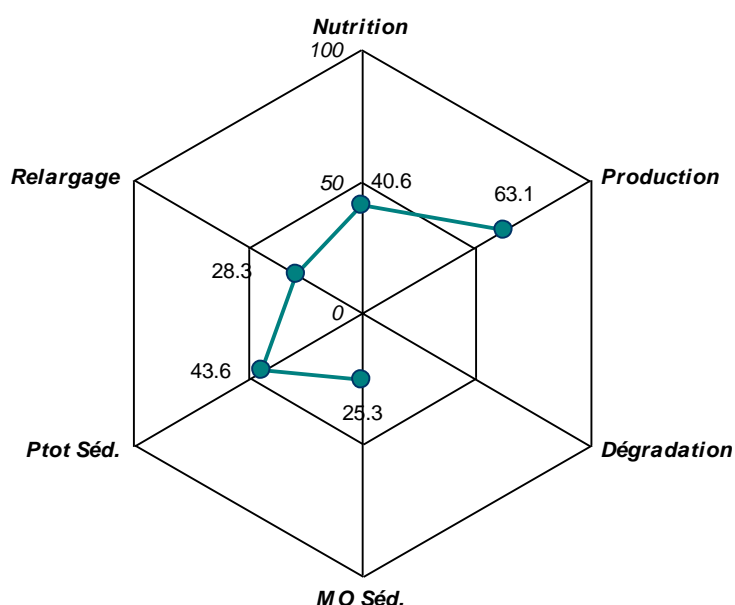
La liste des 41 substances prises en compte dans l'état chimique figure dans l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010, avec les NQE à respecter en valeur moyenne et en concentration maximale admissible.

## 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 Jouarres Suivi 2008

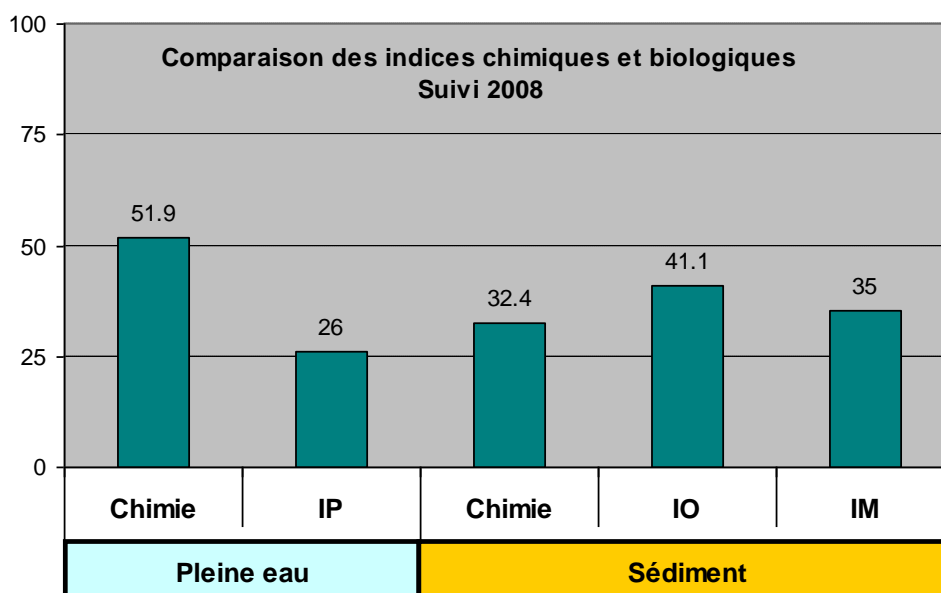


Le tracé des indices est assez irrégulier. L'indice production est particulièrement élevé et ses indices constitutifs (indice transparence et indice pigments chlorophylliens) affichent des valeurs d'ampleur nettement différentes (respectivement 81 et 45). Cela pourrait s'expliquer par les vents violents régnant sur ce secteur associés à la faible profondeur du plan d'eau et à la nature des sédiments du plan d'eau et/ou à la géologie du bassin versant (apports limoneux) qui engendrent une remise en suspension de fines particules dans la colonne d'eau. Ce phénomène biaise alors la relation normalement attendue entre la transparence de l'eau et la production primaire.

