

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

Etang de Jouarres

(11 : Aude)

Campagnes 2011

VI – Décembre 2012



Méthodologie

Contenu des suivis

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

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

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

Outils d'interprétation (détails en annexe 2)

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

Diagnose rapide

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

Etat écologique et état chimique au sens de la DCE

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

Caractéristiques du plan d'eau

Nom : **Jouarres**

Code lac : **Y1435003**

Masse d'eau : **FRDL120**

Département : **11 (Aude)**

Région : **Languedoc -Roussillon**

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

Typologie : **A13b = plan d'eau obtenu par creusement ou aménagement de digue, de plaine ou de moyenne montagne, non vidangé mais avec gestion hydraulique (type zone humide transformée)**

Altitude (NGF) : **50**

Superficie (ha) : **95**

Volume (hm³) : **2,5**

Profondeur maximum (m) : **7,5**

Temps de séjour (j) : **non défini**

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

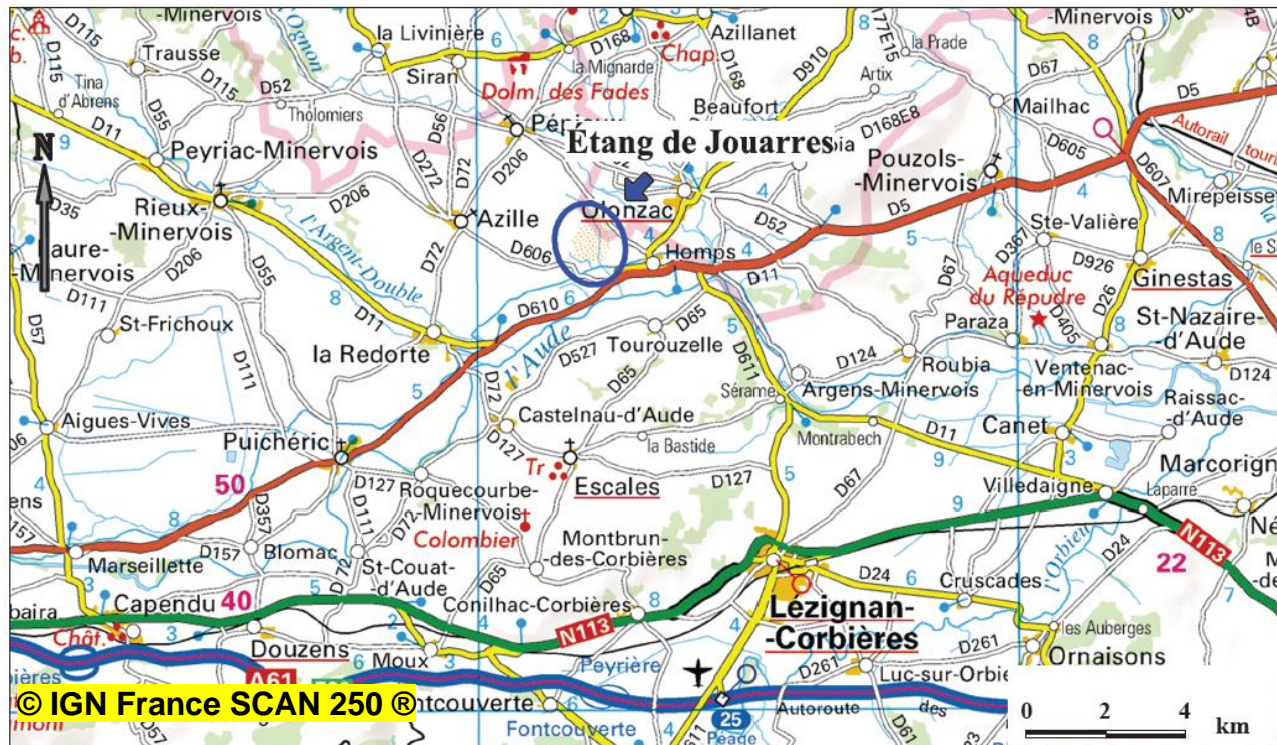
Exutoire(s) : -

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

Période/Année de suivi : **2008, 2011**

Objectif de bon état : **2021**

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



Carte de localisation de l'étang de Jouarres

Résultats - Interprétation

L'étang de Jouarres est situé dans le département de 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 principalement par le canal du Midi à partir d'une station de pompage, il ne dispose pas d'exutoire de surface.

