

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

Retenue de Quinson

(04 : Alpes de Haute-Provence)

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 : **Quinson**

Code lac : **X2615003**

Masse d'eau : **FRDL92**

Département : **04 (Alpes de Haute-Provence)**

Région : **Provence-Alpes-Côte d'Azur**

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

Typologie : **A3 = retenue de moyenne montagne, calcaire, profonde**

Altitude (NGF) : **404**

Superficie (ha) : **191**

Volume (hm³) : **19,5**

Profondeur maximum (m) : **50** (mesure de 33 m en 2011)

Temps de séjour (j) : **7**

Tributaire(s) : **Verdon**

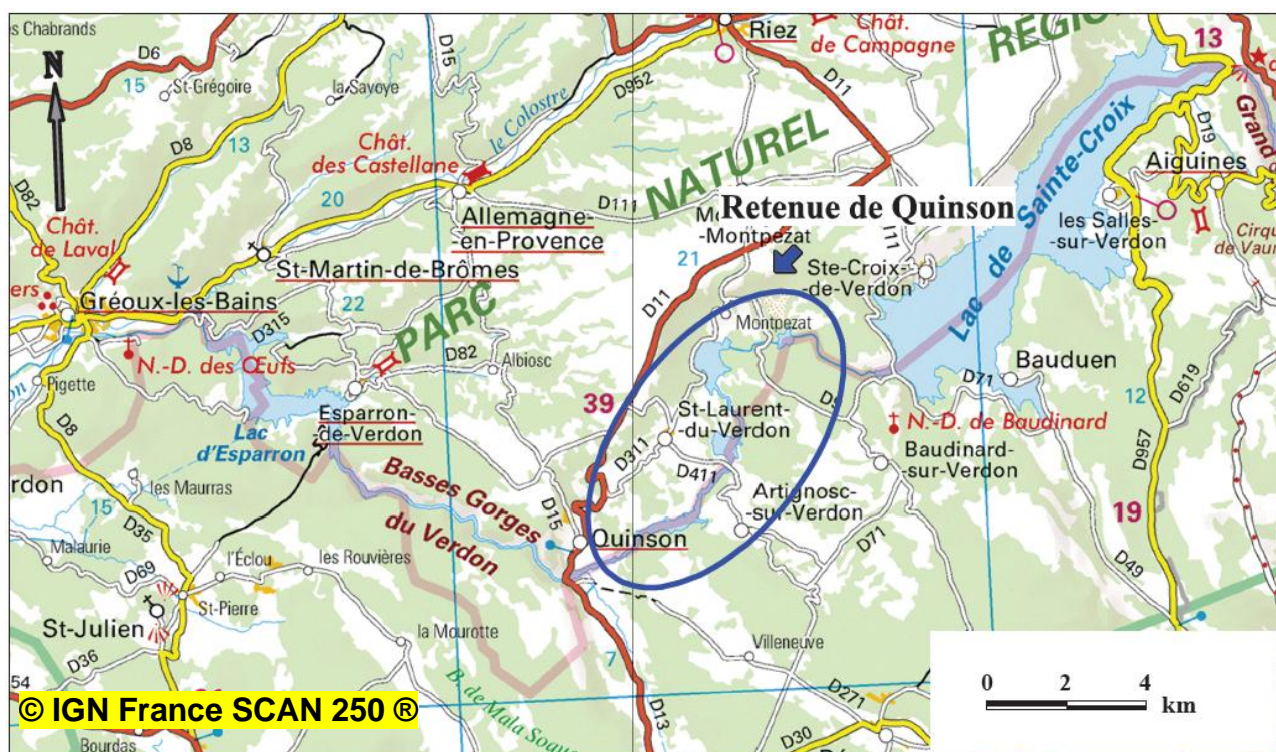
Exutoire(s) : **Verdon**

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

Période/Année de suivi : **2011**

Objectif de bon potentiel : **2015**

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 la retenue de Quinson

Résultats - Interprétation

La retenue de Quinson est située dans le département des Alpes-de-Haute-Provence (04), sur les communes de Régusse, Artignosc-sur-Verdon, Montagnac, Baudinard-sur-Verdon, Saint-Laurent-du-Verdon et Quinson à une altitude de 404 m NGF. Le barrage est situé directement à l'amont des basses gorges du Verdon, au Sud-Est de Gréoux-les-Bains. La retenue est localisée en aval immédiat du lac de Sainte-Croix. Elle s'étend sur 191 ha pour une profondeur maximale mesurée de 33 m en 2011. Une grande partie est comprise dans le Parc Naturel Régional du Verdon. Le temps de séjour de la retenue de Quinson est particulièrement court, estimé à 7 jours.

La production d'énergie électrique est la principale vocation de cet ouvrage, propriété d'EDF, mais il est également utilisé pour l'irrigation. Le plan d'eau est intégralement inclus dans une ZNIEFF de type 2. La moitié du lac située en rive droite est classée en zone Natura 2000 au titre des directives « Oiseaux » et « Habitats ».