La faible profondeur du plan d'eau et sa localisation en milieu venté ne permettent pas la mise en place d'une stratification du plan d'eau qui reste bien oxygéné tout le long du suivi annuel.

Hormis l'indice production, les autres indices fonctionnels se situent dans la fourchette 25-45 correspondant à un milieu oligo-mésotrophe.

**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, largement influencé par le résultat de l'indice production, est le seul à dépasser la valeur seuil de 50. L'indice planctonique affiche une valeur plutôt faible, ce qui tendrait à confirmer l'hypothèse avancée dans l'encart précédent : l'indice transparence semblerait donc influencé par d'autres facteurs que la seule production primaire, ce qui surestimerait l'indice production.

Les indices obtenus sur sédiments sont concordant et expriment une bonne qualité globale de ce compartiment. Les indices biologiques IMOL et IOBL ont été appliqués sur le plan d'eau de Jouarres mais les résultats sont à prendre avec précaution, la faible profondeur de ce plan d'eau ne permettant pas la stricte application de ces méthodes.

## Jouarres

### 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
2008	0,030	54,7	0<x<1,24	0<x<53	40,6

	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
2008	1,0	81,1	4<x<5	43.4<x<47	63,1

	Conso journalière en O2 (mg/m <sup>3</sup> /j)	INDICE DEGRADATION
2008	-	non applicable (absence de stratification)

Correspondance entre indices de la diagnose rapide et niveau trophique	
<i>Indice</i>	<i>Niveau trophique</i>
0-15	Ultra oligotrophe <span style="background-color: #0000FF; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
15-35	Oligotrophe <span style="background-color: #00FF00; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
35-50	Mésotrophe <span style="background-color: #FFFF00; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
50-75	Eutrophe <span style="background-color: #FFA500; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span>
75-100	Hyper eutrophe <span style="background-color: #FF0000; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span>

	perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2008	3,0	25,3

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2008	647,6	43,6

Rapport Carbone/Azote (C/N) : = 3.74  
(dans les sédiments)

	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
2008	0,057	21,9	2,52	34,7	28,3

#### Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IP</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>	Mollusques IMOL	<i>Indice Mollusques IM</i>
2008	26	11,8 : PM* fort	41,1	7	35

\* : Potentiel Métabolique

## 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				
Jouarres	FRDL120	ANT*	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

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

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, seuls deux métaux ont été quantifiés ponctuellement sur les campagnes de mai et d'octobre, le cuivre (quantifié trois fois, de 2 à 5 µg/l) et le zinc (quantifié quatre fois, de 2 à 5 µg/l). A noter que les limites de quantification employées par le laboratoire d'analyses pour certains métaux (cuivre et arsenic) étaient trop élevées et n'ont pas permis l'utilisation de ces résultats pour évaluer la classe d'état des polluants spécifiques de l'état écologique.

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 <sup>1</sup>			
			Chlo-a	Nmin max	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> max	Ptot. Max	Transp.
Jouarres	FRDL120	ANT	4,0	<0,26	<0,007	0,03	1,0

<sup>1</sup> : le calcul des paramètres de l'élément de qualité nutriments s'est basé sur un temps de séjour moyen annuel > 2 mois

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, certaines paramètres s'avèrent non pertinent localement car naturellement influencés sans cause anthropique significative et peuvent de ce fait ne pas être considérés pour évaluer le potentiel écologique de certaines masses d'eau.

La faible transparence observée sur l'étang de Jouarres semble ainsi plus liée à certaines caractéristiques du plan d'eau (faible profondeur, secteur fortement venté, apports limoneux du bassin versant) plutôt que le résultat de pressions s'exerçant sur le milieu. L'élément de qualité transparence n'a donc pas été utilisé pour évaluer le potentiel écologique de l'étang de Jouarres.

L'étang de Jouarres est ainsi classé en **bon potentiel écologique**.

