

Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône Méditerranée et Corse - rapport de données brutes et interprétation

Retenue de Villefort – suivi annuel 2015

Août 2016



Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône Méditerranée et Corse - rapport de données brutes et interprétation

Retenue de Villefort – suivi annuel 2015

Août 2016

Version	Date	Nom et signature du (des) rédacteur(s)	Nom et signature du vérificateur
finale	03/06/2016	A. CORBARIEU (Aquascop) C. BOUZIDI (Aquascop) J. WUILLOT (Iris consultants)	V. BOUCHAREYCHAS

Sommaire

1. PREAMBULE	5
1.1. Cadre du programme de suivi	5
1.2. Présentation du plan d'eau et localisation	6
1.3. Conditions climatiques 2015	7
2. CONTENU DU SUIVI 2015	7
2.1. Programme	8
2.2. Investigations physicochimiques	8
2.2.1. Mesures in situ	9
2.2.2. Prélèvements d'eau.....	9
2.2.3. Prélèvement de sédiment	9
2.2.4. Transfert et analyse des échantillons	9
2.3. Investigations biologiques	10
2.3.1. Phytoplancton	10
2.3.2. Invertébrés	10
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	11
3.1. Investigations physicochimiques	11
3.1.1. Analyses des eaux du plan d'eau	11
3.1.1.1. Evolution de la hauteur d'eau	11
3.1.1.2. Profils verticaux et évolution saisonnières.....	11
3.1.1.3. Paramètres de constitution et typologie.....	14
3.1.1.4. Paramètres classiques	15
3.1.1.5. Micropolluants minéraux	15
3.1.1.6. Micropolluants organiques	16
3.1.2. Analyse de sédiments	17
3.1.2.1. Granulométrie	17
3.1.2.2. Physicochimie du sédiment.....	17
3.1.2.3. Micropolluants minéraux	18
3.1.2.4. Micropolluants organiques	18
3.2. Phytoplancton	19
3.2.1. Importance de la zone euphotique	19
3.2.2. Biomasse phytoplanctonique	20
3.2.3. Listes floristiques et densités	20
3.2.4. Evolution saisonnière des groupes algaux	22
3.3. Invertébrés	24
3.3.1. Conditions de prélèvements.....	24
3.3.2. Listes faunistiques et commentaires	24
4. ANNEXES	25

4.1. Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés dans l'eau	26
4.2. Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés dans le sédiment.....	27
4.3. Annexe 3 : Compte-rendus des campagnes de prélèvements (physicochimie et phytoplancton)	28
4.4. Annexe 4 : Invertébrés : rapport d'essai	29

1. PREAMBULE

1.1. CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI

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) a pour but de 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, ce sont 80 plans d'eau qui sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

Le contenu du programme de suivi concernant 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) par rapport à un plan d'eau suivi dans le cadre du RCS (tous les 6 ans).

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

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

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

RCS : un passage par plan de gestion (soit une fois tous les six ans)

CO : un passage tous les trois ans

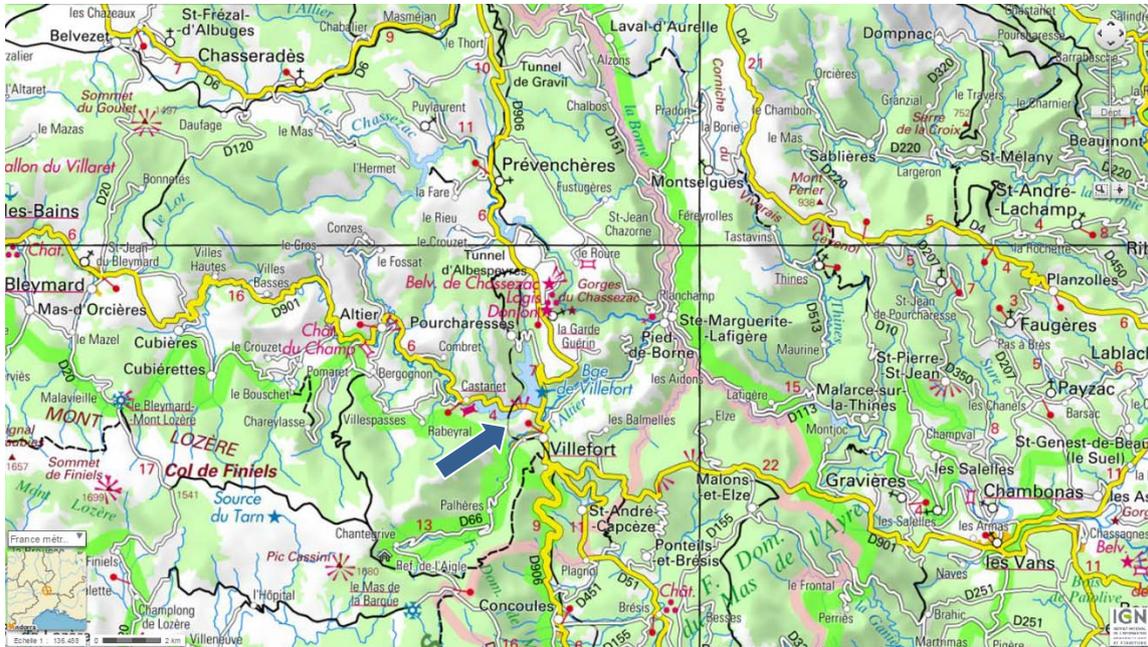
1.2. PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

La retenue de Villefort est située dans le département de la Lozère (48), dans la zone d'adhésion du Parc National des Cévennes sur les communes de Pourcharesses et de Villefort à une altitude de 610 m NGF. Ce barrage voûte d'une hauteur de 78 m a été construit au début des années 1960 afin de produire de l'énergie hydroélectrique. Le plan d'eau s'étend sur 127 ha et retient au maximum 36 millions de m³ d'eau. La profondeur maximale mesurée en 2015 est de 59 m. En forme de « V », la retenue est alimentée par les eaux de l'Altier à l'ouest et de plusieurs ruisseaux au nord.

La production d'énergie électrique est la principale vocation de cet ouvrage, propriété d'EDF. Il est également alimenté de manière artificielle par une conduite amenant les eaux du barrage du Rachas sur le Chassezac. Le maintien à niveau constant des eaux en été permet également le développement d'infrastructures de tourisme et des loisirs nautiques. La navigation, la baignade et la pêche sont autorisées. A noter également la présence d'une pisciculture biologique de truite arc-en-ciel en cage suspendue en pleine eau, qui produit plus de 25 tonnes de poissons par an (Truites du Mont Lozère).

Le climat de ce secteur est caractérisé par une influence méditerranéenne marquée avec des étés relativement chauds et secs. Cependant, des épisodes cévenols avec de forts cumuls de pluie peuvent se produire du printemps à l'automne mais ils demeurent plus fréquents en septembre et octobre.

La grande majorité du pourtour du plan d'eau est composée d'une forêt de feuillus. Deux secteurs, en plus de l'ouvrage lui-même, présentent une urbanisation marquée : le camping de Morangiès et le lieu-dit de Castanet.



Carte de localisation du retenue de Villefort (Source : Géoportail, IGN)

1.3. CONDITIONS CLIMATIQUES 2015

Les données météorologiques utilisées pour la rédaction de ce paragraphe sont issues des enregistrements de la station météorologique de « Villefort » située à proximité de la retenue.

Le climat de cette région est sous influence méditerranéenne, caractérisé par des hivers doux et humides, des étés chauds et secs, et de fréquents épisodes pluvieux dits « Cévenols » à l'automne. Il reçoit également des influences poussées par la tramontane depuis les contreforts des Cévennes et du plateau du Larzac qui apportent des pluies et des températures plus fraîches.