Diagnose rapide

Sur la base des résultats acquis en 2011, la retenue de Quinson présente une qualité générale la classant dans la catégorie des plans d'eau **oligotrophes à tendance mésotrophe**. L'ensemble des indices physico-chimiques et biologiques affiche des valeurs relativement homogènes, de faibles ampleurs, témoignant de la bonne qualité générale du plan d'eau. Seul l'indice planctonique affiche un diagnostic différent mais la valeur obtenue paraît peu pertinente du fait de la faible abondance du phytoplancton.

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, la retenue de Quinson est classée en **bon potentiel écologique** d'après les résultats obtenus en 2011 (Cf. annexe 4).

La retenue de Quinson est classée 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.

Le suivi du peuplement de macrophytes n'a pas été réalisé sur ce plan d'eau, cet élément étant considéré comme non pertinent pour ce type de plan d'eau d'après l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le contenu du programme de surveillance.

D'après l'étude hydromorphologique réalisée sur la retenue de Quinson, le plan d'eau présente pour l'ensemble de son périmètre des rives naturelles, alternant entre rives rocheuses abruptes et maquis composés d'arbrisseaux. Quelques plages sont destinées à la baignade ou à la mise à l'eau d'embarcations. Il subit peu de pressions d'origine anthropique hormis l'exploitation hydroélectrique du site et la présence de quelques portions de routes, d'un pont, de quelques lignes électriques et de quelques embarcadères. L'altération du milieu est donc faible.

La qualité des habitats est moyenne sur le plan d'eau en lien avec une faible diversité des habitats.

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

Suivi piscicole

Le suivi piscicole a été réalisé par l'ONEMA en 2011 (Cf. Annexe 7).

Le peuplement pisciaire de la retenue de Quinson peut être considéré comme dégradé : les rendements de captures sont très faibles et le peuplement est dominé par des espèces tolérantes (gardon, brème commune et ablette).

Située en aval immédiat de la retenue de Sainte Croix, seules les espèces accomplissant la totalité de leur de vie dans le plan d'eau sont susceptibles de se maintenir. Mais les conditions liées à l'exploitation hydroélectrique de la chaîne du Verdon, eaux froides et marnages quotidiens d'amplitudes variables (jusqu'à 1,5 m) notamment, limitent le potentiel de production du plan d'eau et ainsi les capacités de développement des espèces thermophiles dominantes.

Cette campagne 2011 constitue un état des lieux après la remise en eau du plan d'eau suite à la vidange de 2008 et les prochaines investigations dans le cadre du contrôle de surveillance permettront de suivre la reconstitution du peuplement de la retenue.

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 = 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.

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'avérera 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 ($\mu\text{g/l}$)
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 CaCO ₃ /l)
	Fond géochimique + 7,8 (si dureté > 24 mg CaCO ₃ /l)
Polluants spécifiques synthétiques (analysés sur eau brute)	
Substances	NQE_MA ($\mu\text{g/l}$)
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).

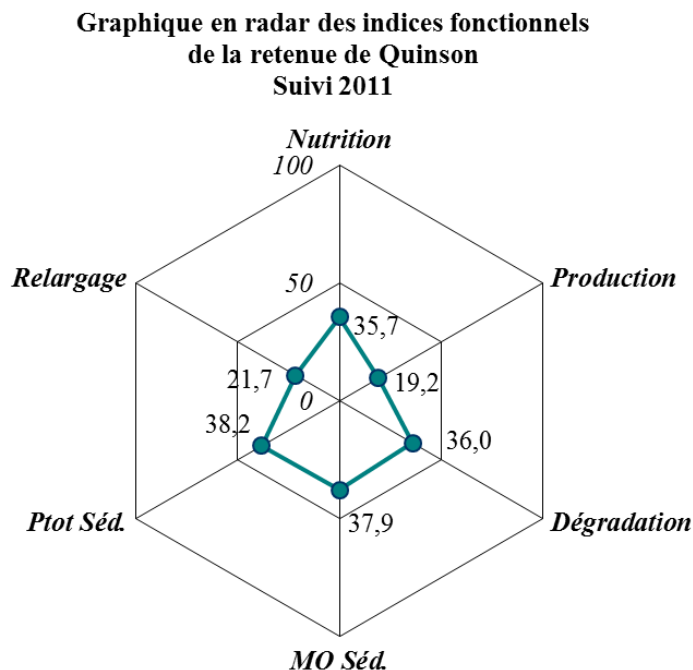
Evaluation de l'état chimique (2 classes d'état) :