**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>- + NH<sub>4</sub>+) (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 à l'expertise du potentiel écologique :

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires
			Physico-chimiques généraux
			Déficit O <sub>2</sub>
Jouarres	FRDL120	ANT	-

L'élément bilan d'oxygène n'a pas pu être calculé, le plan d'eau ne présentant pas de stratification.

**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
Jouarres	Bon

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

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 2 substances ont été quantifiées : il s'agit de deux pesticides, le diuron (quantifié 4 fois à 0.02 µg/l sur les campagnes de mars, mai et août) et la simazine (également quantifiée à 0.02 µg/l sur l'échantillon de fond et sur l'échantillon intégré du mois d'août).

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 (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique) sur l'échantillon intégré de la zone euphotique à chaque campagne de prélèvement et également sur l'échantillon de fond à compter de la deuxième campagne annuelle.

En plus des deux herbicides déjà cités, 5 autres substances appartenant toutes aux herbicides ou aux métabolites d'herbicides ont été quantifiées dont certaines systématiquement :

- L'aminotriazole, un herbicide quantifié ponctuellement à 0.05 µg/l ;
- La simazine hydroxy, un métabolite d'herbicide, quantifié sur les campagnes de mars, mai et d'octobre de 0.1 à 0.15 µg/l ;
- La terbuthylazine, un herbicide quantifié systématiquement de 0.02 à 0.03 µg/l ;
- La terbuthylazine déséthyl, un métabolite d'herbicide quantifié systématiquement de 0.02 à 0.05 µg/l ;
- La terbuthylazine hydroxy, un métabolite d'herbicide quantifié systématiquement de 0.13 à 0.36 µg/l.

L'utilisation de la simazine et de la terbuthylazine est interdite en France respectivement depuis 2003 et 2004. L'interdiction de l'utilisation du diuron date du 31 décembre 2008 (postérieurement au suivi).

**Sur les 60 plans d'eau suivis sur la période 2007-2009, l'étang de Jouarres est de loin celui le plus contaminé en pesticides avec 33 quantifications enregistrées sur l'année (le second ne comptant "que" 15 quantifications).**

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

En complément des substances quantifiées déjà citées (substances de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique), 4 autres paramètres ont été quantifiés :

- Trois métaux : le baryum, le bore et le titane. Les deux premiers sont systématiquement quantifiés tandis que le titane n'a été mesuré qu'une seule fois.
- Un organoétain, le dibutylétain, quantifié 2 fois : sur l'échantillon intégré du mois d'août (0.013 µg/l) et sur celui du mois d'octobre (0.02 µg/l).

**Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :** sur les 268 substances recherchées, 19 substances ont été quantifiées. Il ne s'agit que de métaux. Les résultats n'ont pas révélé de teneurs excessives en micropolluants minéraux.

## Annexe 6 : Eléments complémentaires suivis

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

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

### Les Macrophytes :

La masse d'eau est soumise à des pressions : une variation d'eau importante (jusqu'à 1,5 m annuel), et un batillage conséquent lié à l'agitation du vent d'ouest. Ces facteurs ne favorisent pas l'implantation de macrophytes.

Le recouvrement sur le lac est assez hétérogène. Différentes formations végétales ont été observées : des herbiers de plantes enracinées à potamot ou à myriophylle en épi et cornifle, des roselières à roseau commun et à baldingère.

Quelques développements d'algues ont été observés localement.

Une espèce exotique envahissante a été recensée : le Paspale distique (*Paspalum distichum*). Il forme notamment des roselières basses proches de la berges et s'étalant sur l'eau, concurrençant les espèces végétales indigènes. Aucune espèce protégée n'a été inventoriée.

### 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 des Jouarres obtient une note de **26/42 pour l'indice d'altération du milieu (LHMS)** et de **60/112 pour l'indice reflétant la qualité des habitats (LHQA)**. Le milieu est altéré par des berges modifiées sur plus de 40% de son périmètre (digue et enrochements). L'hydrologie et la gestion des eaux engendrent un marnage de 1,5 m sur l'année. Le bassin versant est fortement modifié avec des vignobles et des habitats.