La météorologie de l'année 2015 a été plutôt chaude et sèche même si l'on enregistre un cumul de précipitations de 1100 mm. Le début d'année a été frais et moyennement pluvieux avec des températures négatives enregistrées jusqu'au mois de mai. La fin du printemps et le début de l'été ont été relativement chaud et sec. Enfin, la fin de l'été et de l'année a été relativement chaude et pluvieuse avec notamment quelques épisodes hydrologiques de moyenne à forte intensité en septembre et octobre.

2. CONTENU DU SUIVI 2015

La retenue de Villefort est suivie dans le cadre du Contrôle Opérationnel (CO). Le suivi précédent a été réalisé en 2011 (suivi allégé : pas de prélèvements de fond, ni d'étude des invertébrés benthiques).

2.1. PROGRAMME

Le tableau ci-après indique les dates des investigations réalisées en 2015 ainsi que les structures intervenantes.

L'élément biologique macrophytes n'étant pas pertinent sur ce type de plan d'eau (Cf. arrêté « Surveillance » du 7 août 2015), il n'a pas été réalisé.

Villefort (V5045003)	Phase terrain					Phase Laboratoire
	1	2	IOBL	3	4	
Campagnes						
Dates	18/03/2015	11/05/2015	14/04/2015	08/07/2015	08/09/2015	
Physicochimie eau	Aquascop	Aquascop	-	Aquascop	Aquascop	Labo CARSO
Physicochimie sédiment	-	-	-	-	Aquascop	LDA26
Phytoplancton	Aquascop	Aquascop	-	Aquascop	Aquascop	Aquascop
Invertébrés	-	-	Iris Consultants	-	-	Iris Consultants

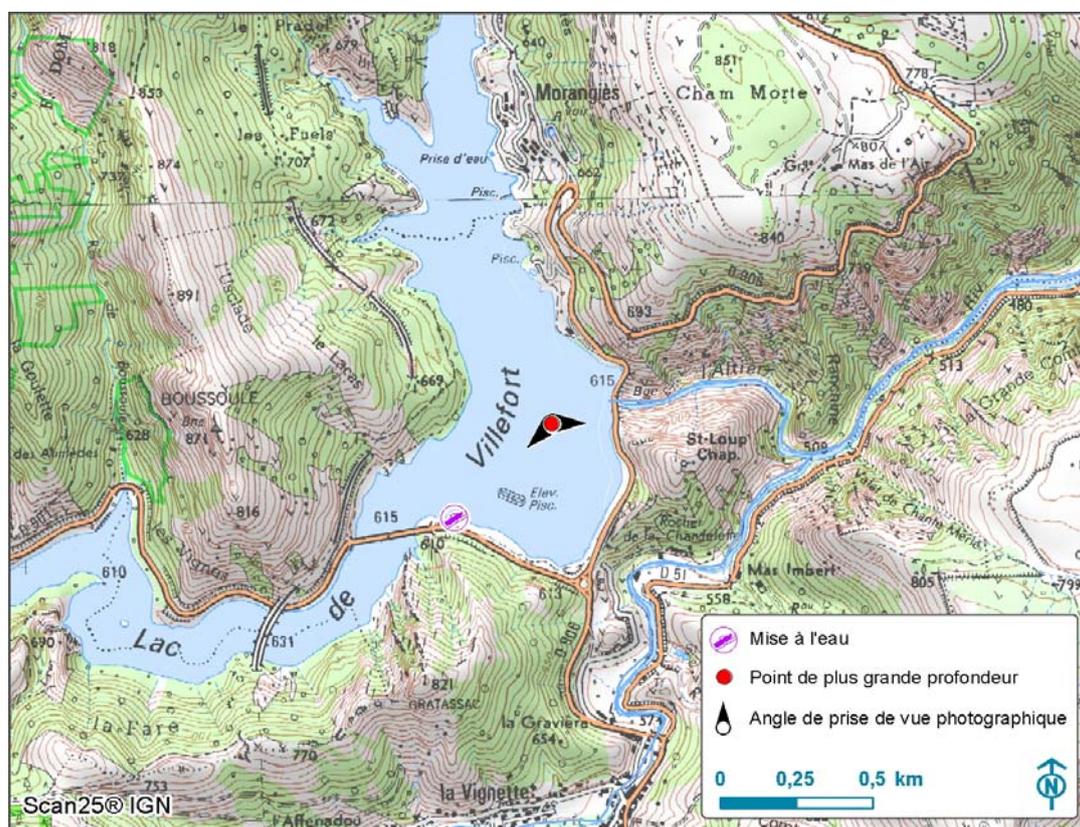
2.2. INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

Les paramètres physico-chimiques analysés dans l'eau sont suivis lors de quatre campagnes calées aux différentes phases du cycle annuel de fonctionnement du plan d'eau (entre février et octobre). Les dates d'intervention sont mentionnées au paragraphe 2.1.

A chaque campagne, sont réalisés au point de plus grande profondeur :

- un profil vertical des paramètres physico-chimiques de terrain : température, conductivité, oxygène dissous (en mg/l et % saturation) et pH ;
- des échantillons d'eau pour analyses (physico-chimie, micropolluants, pigments chlorophylliens).

Les paramètres physicochimiques analysés dans le sédiment sont suivis lors de la campagne d'automne.



2.2.1. Mesures in situ

Lors des 4 campagnes, un relevé in situ des paramètres température, conductivité, oxygène (teneur et % saturation) et pH est réalisé selon un profil vertical au droit du point de plus grande profondeur.

Ce point de mesure est généralement connu (fiche station mise à disposition du bureau d'étude par l'Agence de l'eau). Il est atteint à l'aide d'une embarcation équipée d'un échosondeur associé à un GPS. Arrivé sur site, le bateau est maintenu sur zone pendant tous les relevés (ancrage).

Les mesures sont réalisées à l'aide d'une sonde multiparamètres de marque HYDROLAB type DS5 équipée d'un câble de 100 mètres. Les relevés, réalisés tous les mètres, sont enregistrés sur un assistant numérique personnel (PDA) couplé à cette sonde.

La transparence est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi de diamètre 20 cm (dessins ¼ noir, ¼ blanc); 3 mesures sont réalisées consécutivement ; la valeur retenue est la moyenne des 3 mesures.

2.2.2. Prélèvements d'eau

Lors des 4 campagnes, on réalise des prélèvements d'eau pour les analyses chimiques :

- un échantillonnage intégré dans la zone euphotique. Celle-ci est égale à 2,5 fois la transparence mesurée avec le disque de Secchi ;
- un échantillonnage de l'eau du fond (1 mètre au-dessus du fond).

Les prélèvements d'eau pour analyses physico-chimiques ont été effectués selon 2 techniques :

- utilisation d'une bouteille intégratrice de type Niskin revêtue de téflon (volume utile de 2,6 litres) pour les analyses de micropolluants (zone euphotique et fond) ou de physico-chimie classique (fond). Pour constituer l'échantillon de la zone euphotique, plusieurs prélèvements ponctuels sont répartis de manière équidistante sur la hauteur d'eau de cette zone, puis mélangés dans un seau en inox avant de remplir (à l'aide d'un entonnoir inox et d'un bécher inox) les flacons fournis par le laboratoire d'analyses (CARSO) ;
- utilisation d'un tuyau intégrateur pour les échantillons de physico-chimie classique et de pigments chlorophylliens (zone euphotique).

2.2.3. Prélèvement de sédiment

Les sédiments sont prélevés une fois par an lors de la 4^{ème} et dernière campagne au point de plus grande profondeur.