La superficie de l'étang est de 95 ha pour une profondeur maximale mesurée en 2011 de 7,2 m. Sa localisation dans un couloir à vent induit un brassage des eaux régulier et donc une homogénéisation des paramètres physico-chimiques sur la colonne d'eau.

Le bassin versant est recouvert 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.

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

Diagnose rapide

Le fonctionnement de l'étang de Jouarres ne permet pas d'identifier de stratification thermique en raison du brassage régulier de la masse d'eau par le vent. De plus, la profondeur moyenne du plan d'eau est faible (2,5 à 3 m). Ainsi, l'étang de Jouarres ne répond pas aux exigences pour appliquer la diagnose rapide. Par conséquent, seule l'interprétation en termes de potentiel écologique est retranscrite dans le présent document.

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 Jouarres est classé en **potentiel écologique moyen** d'après les résultats obtenus en 2011 (Cf. annexe 4). Le résultat obtenu pour le paramètre déclassant (phosphore total) se situe cependant en limite de classe permettant de faire basculer le classement du plan d'eau en bon potentiel écologique.

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

Il convient cependant de noter les nombreuses quantifications en pesticides (et produits de dégradation) relevées lors du suivi 2011 et reflétant la pression agricole s'exerçant sur le bassin versant du plan d'eau (viticulture).

L'étude hydromorphologique n'a pas été renouvelée en 2011, cet élément ayant déjà été suivi en 2008.

L'étude de la végétation aquatique a montré un recouvrement global de macrophytes assez faible, estimé à environ 10% de la surface de l'étang. Les rives fortement artificialisées empêchent le développement d'une flore riche et diversifiée sur les berges au profit d'une flore pauvre, exotique et envahissante. Divers groupements sont observés en milieu aquatique. La prédominance de groupements se développant préférentiellement en milieu eutrophe illustre un niveau trophique élevé de l'étang de Jouarres.

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

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

Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé en 2008 par l'ONEMA.

L'interprétation piscicole figure dans la note synthétique d'interprétation de l'année 2008.

Annexe 1 : Programme de surveillance

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

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

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

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

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

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

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

Annexe 2 : Les outils d'interprétation

La Diagnose rapide

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

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

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

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

Les indices physico-chimiques

Indice Pigments chlorophylliens¹

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

Indice Transparence

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

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

Indice P total hiver

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

Indice N total hiver

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

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

Indice Consommation journalière en O₂ dissous

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

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

Indice P total du sédiment

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

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

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

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

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 m².

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

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

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

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

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

Table III : Procédure of the determination of index IMOL.

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

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

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

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

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

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

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

- Eléments de qualité biologiques

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

* : paramètres complémentaire pour conforter le diagnostic

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

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

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

- Eléments physico-chimiques généraux

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

* : pas de valeurs établies à ce stade des connaissances

N minéral maximal (NH₄⁺ + NO₃⁻) : azote minéral maximal annuel dans la zone euphotique, c'est-à-dire :

- l'azote minéral « d'hiver », en période de mélange total des eaux, sur échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est supérieur à 2 mois.
- l'azote minéral maximal observé sur au minimum 3 campagnes « estivales » dans un échantillon intégré de la zone euphotique, si le temps de séjour est inférieur à 2 mois.

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

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

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

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

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

- Polluants spécifiques de l'état écologique

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

NQE_MA : Normes de Qualité Environnementales en Moyenne Annuelle

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

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

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

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

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

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

Annexe 3 : Résultats de la diagnose rapide

Non applicable.

Annexe 4 : Potentiel écologique au sens de la DCE

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

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

L'étang de Jouarres présente un temps de séjour long, les paramètres pris en compte sont donc ceux des plans d'eau au temps de séjour > 2 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
			Biologiques	Physico-chimiques généraux				
Jouarres	FRDL120	MEA*	TB	MED	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

* MEA : masse d'eau artificielle / ** CTO : contraintes techniques obligatoires

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

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique, les quatre métaux figurant à la liste des polluants spécifiques ont été quantifiés durant le suivi, sans toutefois dépasser les normes de qualités environnementales (NQE) définies pour ces paramètres. Il s'agit des paramètres arsenic et cuivre, systématiquement quantifiés, et chrome et zinc, rarement quantifiés.