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

Les indices fonctionnels physico-chimiques

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

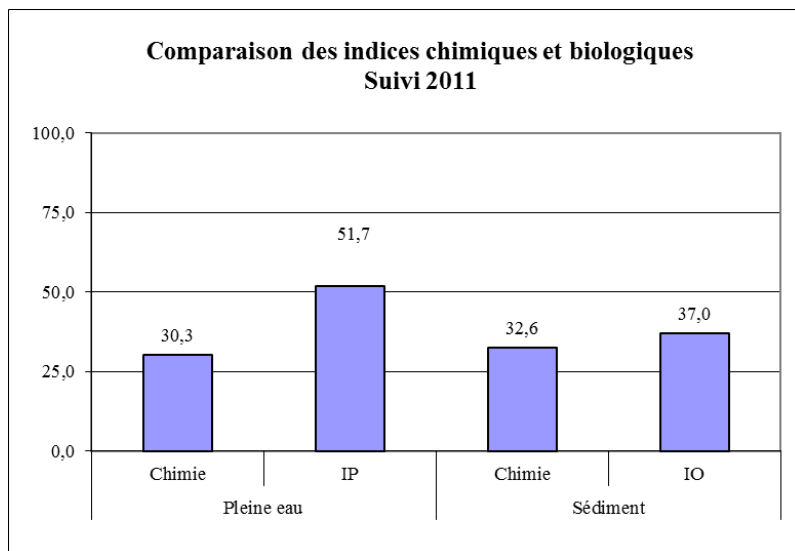


Les résultats obtenus pour les différents indices témoignent d'un lac **oligo-mésotrophe**. Les indices sont compris entre 19,2 et 38,2.

Les apports en nutriments dans le milieu aquatique sont modérés. Ils génèrent une production primaire particulièrement faible. L'indice dégradation est également réduit. Ces éléments révèlent un bon fonctionnement lacustre.

Les teneurs en matière organique et en phosphore total sont relativement faibles dans le sédiment. Le phénomène de relargage est presque inexistant à l'interface eau/sédiment. On note cependant que la campagne de fin d'été fait suite à un brassage ou à un renouvellement des eaux lié au fonctionnement des ouvrages hydrauliques de la chaîne du Verdon.

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



IP : Indice Planctonique

IO : Indice Oligochètes

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

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

Les indices chimiques sur l'eau et le sédiment de la retenue de Quinson sont homogènes (proches de 30) et indiquent un bon fonctionnement lacustre (**oligotrophe**).

L'Indice Planctonique, malgré des apports en nutriments modérés et une production primaire très faible, indique des eaux eutrophes en raison de la forte représentation des cyanobactéries par rapport aux autres groupes algaux au sein d'un effectif global très réduit. Il est donc moins favorable que l'indice chimie de l'eau mais paraît peu pertinent.

L'Indice Oligochètes reflète quant à lui le bon potentiel métabolique du plan d'eau.

Retenue de Quinson

Suivi 2011

Les indices de la diagnose rapide

Valeurs brutes et calcul des indices

Les indices physico-chimiques

	Ptot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ptot hiver</i>	Ntot éch intégré hiver (mg/l)	<i>indice Ntot hiver</i>	INDICE NUTRITION moyen
2011	0,017	44,9	0 < x < 1,2	0 < x < 52,9	35,7

	Secchi moyen (m) (3 campagnes estivales)	<i>indice Transparence</i>	Chlorophylle a + Phéopigments (moy 3 camp. estivales en µg/l)	<i>indice Pigments chlorophylliens</i>	INDICE PRODUCTION
2011	10,1	15,3	0,4 < x < 2,0	13,4 < x < 32,9	19,2

	Conso journalière en O ₂ (mg/m ³ /j)	INDICE DEGRADATION
2011	14,4	36,0

entre campagnes C1 et C4

	Perte au feu (% MS)	<i>indice Perte au feu séd = INDICE stockage MO du séd</i>
2011	5,2	37,9

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

	Ptot séd (mg/kg MS)	<i>indice Ptot séd = INDICE stockage des minéraux du séd</i>
2011	516,7	38,2

	Ptot eau interst séd (mg/l)	<i>indice Ptot eau interstielle</i>	NH ₄ eau interst séd (mg/l)	<i>indice NH₄ eau interstielle</i>	INDICE RELARGAGE
2011	< 0,1	< 30,0	< 0,50	< 13,3	< 21,7

Les indices biologiques

	<i>Indice planctonique IPL</i>	Oligochètes IOBL global	<i>Indice Oligochètes IO</i>
2011	51,7	13,7 : PM*élevé	37,0

* : Potentiel Métabolique IPL : calculé à partir du biovolume

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

Annexe 4 : Potentiel écologique au sens de la DCE

Classes d'état

	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 ».

La retenue de Quinson a un temps de séjour évalué à 7 jours qui le place en temps de séjour court.

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				
Quinson	FRDL92	MEFM*	TB	B	B	Nulles à faibles	B	2/3

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

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

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. Arsenic et cuivre ont été quantifiés à chacune des campagnes. La quantification du chrome et du zinc est plus ponctuelle.

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.
Quinson	FRDL92	MEFM*	0,4 < x < 1	< 0,26	0,008	0,008	10,1

Selon les règles de l'arrêté du 25 janvier 2010, les paramètres biologiques et physico-chimiques généraux sont classés en bon ou très bon état, témoignant de la bonne qualité physico-chimique des eaux et de la faible production primaire du plan d'eau. La retenue de Quinson est donc classée en **bon potentiel écologique**.