L'échantillonnage se fait à l'aide d'une benne Eckman en acier inoxydable, qui permet de prélever la couche superficielle du sédiment (de préférence les plus récents donc les 2 premiers centimètres). 3 à 4 « coups » de benne sont effectués sur le site de prélèvement.

Les sous-échantillons sont transférés directement dans les flacons fournis par le laboratoire d'analyses (LDA26), à l'aide d'une cuillère inox, en évitant tout contact avec les parois de l'appareil préleveur.

2.2.4. Transfert et analyse des échantillons

Les échantillons pour analyses chimiques sont stockés dans des glacières avec réfrigérants, fournies par les laboratoires d'analyse. Ces glacières sont portées le jour même¹ au dépôt du transporteur « TNT » le plus proche du site pour un acheminement vers le laboratoire CARSO ou par « Chronopost » dans le cas du laboratoire LDA26. Les échantillons parviennent au laboratoire d'analyses dans les 24 heures suivant le prélèvement.

¹ Sauf exceptions pour quelques sites isolés.

Les échantillons d'eau ont été analysés par le Laboratoire CARSO à Lyon et les échantillons de sédiments par le Laboratoire Départemental d'Analyses de la Drôme (LDA 26).

2.3. INVESTIGATIONS BIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques concernant ce plan d'eau comprennent plusieurs volets :

- **l'étude des peuplements phytoplanctoniques** : protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE, v3.3.1, Cemagref, septembre 2009 ;
- **l'étude des oligochètes** : protocole actualisé de la diagnose rapide des plans d'eau (Barbe et al., 2003) et norme NF T90-391 relative à la détermination de l'indice oligochètes de bioindication lacustre (IOBL), 2005.

2.3.1. Phytoplancton

L'analyse du phytoplancton est réalisée à partir d'un prélèvement d'eau de la zone euphotique (même station que pour les analyses chimiques). Sur le terrain, le prélèvement d'eau intégré dans la zone euphotique se fait à l'aide d'un tuyau intégrateur :

- une aliquote de l'échantillon sert à l'analyse du phytoplancton ; elle est fixée au lugol pour la bonne conservation des algues ;
- une seconde aliquote sert à l'analyse de la *chlorophylle a* ; elle est filtrée sur site à l'aide d'une pompe à vide électrique ou manuelle (filtration sur un filtre d'acétate de cellulose de 0,7 µm de porosité) ;
- une troisième aliquote sert à l'analyse de la physico-chimie classique.

En complément de ce prélèvement d'eau, un trait de filet est effectué verticalement sur toute la hauteur de la zone euphotique de manière à intégrer le phytoplancton présent. Cet échantillon qualitatif peut le cas échéant servir de témoin au laboratoire pour vérifier certaines identifications réalisées sur l'échantillon brut (eau).

Le dosage de la chlorophylle et des phéopigments est confié au laboratoire d'analyses CARSO (même envoi que pour les analyses chimiques d'eau).

La composition du phytoplancton est analysée dans le laboratoire Aquascop selon la norme NF EN 15204 correspondant à la méthode d'Utermohl adoptée au niveau européen et suivant les spécifications particulières du protocole standardisé mis en œuvre pour la DCE version 3.3.1, septembre 2009.

Les dénombrements sont réalisés par comptage à l'espèce dans la mesure du possible. Le comptage est effectué au microscope inversé après sédimentation dans une cuve d'Utermohl (1958). L'outil de comptage PHYTOBS est utilisé pour le dénombrement du phytoplancton, dont les résultats sont exprimés par taxon en nombre de cellules/ml, en nombre d'individus/ml et en biovolumes (mm³/l).

L'Indice planctonique IPL est calculé à partir de l'abondance des différents groupes algaux exprimée en biovolumes.

L'Indice Planctonique LACustre (IPLAC) est calculé grâce à l'outil de comptage phytobs.

2.3.2. Invertébrés

Dans les plans d'eau de type « retenue », seuls les oligochètes sont pris en compte : protocole actualisé de la diagnose rapide des plans d'eau (Barbe et al., 2003) et norme NF T90-391 relative à la détermination de l'indice oligochètes de bioindication lacustre (IOBL), 2005.

Sur le terrain, 3 échantillons de sédiment sont prélevés à l'aide d'une benne Eckman ou Ponar sur une ligne parallèle au barrage : le premier à la profondeur maximale alors que les deux autres sont réalisés de part et d'autre (vers les rives gauche et droite) à 50% de la profondeur maximale. Chaque échantillon est constitué par au moins 5 prélèvements effectués à une dizaine de mètres les uns des autres. Un premier tamisage (250 µm) est effectué sur site. Le refus du tamis est conservé et fixé au formol à 5 % du volume total (avec solution aqueuse de formaldéhyde à 35%).

Au laboratoire, sont effectuées les opérations de tri, d'extraction des individus, de préparation des échantillons, de détermination et de comptage des oligochètes. La détermination nécessite une loupe binoculaire et/ou un microscope. Le niveau de détermination est l'espèce ou un ensemble taxonomique plus général tel que genre ou famille par exemple pour les individus immatures.

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

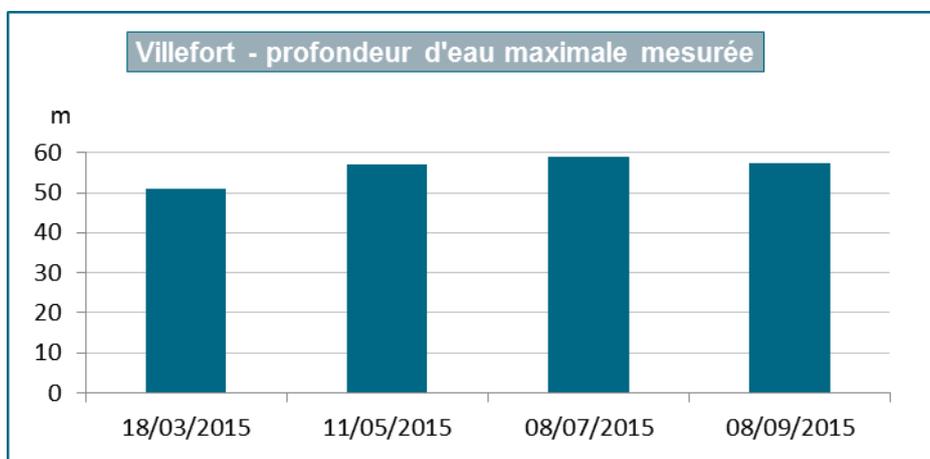
3.1. INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMIQUES

Les comptes rendus des campagnes de prélèvements figurent en annexe 3.