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

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres biologiques	Paramètres physico-chimiques généraux			
			Chlo-a	N _{min} max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. max	Transp.
Jouarres	FRDL120	MEA*	2,5 < x < 2,9	< 0,36	< 0,005	0,064	0,8

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, certains paramètres s'avèrent non pertinents 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. C'est le cas de la faible transparence observée sur l'étang de Jouarres qui semble 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.

Le seul paramètre biologique pris en compte est classé en très bon état. Les paramètres physico-chimiques généraux sont classés en état très bon (concentration en orthophosphates) à médiocre (concentration en phosphore totale). L'étang de Jouarres est ainsi classé **en potentiel écologique moyen**, le classement en potentiel écologique médiocre ou mauvais n'étant déterminé que par les seuls éléments de qualité biologiques.

Le résultat obtenu pour le paramètre phosphore total est cependant en limite de classe faisant basculer en état moyen, ce qui permettrait alors d'appliquer la règle d'assouplissement du principe du paramètre déclassant et conduirait au classement en bon potentiel écologique du plan d'eau. A noter également que la forme dissoute du phosphore (orthophosphates), donc biodisponible, n'a jamais été quantifiée sur le plan d'eau. Le phosphore total mesuré correspond donc essentiellement à la forme particulaire, peu biodisponible.

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

Nmin max : concentration maximale en azote minéral (NO₃⁻ + NH₄⁺) (mg/L).

PO₄³⁻ max : concentration maximale en phosphate dans la zone euphotique (mg P /L).

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

Transp. : transparence (m), moyenne estivale.

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

			Paramètres complémentaires
			physico-chimiques généraux
Nom ME	Code ME	Type	Déficit O ₂
Jouarres	FRDL120	MEA*	Non applicable

Le plan d'eau ne présentant pas de réelle stratification, le bilan d'oxygène (déficit en oxygène de l'hypolimnion) n'est pas pertinent.

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

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

Etat chimique	
Jouarress	Bon

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

Parmi les 41 substances de l'état chimique, 2 substances ont été quantifiées (sans toutefois dépasser les NQE). Il s'agit de deux métaux : le nickel et le plomb. Le nickel a été quantifié sur tous les échantillons entre 0,2 et 1,3 µg/l, tandis que le plomb n'a été retrouvé qu'à une seule reprise (échantillon intégré du mois d'août : 1,4 µg/l).

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

Les pesticides quantifiés :

Parmi la centaine de molécules 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), six pesticides ont été quantifiés :

- Deux herbicides : l'aminotriazole et la terbuthylazine. L'aminotriazole a été quantifié sur quatre échantillons sur les campagnes de juin, août et septembre (0,05 à 0,8 µg/l). La terbuthylazine, herbicide fréquemment utilisé pour le désherbage des sols viticoles, a été systématiquement quantifiée sur tous les échantillons de 0,03 à 0,1 µg/l.
- Deux métabolites de la terbuthylazine : terbuthylazine déséthyl et terbuthylazine hydroxy, également systématiquement quantifiés de 0,03 à 0,06 µg/l pour le premier et de 0,03 à 0,12 µg/l pour le second.
- Deux fongicides : le tebuconazole et le formaldéhyde, ponctuellement quantifiés sur les campagnes d'août pour le premier (0,06 µg/l) et de septembre pour le second (3 à 4 µg/l).

La terbuthylazine est interdite d'usage en France depuis juillet 2004.

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

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées, 11 autres paramètres ont été quantifiés :

- 8 métaux : antimoine, baryum, bore, molybdène, uranium, vanadium (tous systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur l'échantillon intégré et le fond), étain et sélénium (plus ponctuellement quantifiés).
- Trois dérivés du benzène (BTEX) : le toluène et deux formes du xylène, tous quantifiés uniquement sur la campagne d'août. Ces résultats ont été qualifiés de douteux lors de la validation finale des résultats, une contamination lors de la chaîne de prélèvement étant suspectée (moteur thermique).

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 170 substances recherchées sur sédiments, 24 ont été quantifiées. Il s'agit uniquement de métaux. Il s'agit du seul plan d'eau du bassin Rhône-Méditerranée suivi en 2011 (sur les 24 plans d'eau suivis sur le bassin) qui ne présente aucune quantification en HAP. Le suivi réalisé en 2008 sur ce même plan d'eau avait déjà montré l'absence de HAP dans les sédiments.