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

N_{min} 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 :

Nom ME	Code ME	Type	Paramètres complémentaires
			physico-chimiques généraux
			Déficit O ₂
Quinson	FRDL92	MEFM*	2,9

Les résultats des paramètres complémentaires confirment le bon potentiel écologique observé puisque la retenue de Quinson ne présente pas de problème de désoxygénation de l'hypolimnion.

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 le fond $O_2(f)$ la valeur moyenne en oxygène dissous dans les 3-4 derniers mètres. La valeur finale est obtenue en faisant la moyenne des 3 déficits calculés.

Annexe 5 : Etat chimique au sens de la DCE

Classes d'état chimique

	Bon
	Mauvais

	Etat chimique
Quinson	Bon

La retenue de Quinson est classée en **bon état chimique**.

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

- Un composé métallique : le nickel, quantifié sur tous les échantillons en faibles concentrations (de 0,3 à 1,0 µg/l).
- Une substance de la famille des BTEX, le benzène. Il n'a été quantifié que sur l'échantillon de fond du mois de juillet en faible concentration (0,3 µg/l).
- Un HAP, le naphthalène, également quantifié à une seule reprise sur l'échantillon de fond du mois de mars (0,02 µg/l).
- Un phtalate, utilisé pour assouplir les matières plastiques : le DEHP. Il a été quantifié uniquement sur l'échantillon intégré de la campagne de septembre à une concentration égale à la limite de quantification (1 µg/l).

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

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

Les pesticides quantifiés :

Une centaine de molécules a été recherchée à chaque campagne sur l'échantillon intégré de la zone euphotique et sur l'échantillon de fond (dont seule une quinzaine figure dans la liste des 41 substances de l'état chimique).

Une seule substance a été quantifiée sur trois échantillons, il s'agit d'un fongicide : le formaldéhyde. Il a été mesuré sur les campagnes de mars et mai, à des concentrations comprises entre 2 et 3,3 µg/l.

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

Les micropolluants quantifiés (hors pesticides) :

En complément des substances quantifiées déjà citées, 13 autres paramètres ont été quantifiés :

- 7 métaux : baryum, bore, uranium (tous systématiquement quantifiés à chacune des campagnes sur l'échantillon intégré et le fond), étain, fer, molybdène et sélénium.
- Cinq dérivés du benzène (BTEX) : le toluène, l'éthylbenzène et trois formes du xylène. L'éthylbenzène et les formes du xylène ont été quantifiés de 1 à 3 reprises à de faibles concentrations (0,2 à 0,4 µg/l). Le toluène a été retrouvé sur les échantillons intégrés et de fonds des campagnes de mars, juillet et septembre de 0,4 à 1,8 µg/l.
- L'acide monochoaloacétique, quantifié sur les deux échantillons de la campagne de septembre de 7 (fond) à 9 µg/l (intégré).

Les micropolluants quantifiés dans les sédiments :

Sur les 170 substances recherchées sur sédiments, 27 ont été quantifiées. Il s'agit de métaux (21 substances) et de HAP (6 substances).

Les concentrations observées en métaux ne reflètent pas de teneurs excessives de certains composés métalliques.

Concernant les HAP, les concentrations mesurées restent faibles puisque comprises entre 10 µg/kg MS (benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène) et 35 µg/kg MS pour le dibenzo(ah)anthracène.

28 PCB ont été recherchés sur le prélèvement de sédiment effectué le 21 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

La retenue de Quinson est située dans le département des Alpes-de-Haute-Provence (04), sur les communes de Régusse, Artignosc-sur-Verdon, Montagnac, Baudinard-sur-Verdon, Saint-Laurent-du-Verdon et Quinson à une altitude de 404 m NGF. Le barrage est situé directement à l'amont des basses gorges du Verdon, au Sud-Est de Gréoux-les-Bains. Le plan d'eau s'étend sur 191 ha pour une profondeur maximale mesurée de 33 m en 2011. Une grande partie est comprise dans le Parc Naturel Régional du Verdon. Le temps de séjour de la retenue de Quinson est particulièrement court, estimé à 7 jours.

Le climat de ce secteur est typiquement provençal : les étés sont secs et chauds et les intersaisons douces, l'ensoleillement est important en toutes saisons. Les hivers sont souvent doux.

La production d'énergie électrique est la principale vocation de cet ouvrage, propriété d'EDF, mais il est également utilisé pour l'irrigation. Le plan d'eau est intégralement inclus dans une ZNIEFF de type 2. La moitié du lac située en rive droite est classée en zone Natura 2000 au titre des directives « Oiseaux » et « Habitats ».