La zone riparienne est pauvre, avec des espèces non hygrophiles. La plage est intéressante avec des substrats diversifiés et une activité morphologique (dépôts, érosion, apport de débris). La zone littorale présente de nombreux habitats sur substrats naturels avec des zones de dépôts. Les macrophytes sont présentes sur le lac avec des espèces d'hélophytes et d'hydrophytes que l'on retrouve sur tous les types de rives. Un îlot végétalisé est installé au milieu du lac.

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

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

pression	variable	note LHMS	note/	Zone	critères	variable	note LHQA	note sur/	note LHQA /thème	note/
<b>modification de la grève</b>		<b>4</b>	8	berges (riparienne)	structure végétation	7	<b>3</b>	4	<b>10</b>	20
% rives en génie civil (moyenne)	19.2	2			longévité de la végétation	0	<b>0</b>	4		
PO avec protections de berges	4	4			recouvrement des occupations des sols naturelles	6	<b>2</b>	4		
PO avec affouillement	1	0			diversité des occupations des sols naturelles	3	<b>3</b>	4		
<b>usage intensif de la grève</b>		<b>4</b>	8		diversité de substrats de haut de berges	2	<b>2</b>	4		
% rive avec couverture non naturel	42	4			présence de talus terres et sables supérieur à 1m	2	<b>1</b>	4		
PO avec couvert non naturel	4	4		plage/grève	PO avec ligne de dépôts	4	<b>1</b>	4	<b>15</b>	24
<b>usages du lac</b>	3	<b>6</b>	8		proportion de berges naturelles	7	<b>3</b>	4		
<b>hydrologie (ouvrage)</b>	dh =1,5m	<b>8</b>	8		diversité des berges naturelles	3	<b>3</b>	4		
<b>transport solide</b>		<b>4</b>	6		proportion de grèves naturelles	7	<b>3</b>	4		
% rive érodée	7.6	0			diversité des substrats de grève	6	<b>4</b>	4		
PO avec dépôts	5	4			littorale	variations de profondeur (coeff de variation)	0.6	<b>2</b>		
PO avec dépôts	5	4		recouvrement des substrats naturels		10	<b>4</b>	4		
recouvrement îles et dépôts	0	0		diversité des substrats littoraux naturels		6	<b>4</b>	4		
<b>espèces nuisibles</b>	1	<b>0</b>	4	recouvrement des macrophytes		2.4	<b>2</b>	4		
				extention littorale des macrophytes		2	<b>1</b>	4		
				diversité des macrophytes rencontrées		5	<b>4</b>	4		
<b>Note globale</b>		<b>26</b>	<b>42</b>	le lac	recouvrement des habitats piscicoles	1.5	<b>2</b>	4	<b>12</b>	36
					diversité des habitats littoraux	4.0	<b>4</b>	4		
					diversité des habitats naturels	2	<b>10</b>	20		
					nombre d'îles	1	<b>2</b>	10		
					nombre d'îles deltaïques	0	<b>0</b>	6		
					<b>Note globale</b>				<b>60</b>	<b>112</b>

PO : points d'observation

## Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



### Fiche synthétique état du peuplement piscicole

#### Protocole CEN 14757

Plan d'eau : **JOUARRES (11)**

Réseau : **DCE RCS - RCO**

Superficie : **104 Ha**

Zmax : **7 m env.**

Date échantillonnage : **22 au 24/10/2008**

Opérateur : **ONEMA (DiR8 et SD11)**

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

nb filets pélagiques : **0 (Zmax < 10m)**

### Composition et structure du peuplement :

Espèces	Pourcentages 2008		Rendements surfaciques 2008	
	numérique %	pondéral %	numérique ind./10 ares	pondéral gr./10 ares
ABL	2%	0.4%	13	217
BRB	10%	6%	65	3065
BRE	3%	8%	19	3897
<b>CCO</b>	2%	<b>24%</b>	13	<b>12164</b>
CMI	0.2%	5%	1	2747
<b>GAR</b>	<b>61%</b>	<b>33%</b>	<b>403</b>	<b>16696</b>
<b>PER</b>	<b>18%</b>	12%	<b>119</b>	6081
PES	1%	0.03%	6	17
SAN	4%	11%	25	5431
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>664</b>	<b>50314</b>