Les concentrations obtenues en nickel, arsenic et chrome sont très légèrement supérieures aux moyennes rencontrées sur les plans d'eau suivis dans le cadre du programme de surveillance sur la période 2007-2011. Seule la concentration en cuivre (68 µg/kg de Matières Sèches – MS) est nettement supérieure à la moyenne observée pour ce paramètre sur les plans d'eau suivis sur cette même période (moyenne à 29 µg/kg MS).

28 PCB ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 15 septembre 2011. Aucune de ces substances n'a été quantifiée (résultat d'analyse < 1 µg/kg MS pour chacune de ces substances).

Annexe 6 : Eléments complémentaires d'interprétation

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

L'étang de Jouarres est situé dans le département de 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 principalement par le canal du Midi à partir d'une station de pompage, il ne dispose pas d'exutoire de surface.

La superficie de l'étang est de 95 ha pour une profondeur maximale mesurée en 2011 de 7,2 m. Sa localisation dans un couloir à vent induit un brassage des eaux régulier et donc une homogénéisation des paramètres physico-chimiques sur la colonne d'eau.

Le bassin versant est recouvert 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 appartient à l'Etat. La gestion des eaux est faite par Bas-Rhône-Languedoc (BRL) pour l'irrigation et le soutien d'étiage du canal du midi. Par ailleurs, l'étang de Jouarres est géré par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de Jouarres (SIAJ) pour les usages touristiques du lac : baignade, voile. Une base nautique est notamment présente dans la partie Est du plan d'eau. L'étang est également apprécié par les pêcheurs amateurs.

En 2011, l'hiver a été relativement frais avec une pluviométrie légèrement déficitaire. Le mois de mars a été particulièrement arrosé dans le Minervois permettant ainsi le remplissage du plan d'eau et a été suivi d'une période exceptionnellement chaude et sèche (avril et mai). La période estivale (de juin à août) a été marquée par des températures fraîches (surtout juillet et début août) mais a connu un léger déficit pluviométrique. Le soutien d'étiage et l'irrigation ont cependant été très limités (1 m de marnage lors de la dernière campagne). Le mois de septembre s'est révélé chaud et sec.