3.1.1. Analyses des eaux du plan d'eau

3.1.1.1. Evolution de la hauteur d'eau

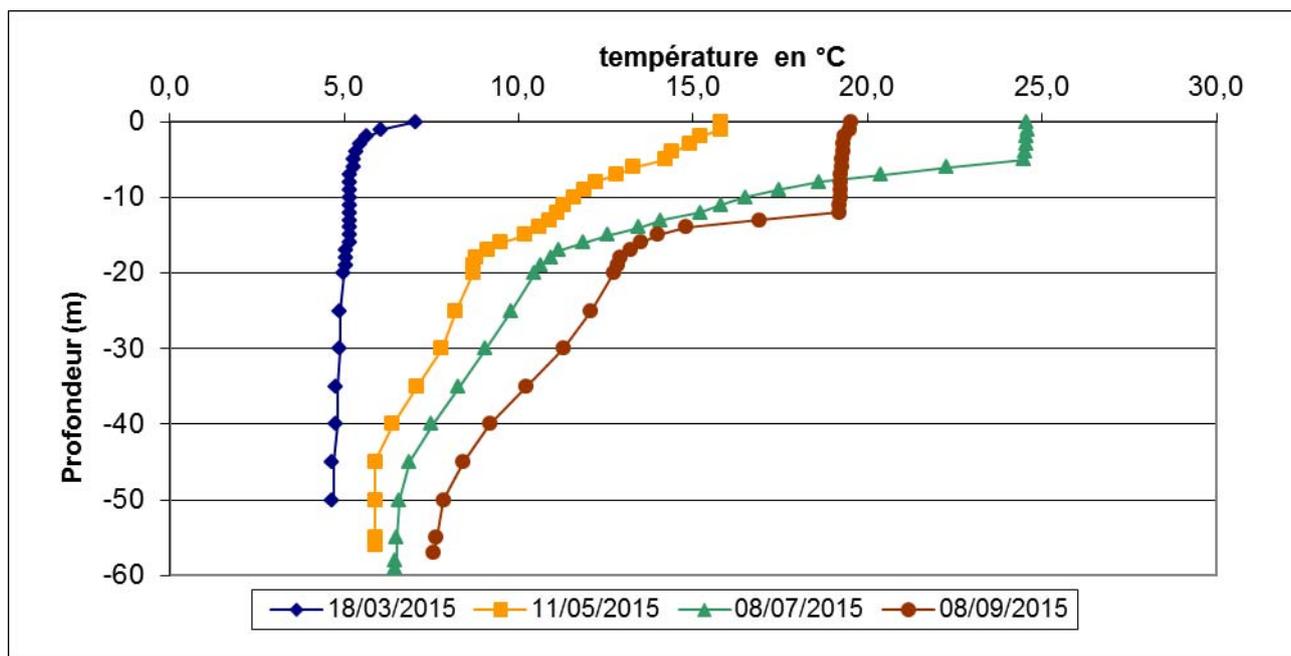
La différence de hauteur d'eau entre les 4 campagnes de mesures de 2015 est de 8 mètres : hauteur de 51 m en mars et de 59 m en juillet. On observe une période de fort marnage à la fin de la période hivernale suivi d'une phase de remplissage printanière et de maintien d'une cote élevée en période touristique estivale.



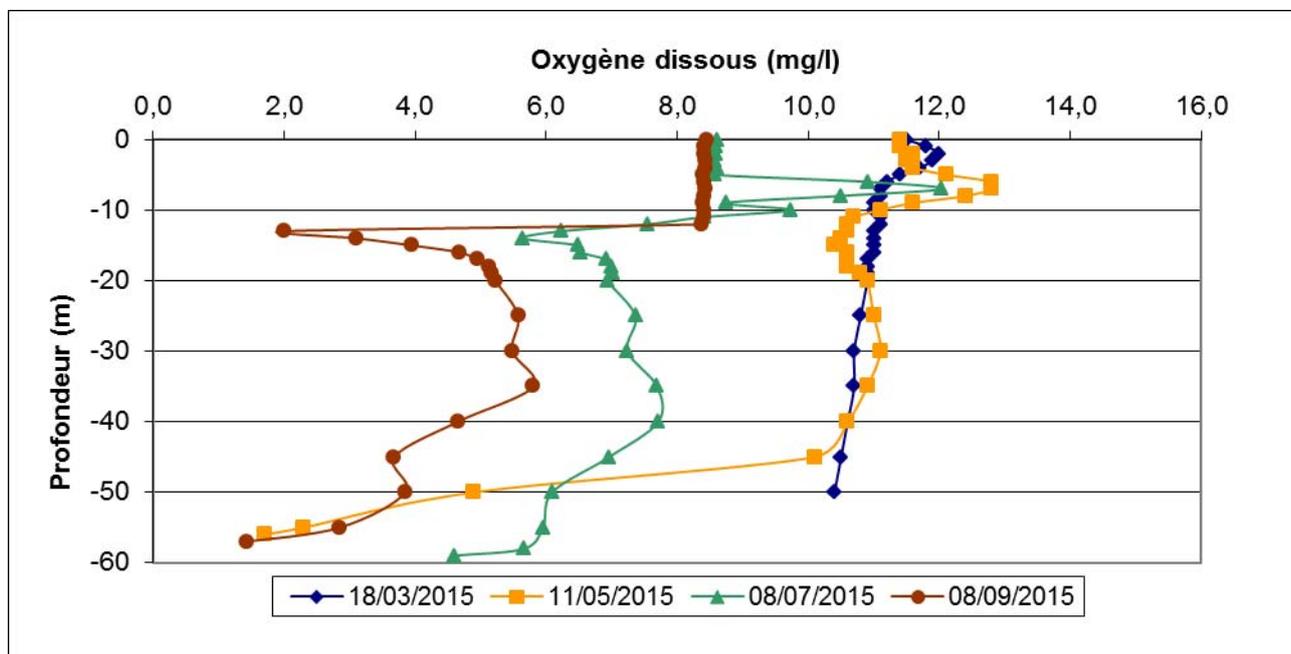
3.1.1.2. Profils verticaux et évolution saisonnières

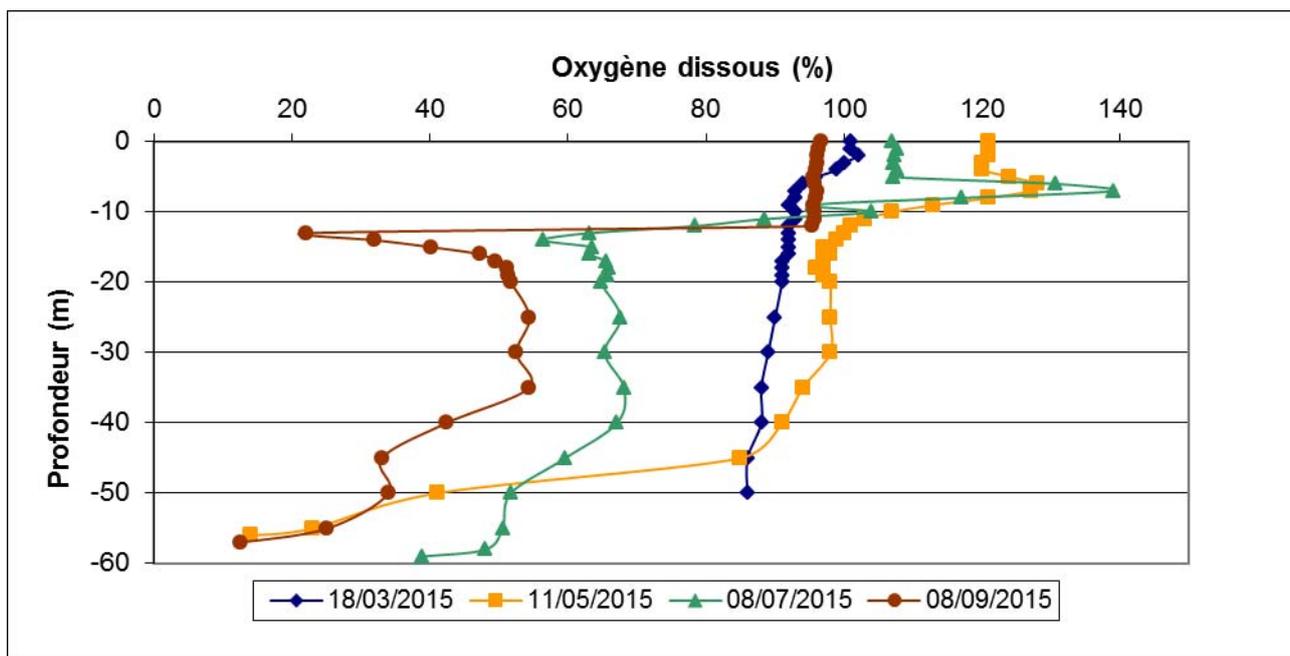
Le suivi comprend des relevés in situ des paramètres température, conductivité, oxygène (en teneur et % saturation) et pH selon un profil vertical au point de plus grande profondeur, ceci lors de 4 campagnes.