Diversité piscicole : 8 espèces

*ABL : ablette / BRB : brème bordelière / BRE : brème commune / CCO : carpe commune / CMI : carpe miroir / GAR : gardon / PER : perche / PES : perche soleil / SAN : sandre*

**Tab. 1 : Résultats des pêches sur le plan d'eau de Jouarres**

Lors de la campagne de 2008, 8 espèces ont été capturées sur le plan d'eau de Jouarres (carpe commune CCO et carpe miroir CMI sont une même espèce). Le peuplement est largement dominé numériquement par le gardon et, dans une moindre mesure, par la perche et la brème bordelière. Sur le plan pondéral, gardon, carpe commune, puis perche et sandre, apparaissent majoritaires.

L'ensemble du peuplement est constitué ainsi d'espèces relativement tolérantes vis-à-vis des habitats et de la qualité de l'eau.



## Distribution spatiale des captures :

strates (m)	Filets benthiques								
	ABL	BRB	BRE	CCO	CMI	GAR	PER	PES	SAN
0-3	7	22	6	4		257	70	4	8
3-6	2	25	8	5	1	33	16		10
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>290</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>18</b>

*ABL : ablette / BRB : brème bordelière / BRE : brème commune / CCO : carpe commune / CMI : carpe miroir / GAR : gardon / PER : perche / PES : perche soleil / SAN : sandre*

**Tab. 2 :** Distribution spatiale des captures observées en 2008 sur le plan d'eau de Jouarres (effectifs bruts)

Les espèces recensées colonisent l'ensemble de la zone benthique du plan d'eau. La faible profondeur engendre une homogénéité de la température et de l'oxygénation de la colonne d'eau, qui rapproche son fonctionnement de celui d'un étang. Le brassage régulier des eaux par le vent influence également les conditions thermiques et oxymétriques du plan d'eau, compte tenu de sa profondeur modeste.

Les captures de gardon, de perche et de juvéniles de brème bordelière sont beaucoup plus importantes dans la strate 0-3 mètres que dans la strate 3-6 mètres. Si ces espèces peuvent montrer une affinité marquée pour les habitats de bordure de la zone littorale, et ce d'autant plus qu'ils sont réduits sur le plan d'eau, les conditions de vent très fort lors de l'échantillonnage peuvent également influencer la répartition spatiale des espèces de ce petit plan d'eau peu profond, qui peuvent alors trouver un relatif refuge dans les zones de bordure moins brassées.

## Structure des populations majoritaires :

Le gardon, ubiquiste et eurytope, est l'espèce la plus abondante de l'échantillon. L'examen de la structure de sa population met en évidence un état dynamique et une dominance des juvéniles de une année. Le déficit apparent en alevins de l'année peut provenir d'une lacune de prospection ou refléter une mauvaise réussite de la reproduction cette année.

La population de perche est dominée par les alevins et juvéniles (90 à 110 mm). L'efficacité apparente de la reproduction et de la survie de fin d'été ne se traduit cependant pas par une densité significative des cohortes plus âgées et les individus de 2 et 3 ans sont absents de l'échantillon. Quelques individus adultes sont capturés. Cette situation reflète un recrutement très variable en fonction des années, dont les causes peuvent avoir plusieurs origines (étranglement trophique, parasitisme, réussite aléatoire de la reproduction les années précédentes, disponibilité des habitats...).

## Éléments de synthèse :

**Le plan d'eau de Jouarres montre un peuplement piscicole qui peut être qualifié de perturbé. Le gardon, espèce ubiquiste, domine ainsi largement les captures et la perche présente des difficultés à accomplir l'ensemble de son cycle de développement.**

**Ces premiers éléments de diagnostics seront à consolider lors des prochaines campagnes de pêche scientifique.**