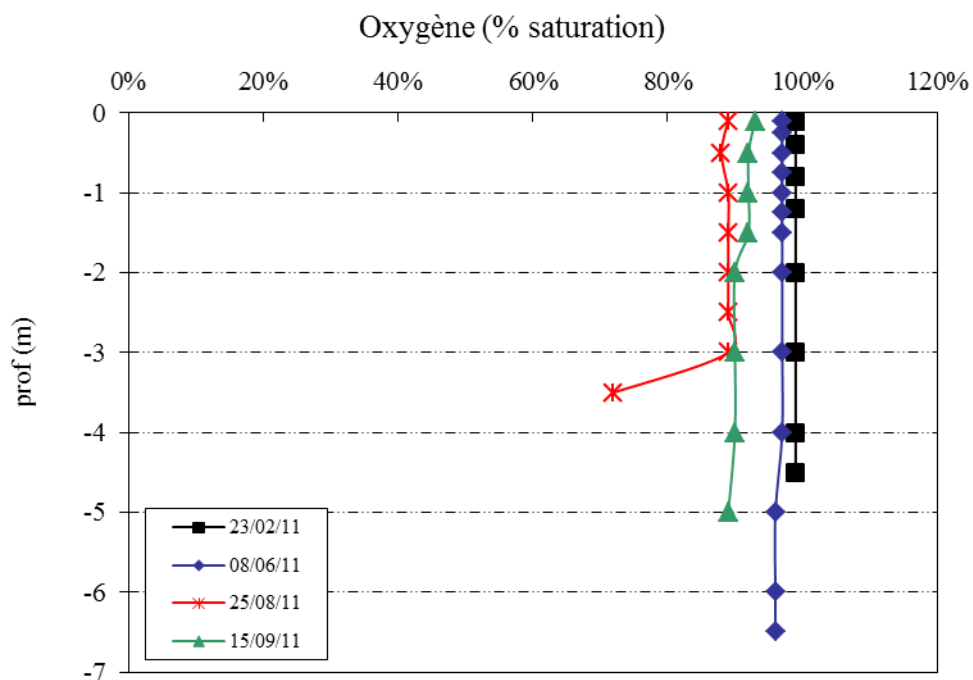
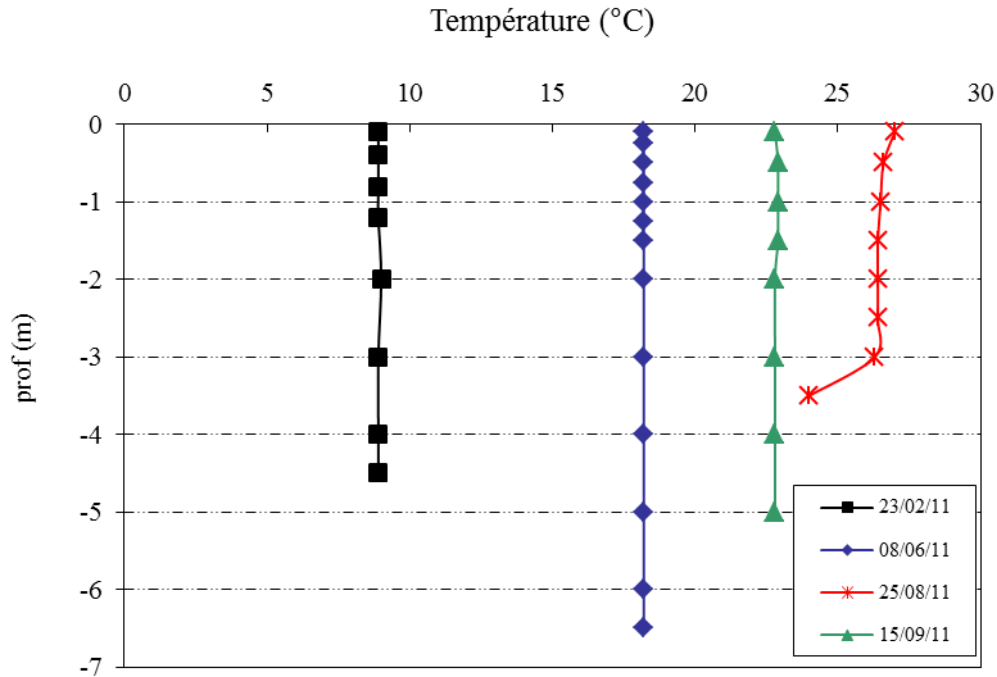
Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2011 correspondent aux préconisations de la méthodologie. Cependant, la situation géographique du plan d'eau, dans un couloir à vent, induit un brassage très régulier de la masse d'eau.

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

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

Profils de température et d'oxygène :

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



Lors de la 1^{ère} campagne, l'oxygène dissous est homogène sur toute la colonne d'eau à 11,3 mg/l soit 100% de saturation. La température est également homogène à 9°C.

Lors de la campagne 2, en raison du printemps chaud et sec, la température augmente rapidement pour atteindre 18°C et elle reste homogène sur la colonne d'eau. De même, on n'observe pas de variation significative d'oxygène (colonne d'eau homogène à 97% de saturation).