Les graphiques regroupant ces résultats pour chaque paramètre lors des 4 campagnes sont présentés pages suivantes.



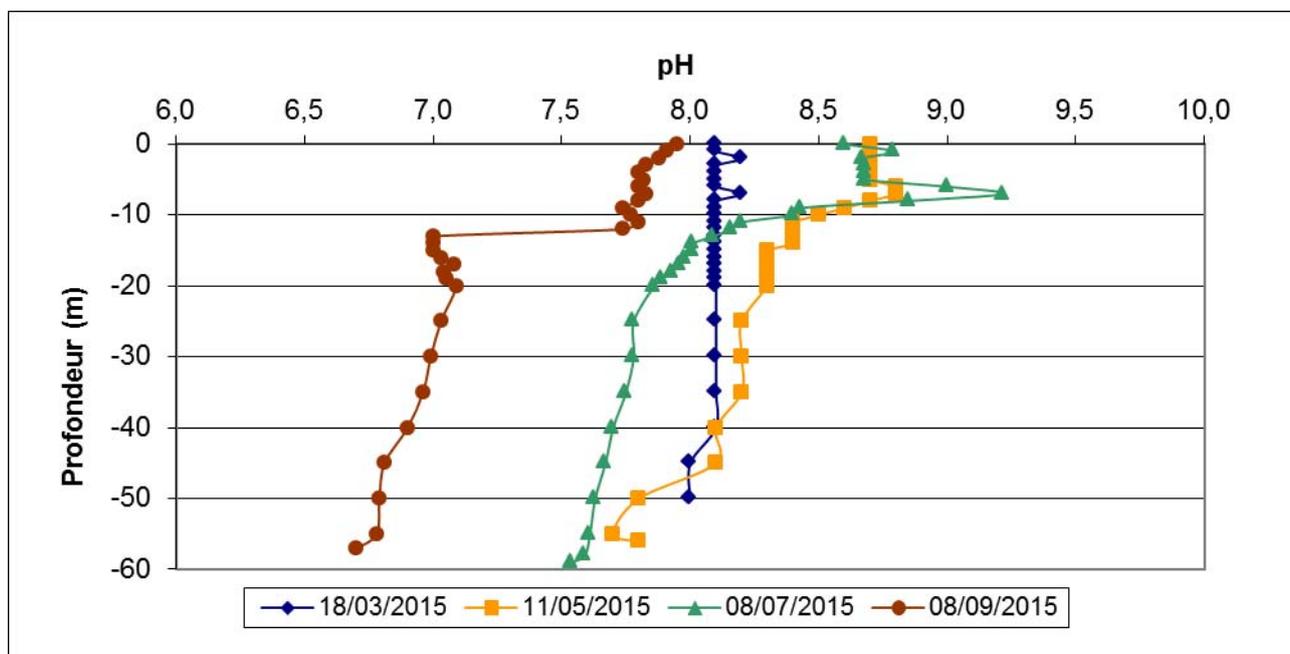
La température de l'eau est homogène dans l'ensemble de la colonne seulement lors de la première campagne. Cette température augmente progressivement avec la saison dans l'ensemble de la colonne d'eau. En surface la température de l'eau varie de 7,1 °C (mars) à 24,6 °C (juillet). Une stratification thermique se met progressivement en place avec une thermocline qui se dessine entre 5 et 18 mètres de profondeur. C'est en septembre que la stratification est la plus marquée avec une thermocline située entre 12 et 14 mètres de profondeur.



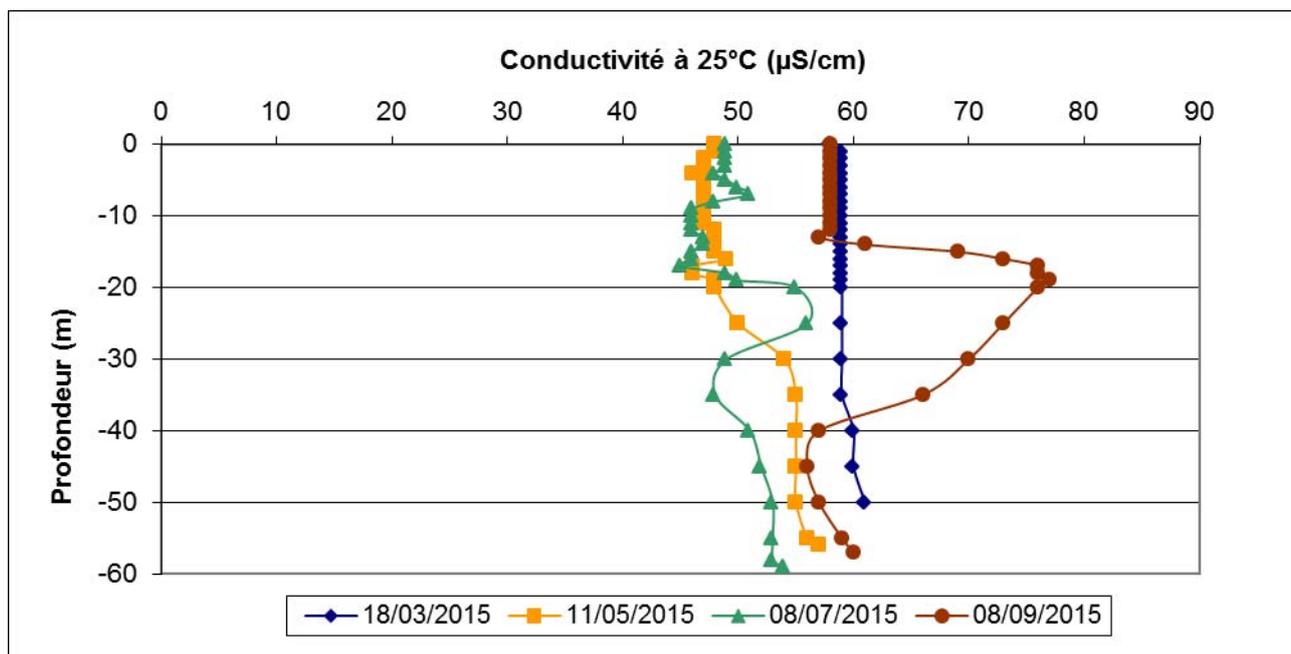


La saturation en oxygène présente de fortes variations dès le mois de mai. On note une forte sursaturation dans une partie de la zone euphotique en mai et surtout juillet (139 %), en relation avec la forte activité phytoplanctonique dans cette retenue.

On note un début de désoxygénation des eaux en profondeur dès le mois de mai (à partir de 30m de profondeur et surtout entre 45 et 50 mètres de profondeur où l'oxygène chute de 85 à 41 % de saturation) pour atteindre près du fond seulement 14 % de saturation. Cette désoxygénation est encore plus marquée en juillet et septembre entre 7 et 13 m de profondeur dessinant une stratification nette.