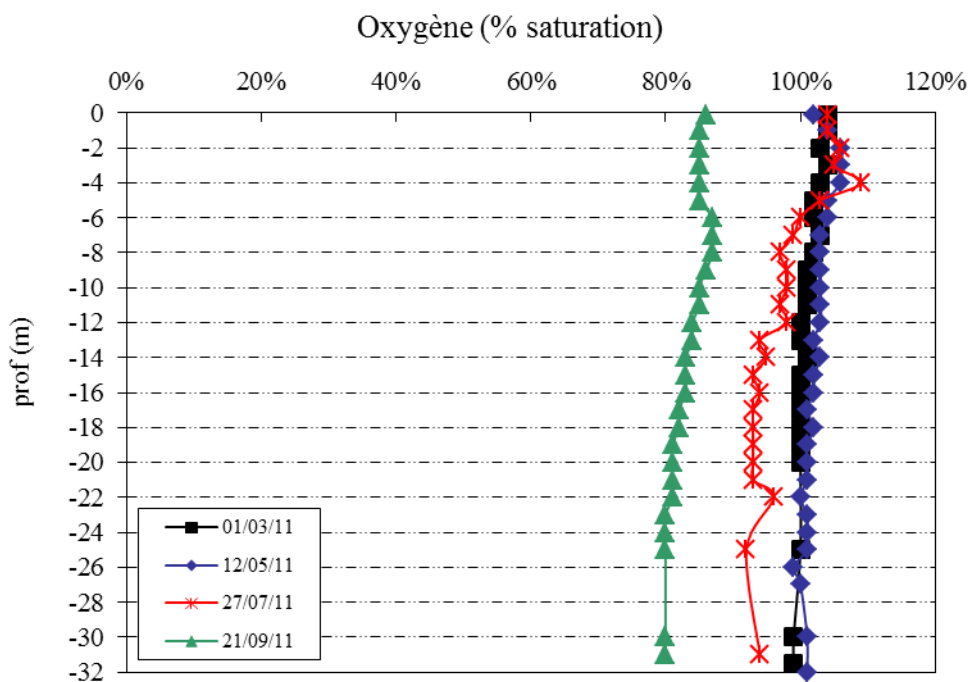
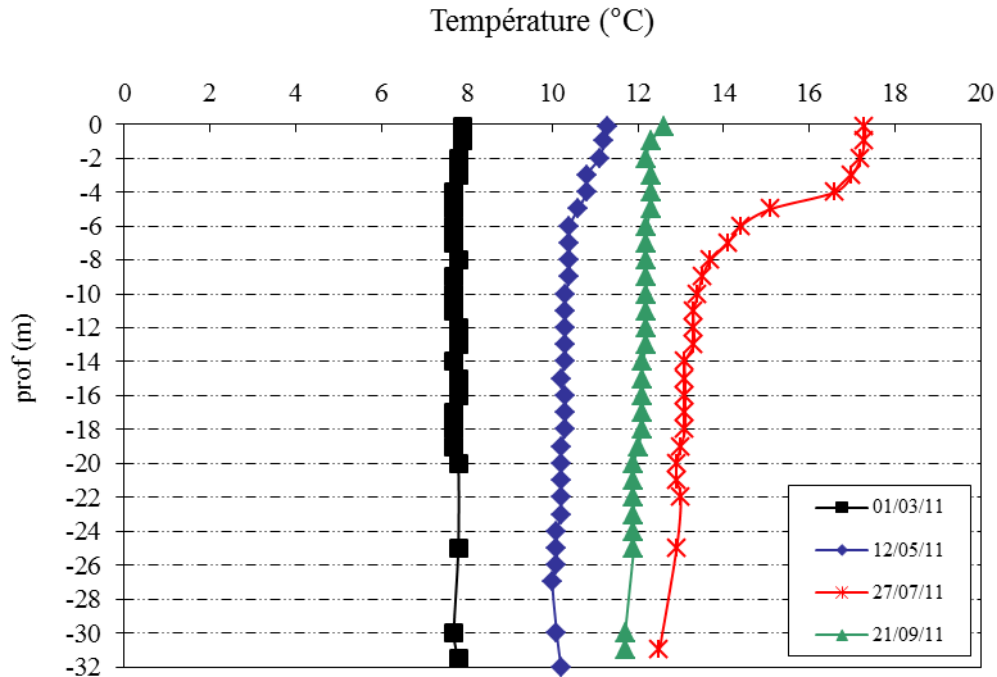
En 2011, l'hiver a été frais et a connu des cumuls de précipitations légèrement déficitaires par rapport aux moyennes saisonnières. Le printemps a été exceptionnellement chaud comme pour une grande partie du pays alors que les précipitations se sont révélées comparables aux normales saisonnières. La région a ensuite connu un été présentant des températures de saison et un léger excédent de précipitations. L'automne suivant a été chaud et ponctué de nombreux et importants épisodes pluvieux.

Les périodes d'intervention des différentes campagnes de prélèvements menées en 2011 ne correspondent pas pleinement aux préconisations de la méthodologie, en particulier pour la dernière campagne (brassage ou renouvellement des eaux).