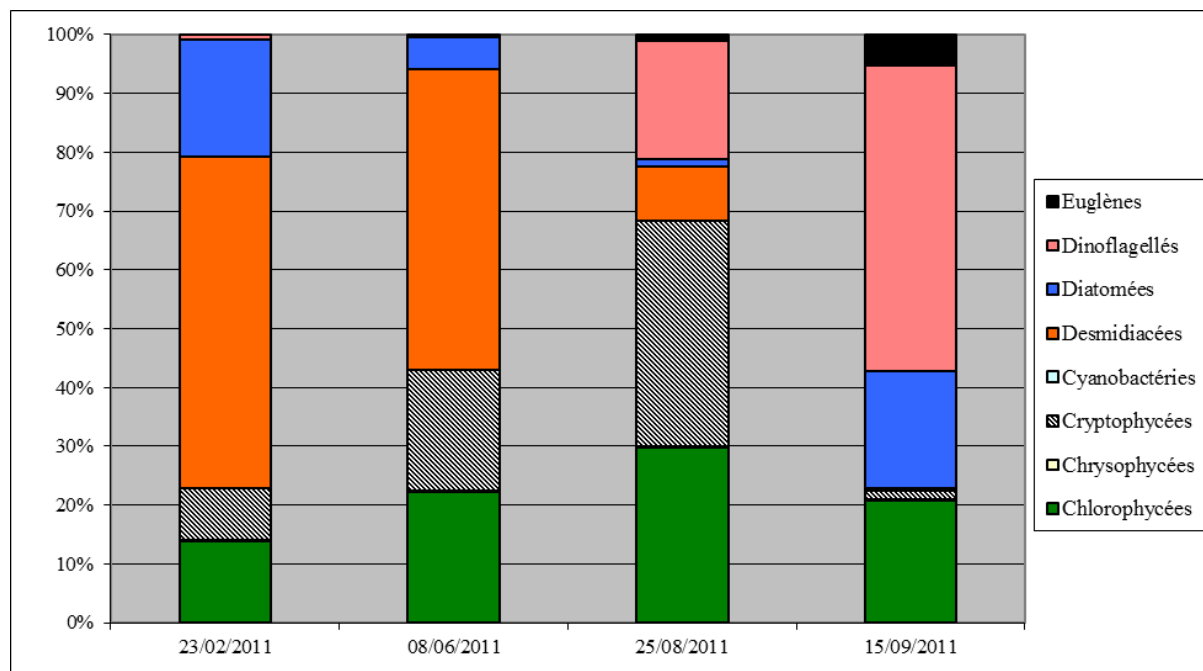
Le 25/08/2011, la température augmente significativement et atteint 27°C en surface. On constate d'une part un léger réchauffement en surface alors que la colonne d'eau est quasiment homogène à 26,5°C et d'autre part un saut thermique de faible ampleur sur le dernier mètre (-2,3°C). Concernant l'oxygène dissous, on constate une légère consommation d'oxygène dans le fond du plan d'eau (72% de saturation à -3,5 m au lieu de 89% sur le reste de la colonne d'eau) en lien avec la dégradation de la matière organique. Aucun signe d'une activité photosynthétique importante n'est décelable sur les

profils d'oxygène dissous durant la période estivale. Il est possible que le vent ait conduit à la déstratification (en réalité, il existait plus vraisemblablement une ébauche de stratification) de la masse d'eau lors de cette 3^{ème} campagne.

Enfin, la colonne d'eau est chaude et homogène à 23°C et 90% de saturation en oxygène dissous le 15/09/2011 en raison des conditions météorologiques encore belles et ensoleillées pour la saison.

Le peuplement phytoplanctonique :

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



Répartition du phytoplancton sur l'étang de Jouarres à partir des biovolumes (mm^3/ml)

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

Jouarres	23/02/2011	08/06/2011	25/08/2011	15/09/2011
Total (nombre cellules/ml)	1884	4577	5032	4437

Globalement, le peuplement phytoplanctonique présente une abondance faible à moyenne sur l'étang de Jouarres (1884 à 5032 cellules/ml). La diversité taxonomique est moyenne, comprise entre 21 et 29 taxons.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique est nettement dominé en abondance par les chlorophycées (52% du peuplement) avec notamment les espèces communes *Chlorella vulgaris* et *Choricystis minor* et en biovolume par les desmidiacées (57% du peuplement) et le taxon *Closterium aciculare* déjà présent en 2008. Les cryptophycées et les diatomées sont également bien représentées. Lors de la campagne du 08/06/2011, le peuplement se révèle peu différent.

Lors de la campagne estivale, les cyanobactéries représentées par *Merismopedia tenuissima* voient leur population augmenter pour atteindre près de 10% du peuplement en abondance. Les dinoflagellés, certes faiblement abondants, se font une place grandissante en termes de biovolume au détriment notamment des desmidiacées compte tenu du biovolume cellulaire important de l'espèce *Ceratium hirundinella*. Le peuplement algal reste largement dominé par les chlorophycées (68% de l'abondance cellulaire) en raison du développement massif du taxon *Hyaloraphidium contortum*.