Le pH est également assez variable avec des valeurs en surface qui varient de 8 à 8,7 suivant les campagnes ; au fond, le pH varie de 6,7 à 8. Le pH augmente sensiblement dans la partie supérieure de la zone euphotique en relation avec l'activité photosynthétique du phytoplancton (alcalinisation). Plus en profondeur, l'acidification des eaux dans la tranche d'eau qui présente un déficit d'oxygénation est liée à l'activité bactérienne intervenant dans le processus de décomposition de la matière organique.



La conductivité est plutôt faible et relativement homogène dans la colonne d'eau. On observe toutefois une sensible augmentation dans les zones appauvries en oxygène pouvant être liée à la minéralisation de la matière organique en décomposition.

3.1.1.3. Paramètres de constitution et typologie

Les paramètres de minéralisation sont étudiés lors de la 1^{ère} campagne uniquement. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Minéralisation - eau				
Villefort			Limite quantification	18/03/2015
Code plan d'eau : V5045003				Intégré
Dureté totale	1345	°F	0,5	2,6
Titre alcalimétrique complet	1347	°F	0	2,3
Bicarbonates	1327	mg(HCO ₃)/L	6,1	28
Calcium	1374	mg(Ca)/L	0,1	6,9
Magnésium	1372	mg(Mg)/L	0,05	2
Sodium	1375	mg(Na)/L	0,2	2,1
Potassium	1367	mg(K)/L	0,1	0,7
Chlorures	1337	mg(Cl)/L	0,1	2,2
Sulfates	1338	mg(SO ₄)/L	0,2	3,7
Fluorures	7073	mg(F)/L	0,05	0,06

Les résultats mettent en évidence une eau faiblement minéralisée, caractéristique des bassins granitiques faiblement anthropisés.

3.1.1.4. Paramètres classiques

Le tableau suivant présente les résultats des analyses d'eau (hors micropolluants) lors des 4 campagnes réalisées en 2015.

Physico-chimie - eau											
Villefort			Limite quantification	18/03/2015		11/05/2015		08/07/2015		08/09/2015	
Code plan d'eau : V5045003				intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Turbidité	6498	NTU	0,1	1,7	1,1	2,2	1,3	8,4	3,3	1,6	1,7
Matières en suspension	1305	mg/L	1	3,8	2,4	7,6	13	2,4	3,4	2,2	1,4
Carbone Organique	1841	mg(C)/L	0,2	1,1	1	1,1	0,9	1,3	1	1,4	1
D.C.O.	1314	mg(O2)/L	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DBO5 à 20°C	1313	mg(O2)/L	0,5	1,1	0,5	0,9	1	2	1,6	1,1	2,8
Azote Kjeldahl	1319	mg(N)/L	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Ammonium	1335	mg(NH4)/L	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02
Nitrates	1340	mg(NO3)/L	0,5	1,6	1,8	1,2	1,9	1,3	2,1	0,8	2,1
Nitrites	1339	mg(NO2)/L	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	0,03	0,01	<LQ	<LQ	<LQ
Orthophosphates	1433	mg(PO4)/L	0,01	0,01	<LQ	<LQ	0,02	<LQ	0,03	<LQ	0,03
Phosphore total	1350	mg(P)/L	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,007	0,02	0,013	0,01
Silicates	1342	mg(SiO2)/L	0,05	4,8	5,3	1,7	5	0,8	5,1	1,1	4,9
Chlorophylle a	1439	µg/L	1	8		11		6		1	
Phéopigments	1436	µg/L	1	5		4		4		2	

Analyses sur eau filtrée : ammonium, nitrates, nitrites, phosphates, silice et COD

Les concentrations en surface comme au fond de l'azote et du phosphore sont faibles. Il en est de même pour la matière organique.

Cependant, les concentrations en chlorophylle « a » et phéopigments sont assez élevées notamment lors des 3 premières campagnes. Ces résultats mettent en évidence une tendance au développement de la biomasse algale dans cette retenue.

3.1.1.5. Micropolluants minéraux

Le tableau suivant présente les résultats des analyses de micropolluants minéraux dosés dans l'eau lors des 4 campagnes réalisées en 2015.

Micropolluants minéraux dosés dans l'eau											
Villefort			Limite quantification	18/03/2015		11/05/2015		08/07/2015		08/09/2015	
Code plan d'eau : V5045003				intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Aluminium	1370	µg(Al)/L	2	3,5	11,9	8,3	<LQ	5,9	2,4	5	<LQ
Antimoine	1376	µg(Sb)/L	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Argent	1368	µg(Ag)/L	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Arsenic	1369	µg(As)/L	0,5	1,6	2,4	2,2	1,5	2,2	1,7	2,4	1,3
Baryum	1396	µg(Ba)/L	0,5	42,2	45,4	37,7	42,6	37,6	42,6	48,9	46,2
Béryllium	1377	µg(Be)/L	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bore	1362	µg(B)/L	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cadmium	1388	µg(Cd)/L	0,01	<LQ	0,015	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chrome	1389	µg(Cr)/L	0,5	<LQ	<LQ	6,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobalt	1379	µg(Co)/L	0,05	<LQ	0,09	<LQ	<LQ	<LQ	0,12	<LQ	0,08
Cuivre	1392	µg(Cu)/L	0,1	0,54	0,31	0,65	0,37	3,6	0,19	3	0,24
Etain	1380	µg(Sn)/L	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fer	1393	µg(Fe)/L	1	34,7	98,2	5,8	7,9	9	61	6,1	28
Manganèse	1394	µg(Mn)/L	0,5	<LQ	26	0,9	<LQ	0,6	112	1	164
Mercure	1387	µg(Hg)/L	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Molybdène	1395	µg(Mo)/L	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Nickel	1386	µg(Ni)/L	0,5	<LQ							
Plomb	1382	µg(Pb)/L	0,05	1,25	0,12	<LQ	<LQ	0,09	<LQ	0,05	<LQ
Sélénium	1385	µg(Se)/L	0,1	<LQ							
Tellure	2559	µg(Te)/L	0,5								
Thallium	2555	µg(Tl)/L	0,01	<LQ							
Titane	1373	µg(Ti)/L	0,5	<LQ							
Uranium	1361	µg(U)/L	0,05	0,14	0,15	0,1	0,1	0,07	0,08	0,08	0,07
Vanadium	1384	µg(V)/L	0,1	<LQ	<LQ	0,16	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinc	1383	µg(Zn)/L	1	2,78	3,45	4,18	2,12	5,63	2,63	7,79	3,18

Analyses sur eau filtrée

Seulement 13 des 25 micropolluants minéraux recherchés ont été quantifiés lors d'au moins une des 4 campagnes, avec des concentrations plutôt faibles, à l'exception du cuivre et du zinc dont les concentrations sont moyennement élevées notamment en zone euphotique en juillet et septembre. A noter également les concentrations mesurées en arsenic, non négligeables puisque comprises entre 1,3 et 2,4 µg/l sur l'année de suivi. La retenue de Villefort est localisée sur un secteur à risque de fond géochimique élevée en arsenic pour les eaux de surface et souterraines (source BRGM) et en baryum pour les eaux de surface.

L'arsenic, le baryum, le cuivre, le fer, l'uranium et le zinc ont été retrouvés lors de toutes les campagnes aussi bien dans la zone intégrée que dans la zone de fond. Ces éléments proviennent en grande partie du fond géochimique naturel des terrains environnants.

D'autres composés sont détectés, plus ponctuellement (aluminium, cadmium, chrome, cobalt, manganèse, plomb et vanadium). La nette augmentation des concentrations mesurées en manganèse dans l'échantillon de fond des deux dernières campagnes sont caractéristiques d'un processus actif de relargage à l'interface eau-sédiment. Cela est la conséquence du déficit marqué d'oxygène constaté sur les profils physico-chimiques à proximité du fond du plan d'eau.