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

Profils de température et d'oxygène :

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



En fin d'hiver, la température de l'eau est homogène à environ 7,8°C. Au printemps, on observe un léger réchauffement des 5 premiers mètres (jusqu'à 11,3°C en surface) alors que le reste de la colonne d'eau reste homogène à 10,4°C. L'oxygène dissous est homogène à 100% de saturation.

Lors de la campagne estivale, une stratification thermique s'est installée : la thermocline est établie entre -3 et -8 m avec un différentiel de température de l'ordre de 4°C. La faible sursaturation en oxygène constatée jusqu'à 5 m de profondeur témoigne d'une activité photosynthétique peu marquée, tandis que la couche profonde est légèrement désoxygénée.

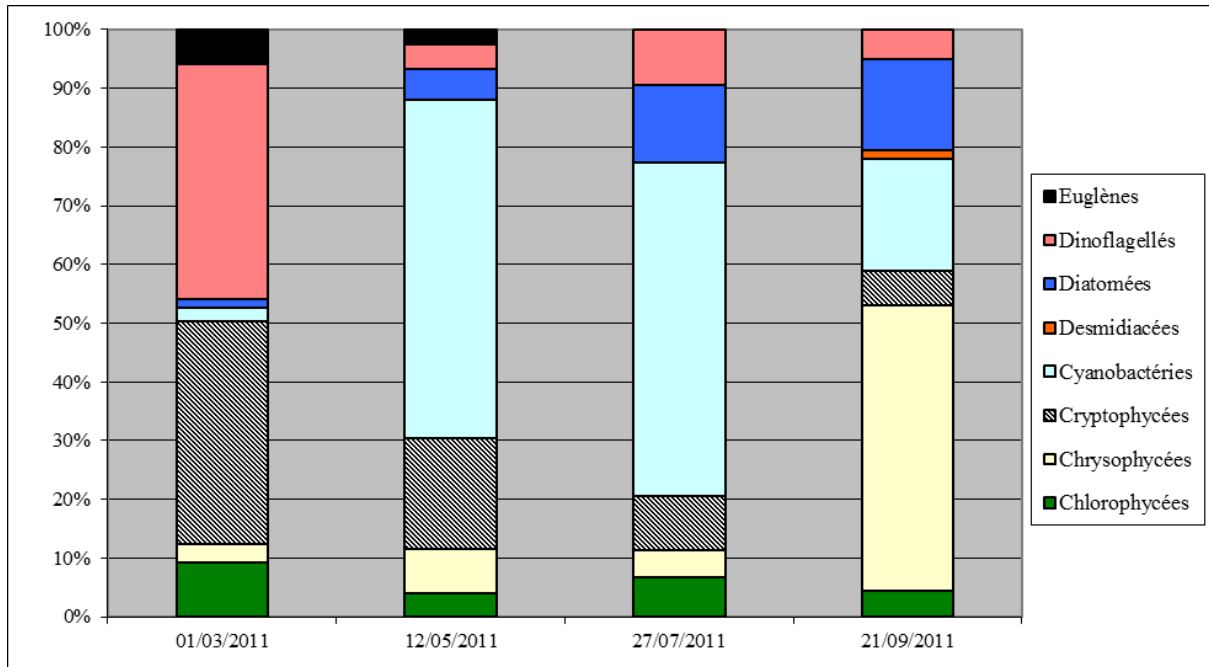
La campagne de fin d'été se traduit ensuite par une homogénéisation de la colonne d'eau à environ 12°C (brassage des eaux) et une teneur en oxygène dissous réduite (80 à 85%). On peut émettre 2 hypothèses concernant cette désoxygénation :

- ✓ consommation d'oxygène en lien avec les processus de dégradation et minéralisation de la

- matière organique malgré la faible production biologique constatée en 2011 ;
- ✓ renouvellement des eaux par apports des eaux du fond du lac de Sainte-Croix.

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 la retenue de Quinson à partir des biovolumes (mm^3/ml)

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

Quinson	01/03/2011	12/05/2011	27/07/2011	21/09/2011
Total (nombre cellules/ml)	178	310	1341	379

Le peuplement phytoplanctonique présente une abondance très faible sur la retenue de Quinson. La diversité taxonomique est quant à elle faible à moyenne, comprise entre 17 et 26 taxons.

En fin d'hiver, le peuplement phytoplanctonique n'est pas vraiment dominé par un groupe algal en particulier. Les chlorophycées et les cryptophycées sont bien représentées en termes d'abondance cellulaire (respectivement 42 et 35% du peuplement) avec notamment les espèces *Choricystis minor*, *Chlorella vulgaris* et *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica*. Concernant la répartition selon les biovolumes, ce sont les dinoflagellés et les cryptophycées qui dominent le peuplement (respectivement 40 et 38% du peuplement).

La cyanobactérie *Oscillatoria* sp. colonise alors petit à petit les eaux de la retenue de Quinson jusqu'à représenter près de 60% du peuplement phytoplanctonique le 27 juillet 2011.