Comme en 2008, le peuplement phytoplanctonique est assez bien équilibré, les groupes algaux présents ne traduisent pas une eutrophisation marquée. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 35,0, en limite de classes oligotrophe/mésotrophe. Pour information, l'indice calculé à partir de l'abondance

cellulaire est moins favorable (49,3) et révèle un milieu en limite de classes mésotrophe/eutrophe. Les teneurs en chlorophylle mesurées sont relativement faibles et montrent une production primaire limitée, en concordance avec l'IPL.

Les caractéristiques du plan d'eau : faibles teneurs en nutriments, secteur venté, forte turbidité naturelle, ne sont pas des éléments favorables à de forts développements algaux.

Les oligochètes et les mollusques :

Les études des peuplements de mollusques et d'oligochètes n'ont pas été menées sur l'étang de Jouarres en raison de la faible profondeur du plan d'eau.

Les Macrophytes :

L'étang est bordé de prairies, de cultures, de friches et de quelques boisements. Une piste parcourt une partie du linéaire (Sud-Est). Un centre nautique est installé sur la partie Est du plan d'eau. Le recouvrement global de macrophytes sur l'étang est assez faible. Il est estimé à environ 10 % de sa surface.

L'étang de Jouarres abrite différentes formations végétales telles que des herbiers de plantes enracinées à potamots (*Potamogeton nodosus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*) ou à Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), des roselières à Roseau commun (phragmitaie à *Phragmites australis*) et des herbiers à *Chara globularis*, *Chara contraria* ou *Chara vulgaris*.

On observe également quelques développements d'algues (*Mougeotia sp.*, *Cladophora sp.*, *Zygnema sp.*, *Spirogyra sp.*, *Rhizoclonium sp.*, *Oedogonium sp.*) présents ponctuellement.

Les rives fortement artificialisées empêchent le développement d'une flore riche et diversifiée sur les berges au profit d'une flore pauvre, exotique et envahissante. Divers groupements sont observés en milieu aquatique : notamment des herbiers de characées, des herbiers de potamots et des herbiers de myriophylle. Les herbiers à Potamot pectiné et à Myriophylle en épis se développent préférentiellement dans les eaux eutrophes. Les espèces de Characées observées sont toutes tolérantes aux charges en nutriments alors que les herbiers à *Nitella tenuissima* sont sensibles à la pollution. La faible quantité de nitelles (oligotrophe) et la dominance des groupements eutrophes illustrent un niveau trophique élevé de l'étang de Jouarres.

Une espèce exotique envahissante a été recensée lors de la réalisation de ces suivis floristiques. Il s'agit du Paspale distique (*Paspalum distichum*), bien présent sur les unités d'observation 2 et 3. Il avait été mentionné au même endroit en 2008. Il forme des roselières basses, proches de la berge, et s'étale sur l'eau concurrençant ainsi les espèces végétales indigènes.

Aucune espèce protégée n'a été observée.

Annexe 7 : Comparaison interannuelle des résultats

Les indices de la diagnose rapide

Non applicable.

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				
2008	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3
2011	TB	MED	B	Nulles à faibles	MOY	2/3

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

Année de suivi	Paramètres biologiques	Paramètres Physico-chimiques généraux			
	Chlo-a	Nmin max	PO ₄ ³⁻ max	Ptot. Max	Transp.*
2008	4,0	<0,26	<0,007	0,030	1,0
2011	2,5<x<2,9	<0,36	<0,005	0,064	0,8

* : paramètre non pertinent dans le cas de l'étang de Jouarres

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

Année de suivi	Paramètres complémentaires
	Physico-chimiques généraux
	Déficit O2
2008	Non applicable
2011	Non applicable

L'étang de Jouarres est classé en potentiel écologique bon (en 2008) à moyen (en 2011). Les paramètres physicochimiques généraux et la chlorophylle restent relativement stables dans le temps hormis le phosphore total (paramètre déclassant en 2011). Le résultat obtenu en 2011 pour le paramètre phosphore total se situe cependant en limite de classe permettant de faire basculer le classement du plan d'eau en bon potentiel écologique, comme en 2008.

2 - Etat chimique

	Bon
	Mauvais

Année de suivi	Etat chimique
2008	Bon
2011	Bon

Le plan d'eau est classé en bon état chimique lors des deux années de suivi. Ce constat masque les fréquentes quantifications de pesticides et métabolites observées lors de ces suivis, reflets de la pression agricole (viticulture) du bassin versant.