3.1.1.6. Micropolluants organiques

Le tableau page suivante présente les résultats des analyses de micropolluants organiques dosés dans l'eau lors des 4 campagnes réalisées en 2015. Seuls figurent dans le tableau les micropolluants dont les concentrations sont supérieures aux limites de quantification. La liste des molécules recherchées est donnée en annexe 1.

Micropolluants organiques mis en évidence sur eau											
Villefort			Limite quantification	18/03/2015		11/05/2015		08/07/2015		08/09/2015	
Code plan d'eau : V5045003				intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
4-nonylphenols ramifiés	1958	µg/L	0,1	<LQ	<LQ	0,11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(b)fluoranthène	1116	µg/L	0,0005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0005	<LQ	<LQ
Benzo(g,h,i)pérylène	1118	µg/L	0,0005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0005	<LQ	<LQ
Cafeine	6519	µg/L	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Di(2-ethylhexyl)phtalate	6616	µg/L	0,4	<LQ	0,77	0,72	<LQ	0,73	<LQ	0,76	0,48
Formaldéhyde	1702	µg/L	1	1,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Glyphosate	1506	µg/L	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	0,024	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nicotine	5657	µg/L	0,02	0,061	0,05	0,027	<LQ	0,021	<LQ	<LQ	<LQ
NONYLPHENOLS	1957	µg/L	0,1	<LQ	<LQ	0,11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Oxytetracycline	6532	µg/L	0,005	<LQ	<LQ	0,037	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

10 composés micropolluants organiques ont été quantifiés lors d'au moins une des 4 campagnes. A noter que la plupart de ces composés n'a été détectés que lors d'une campagne et dans des concentrations faibles, ce qui semble témoigner de sources de pollution très ponctuelles.

Parmi ces composés on observe la présence de :

- 3 composés utilisés dans l'industrie notamment du plastique : Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP), 4-nonylphenols ramifiés, Nonylphenols ;

- 2 composés utilisés dans l'industrie pharmaceutique ou phytosanitaire : Oxytétracycline, Glyphosate ;
- 2 composés utilisés dans l'industrie pétrochimique et retrouvés dans la composition des produits de combustion des carburants : Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène ;
- le Formaldéhyde : usages multiples dans l'industrie et résidu de combustion (carburant, charbon...) ;
- la Nicotine et la Caféine : composé naturel d'origine végétale est utilisé dans de multiples usages anthropiques.

3.1.2. Analyse de sédiments

3.1.2.1. Granulométrie

L'analyse granulométrique témoigne d'un sédiment de type « limono argilo-sableux », dominé par des fractions fines : 76% (limons et argiles (< 63 µm)). Néanmoins, on retrouve également du sable fin (< 150 µm) et quelques particules plus grossières issues de l'érosion des sols granitiques environnants.

Sédiment : composition granulométrique (%)		
Villefort		08/09/2015
Code plan d'eau : V5045003		
Classe granulométrique (µm)		%
Fraction <20 µm	6228	37,8
Fraction de 20 à 63 µm	3054	39,4
Fraction de 63 à 150 µm	7042	19,5
Fraction de 150 à 200 µm	7043	1,7
Fraction >200 µm	7044	1,7

3.1.2.2. Physicochimie du sédiment

Les analyses de physico-chimie classique sur la fraction solide (MS de particules < 2mm) et sur l'eau interstitielle du sédiment sont reportées dans les tableaux ci-dessous.

Sédiment : fraction solide < 2 mm - 08/09/2015				
Villefort			Limite quantification	Concentrations
Code plan d'eau : V5045003				
Matière Sèche Minérale	5539	% MS		86,5
PERTE AU FEU à 550°C	6578	% MS		13,5
Matière sèche à 105°C	1307	%		29,1
Carbone Organique	1841	mg(C)/kg MS	1000	58600
Ammonium	1335	mg(N)/kg MS	200	206
Azote Kjeldahl	1319	mg(N)/kg MS	1000	6752
Phosphore total	1350	mg(P)/kg MS	1	2367

La teneur en matière organique du sédiment est élevée : perte au feu égale à 13,5% de la matière sèche, marquée par des concentrations en carbone et en azote organique plutôt élevées. Le rapport C/N ($C_{\text{orga}}/N_{\text{Kjeldahl}}$) est plutôt faible (8,7) ; il indique un processus de minéralisation rapide de la matière organique. Le stock de phosphore est très important avec une valeur proche de 2,4 g/kg MS.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments.

Eau interstitielle du sédiment - 08/09/2015				
Villefort			Limite quantification	Concentrations
Code plan d'eau : V5045003				
Ammonium	1335	mg(NH ₄)/L	0,5	11,8
Orthophosphates	1433	mg(PO ₄)/L	0,1	0,218
Phosphore total	1350	mg(P)/L	0,01	0,24

Les fortes concentrations mesurées en ammonium et dans une moindre mesure en éléments phosphorés confirment l'existence d'un processus de relargage du compartiment sédiment, qui contribue à alimenter la masse d'eau en éléments nutritifs.

3.1.2.3. Micropolluants minéraux

Les sédiments sont riches en aluminium, en baryum, en fer, manganèse et titane. Plusieurs éléments traces métalliques affichent des teneurs supérieures aux concentrations moyennes habituellement rencontrées en plans d'eau : c'est le cas du cadmium, du chrome et surtout de l'arsenic, du plomb et du zinc.

Sédiment : Micropolluants minéraux – 08/09/2015				
Villefort			Limite quantification	Concentrations
Code plan d'eau : V5045003				
Aluminium	1370	mg(Al)/kg MS	10	86370
Antimoine	1376	mg(Sb)/kg MS	0,2	1,5
Argent	1368	mg(Ag)/kg MS	0,2	0,6
Arsenic	1369	mg(As)/kg MS	0,2	129
Baryum	1396	mg(Ba)/kg MS	0,4	897,9
Beryllium	1377	mg(Be)/kg MS	0,2	6,7
Bore	1362	mg(B)/kg MS	1	47,5
Cadmium	1388	mg(Cd)/kg MS	0,2	1,9
Chrome	1389	mg(Cr)/kg MS	0,2	93
Cobalt	1379	mg(Co)/kg MS	0,2	23,4
Cuivre	1392	mg(Cu)/kg MS	0,2	41,6
Etain	1380	mg(Sn)/kg MS	0,2	8
Fer	1393	mg(Fe)/kg MS	10	48680
Manganèse	1394	mg(Mn)/kg MS	0,4	814,7
Mercuré	1387	mg(Hg)/kg MS	0,02	0,08
Molybdène	1395	mg(Mo)/kg MS	0,2	1,5
Nickel	1386	mg(Ni)/kg MS	0,2	43,5
Plomb	1382	mg(Pb)/kg MS	0,2	95,6
Sélénium	1385	mg(Se)/kg MS	0,2	4,8
Tellure	2559	mg(Te)/kg MS	0,2	<LQ
Thallium	2555	mg(Tl)/kg MS	0,2	1,4
Titane	1373	mg(Ti)/kg MS	1	2918
Uranium	1361	mg(U)/kg MS	0,2	14,2
Vanadium	1384	mg(V)/kg MS	0,2	98,4
Zinc	1383	mg(Zn)/kg MS	0,4	437,3

3.1.2.4. Micropolluants organiques

Le tableau ci-dessous rassemble les micropolluants organiques dont la concentration est supérieure à la limite de quantification. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

12 composés de la famille des HAP sont quantifiés dans le sédiment avec des concentrations faibles à moyennes. La concentration totale en HAP quantifiés atteint la valeur de 1347 µg/kg MS, soit une valeur assez élevée. On retrouve également des composés phénoliques. Bien qu'utilisée dans de nombreux domaines industriels, ces substances sont toutes liées à l'utilisation de moteurs thermiques (produit de combustion de carburant, tensio-actifs pour les huiles,...). Il est très probable que la présence de ces molécules soit liée à la navigation à l'aide de moteur thermique autorisée sur cette retenue.