En fin d'été, *Dinobryon sociale* var. *stipitatum*, appartenant au groupe des chrysophycées, se développe et représente près de 60% d'un peuplement phytoplanctonique très réduit.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est assez équilibré. Les cyanobactéries se développent préférentiellement dans les eaux de niveau trophique élevé. L'indice phytoplanctonique (IPL) est de 51,7, qualifiant le milieu d'eutrophe. L'indice calculé à partir de l'abondance cellulaire confirme ce constat (57,3 – eutrophe). Cependant, les cyanobactéries constituent une proportion élevée du peuplement phytoplanctonique au sein d'un effectif global très faible. L'indice phytoplanctonique semble donc largement surévalué.

Les oligochètes

L'indice oligochètes global révèle un potentiel métabolique élevé sur la retenue de Quinson avec une note de 13,7. Le pourcentage d'espèces sensibles est proche de la limite « moyen-élevé », ce qui traduit une bonne qualité des sédiments profonds. Le potentiel métabolique et le pourcentage d'espèces sensibles sont un peu plus faibles sur les points latéraux.

Les macrophytes

En raison de l'importance du marnage annuel de ce plan d'eau, l'étude du peuplement macrophytique n'a pas été réalisée (élément de qualité macrophytes défini comme non pertinent pour ce type de plan d'eau).

L'Hydromorphologie :

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

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

La retenue de Quinson est un plan d'eau artificiel d'une superficie de 191 ha à la cote maximale, formé par le barrage de Quinson sur le cours du Verdon. La reconnaissance hydromorphologique a été réalisée les 20 et 21 septembre 2011. Le plan d'eau ne présentait alors pas de marnage important, environ 1,5 m.

Cette retenue présente pour l'ensemble de son périmètre des rives naturelles, alternant entre rives rocheuses abruptes et maquis composés d'arbrisseaux. Quelques plages sont destinées à la baignade ou à la mise à l'eau d'embarcations.

Ce plan d'eau subit peu de pressions d'origine anthropique. On peut considérer parmi ces pressions : l'ouvrage de Quinson, quelques portions de routes, un pont, quelques lignes électriques et quelques embarcadères. Le score LHMS est relativement bon avec un résultat de 18/42.

La retenue de Quinson présente peu de grèves ou de talus pouvant fournir des habitats littoraux intéressants pour la faune. Le recouvrement en macrophytes est également très moyen. Les rives sont souvent composées d'abruptes falaises, peu propices à l'installation de nombreuses espèces animales. Enfin la diversité des habitats dans la bande des 50 m est faible : les parois rocheuses sont dominantes. Ces éléments contribuent à l'obtention d'un score LHQA moyen avec un résultat de 55/112.

LHMS		LHQA	
LHMS Score	18	LHQA	55
Shore zone modification	0	Riparian score	10
Shore zone intensive use	0	Shore score	13
In-lake pressures	8	Littoral score	17
Hydrology	8	Whole lake score	15
Sediment regime	2		
Introduced species	0		

Annexe 7 : Résultats du suivi piscicole



Fiche synthétique état du peuplement piscicole

Protocole CEN 14757

Plan d'eau : QUINSON	Réseau : DCE RCS-RCO
Superficie : 167 Ha	Zmax : 30 m
Date échantillonnage : 03 au 07/10/2011	Opérateur : ONEMA (DiR8 et SD04/83)
Nb filets benthiques : 40 (1800 m2)	Nb filets pélagiques : 10 (1650 m2)

Composition et structure du peuplement :

Espèces	Résultats bruts		Pourcentages		Rendements surfaciques	
	effectif ind.	biomasse gr	numériques %	pondéraux %	numérique ind/1000m ² filet	pondéral g/1000m ² filet
Ablette	60	921	21	6	17	266
Barbeau fluviatile	1	2487	< 1	16	< 1	720
Brème commune	28	2021	10	13	8	585
Brochet	5	401	1	2.5	1	116
Chabot	7	30	2	<1	2	8
Gardon	147	4812	52	31	42	1394
Goujon	13	195	4	1	3	56
Perche	5	255	1	1	1	73
Rotengle	11	1866	3	12	3	540
Tanche	1	2618	< 1	17	< 1	758
Total	278	15606	100	100	80	4523

Diversité piscicole : 10

Tab. 1 : Résultats de pêche sur le plan d'eau de Quinson en 2011 (les rendements surfaciques prennent en compte tous les types de filets tendus)

En 2011, après l'opération de vidange de 2008, le peuplement pisciaire capturé sur le lac de Quinson se compose de 10 espèces. Les rendements globaux sont très faibles et les captures numériques sont dominés par le gardon (52% des effectifs) et dans une moindre mesure par l'ablette (21%) et la brème commune (10%). Si l'on ne tient pas compte du barbeau fluviatile et de la tanche capturés de manière marginale, les captures pondérales sont dominés par le gardon (31% de la biomasse), la brème commune (13%) et le rotengle (12%).

Les captures de brochet confirment sa présence significative dans la retenue, constatée par ailleurs notamment lors des opérations de vidange, liée aux habitats de reproduction et de grossissement favorables constitués par les berges en pente douce des différentes baies de la retenue. On peut remarquer la capture du chabot, non recensé lors des prospections précédentes sur la retenue (Université de Provence 1997, 1999, 2008) mais capturé lors des opérations de vidange de 1998 et 2008.

Tout en considérant la mise en œuvre d'efforts de pêche ou de protocoles d'échantillonnage différents en fonction des années, ainsi que des vidanges décennales ayant eu lieu, la confrontation avec les données antérieures recueillies dans le cadre du suivi des opérations de vidange (Université de Provence 1998, 1999, 2000) montre une réduction très marquée des rendements des captures des prospections de 2008 et 2011 par rapport à celles de 1997 et 1999. Par contre, la structure du peuplement est restée globalement stable (dominance du gardon, de l'ablette et de la brème commune) après les deux opérations de vidange prises en compte dans les suivis (1998 et 2008).

Distribution spatiale des captures :

Filets benthiques											Filets pélagiques				
Strates	ABL	BAF	BRE	BRO	CHA	GAR	GOU	PER	ROT	TAN	Strates	ABL	BRE	GAR	GOU
0-3m	11		7	4		80			8	1	0-6m	28		3	1
3-6m	2		1	1		21	5	2			6-12m	1	1	3	
6-12m	6	1	8		1	12	5	1	1		12-18m	6	1	6	
12-20m			8		5	12	1	1	2		18-24m	4		1	
20-35m	2		2		1	8	1	1			24-30m	0		1	
Total	21	1	26	5	7	133	12	5	11	1	Total	39	2	14	1

Tab. 2 : Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau de Quinson en 2011 (effectifs bruts)

Lors des opérations de terrain, la température de la masse d'eau était très homogène et montrait des valeurs assez fraîches, comprises entre 12,5°C en surface et 11,6°C dans les couches profondes de l'hypolimnion. Ces caractéristiques thermiques sont à relier au fonctionnement hydrologique du plan d'eau qui sert de bassin de compensation des eaux de fonds turbinées de la retenue de Sainte Croix qui engendrent des écluses quotidiennes lorsque la centrale de Sainte Croix fonctionne. Ces effets se font particulièrement sentir dans les gorges de Baudinard et plus largement dans les secteurs étroits de la retenue. Le temps de séjour des eaux est ainsi très court (environ 7 jours) et la stratification thermique estivale est limitée dans le temps. Parallèlement, on ne remarque pas d'oxycline et les teneurs en oxygène dissous sont inférieures à 8 mg/l mais restent supérieures à 5 mg/l.

Les espèces montrent plutôt une distribution benthiques et les espèces thermophiles comme le gardon, l'ablette ou la brème commune se capturent majoritairement dans les strates de surface les plus tempérées (< 6 mètres). On peut noter la capture du chabot dans les strates benthiques les plus profondes de la retenue. En termes de répartition horizontale, la majorité des captures de gardon et de brochet est effectuée dans les deux principales baies (Montpezat et Artignosc), ces secteurs aux berges plus douces montrant un développement important de massifs de potamots.

Structure des populations majoritaires :

Les population de gardon et de brème commune apparaissent relativement bien équilibrées, avec une dominance des juvéniles de une année et une bonne représentation des individus reproducteurs. La faible représentation des alevins de l'année pour ces deux espèces peut être liée à une efficacité de capture limitée compte tenu de leur taille réduite engendrée par la thermie du plan d'eau, qui induit une reproduction tardive et un taux de croissance faible.

La population d'ablette est majoritairement dominée par des individus de plus de trois étés, mais les plus jeunes stades, fréquentant plutôt l'épilimnion, sont difficilement maillable compte tenu de leur physiologie.

Malgré le faible effectif capturé, la perche est représentée par les alevins de l'année, les juvéniles et les adultes. Les individus de brochet capturés correspondent à des jeunes stades de un ou deux étés.

Éléments de synthèse :

Le peuplement pisciaire de la retenue de Quinson peut être considéré comme dégradé : les rendements de captures sont très faibles et le peuplement est dominé par des espèces tolérantes (gardon, brème commune et ablette).

Située en aval immédiat de la retenue de Sainte Croix, seules les espèces accomplissant la totalité de leur de vie dans le plan d'eau sont susceptibles de se maintenir. Mais les conditions liées à l'exploitation hydroélectrique de la chaîne du Verdon, eaux froides et marnages quotidiens d'amplitudes variables (jusqu'à 1,5 m) notamment, limitent le potentiel de production du plan d'eau et ainsi les capacités de développement des espèces thermophiles dominantes.

Cette campagne 2011 constitue un état des lieux après la remise en eau du plan d'eau suite à la vidange de 2008 et les prochaines investigations dans le cadre du contrôle de surveillance permettront de suivre la reconstitution du peuplement de la retenue.