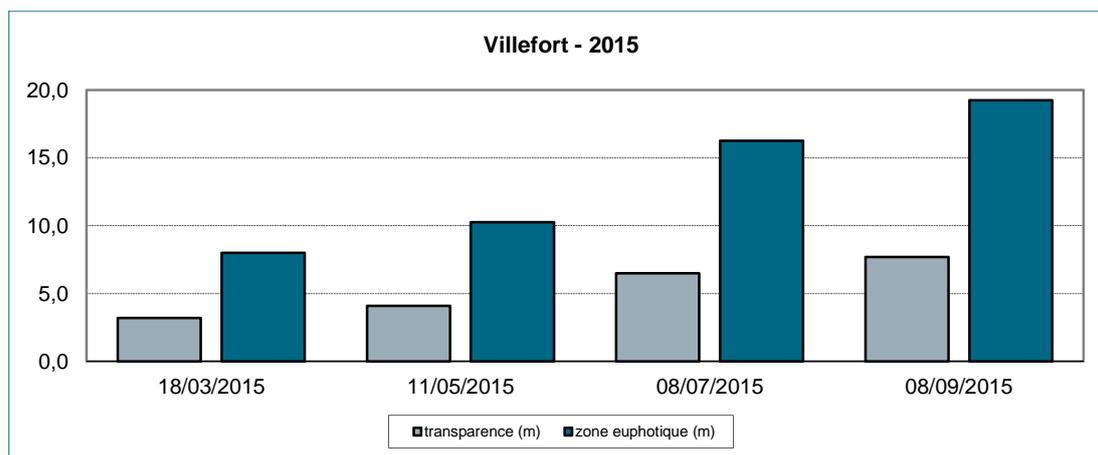
Sédiment : Micropolluants organiques détectés – 08/09/2015					
Villefort				Limite quantification	Concentrations
Code plan d'eau : V5045003					
Anthracène	1458		µg/kg	10	10
Benzo(a)anthracène	1082		µg/kg	10	96
Benzo(a)pyrène	1115		µg/kg	10	129
Benzo(b)fluoranthène	1116		µg/kg	10	150
Benzo(g,h,i)pérylène	1118		µg/kg	10	132
Benzo(k)fluoranthène	1117		µg/kg	10	79
Chrysène	1476		µg/kg	10	109
Fluoranthène	1191		µg/kg	40	219
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1204		µg/kg	10	115
Méthylphénol-4	1638		µg/kg	50	56
NONYLPHENOLS	1957		µg/kg	40	58
Phénanthrène	1524		µg/kg	50	109
Pyrène	1537		µg/kg	40	185
Toluène	1278		µg/kg	5	14

3.2. PHYTOPLANCTON

3.2.1. Importance de la zone euphotique

L'échantillonnage du phytoplancton a été réalisé par un prélèvement intégré dans la zone euphotique².

Le graphique suivant présente l'évolution saisonnière de la zone euphotique et de la transparence mesurée au disque de Secchi.



La transparence de la retenue augmente progressivement au cours des quatre campagnes pour atteindre une valeur maximale de 7,7 m au mois de septembre, correspondant à une zone euphotique de 19,25 m. La transparence moyenne de la période estivale est de 6,1 m, ce qui correspond à une forte transparence.

² La zone euphotique est égale à 2,5 fois la transparence.

3.2.2. Biomasse phytoplanctonique

Le tableau ci-dessous rappelle les teneurs en pigments chlorophylliens par campagne.

Physico-chimie - eau											
Villefort			Limite quantification	18/03/2015		11/05/2015		08/07/2015		08/09/2015	
Code plan d'eau : V5045003				intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Chlorophylle a	1439	µg/L	1	8		11		6		1	
Phéopigments	1436	µg/L	1	5		4		4		2	

La biomasse algale (évaluée par le dosage des pigments chlorophylliens) est assez élevée dès la fin de la période hivernale (mars). Elle augmente au printemps avec le réchauffement de l'eau et l'augmentation de l'ensoleillement et reste élevée au cours de l'été. Lors de la dernière campagne, on observe une diminution de cette biomasse qui induit une nette augmentation de transparence mesurée ce jour là.

La concentration moyenne en période estivale est de 6,0 µg/L.

3.2.3. Listes floristiques et densités

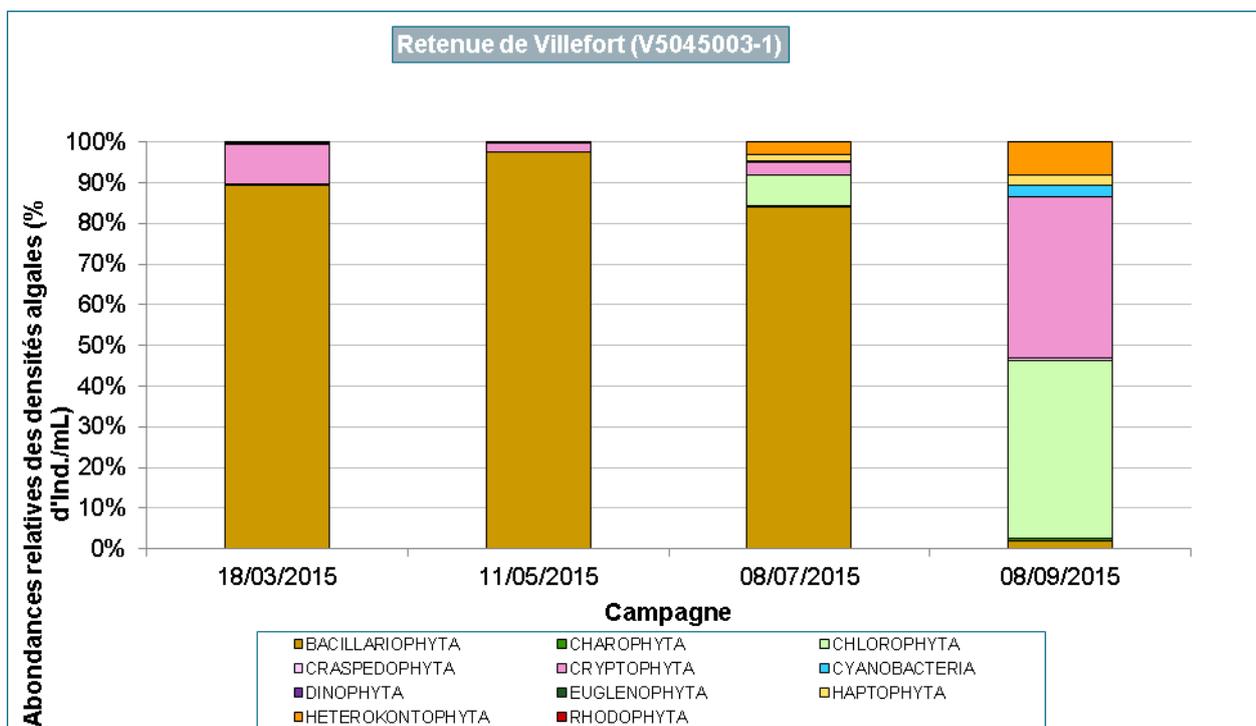
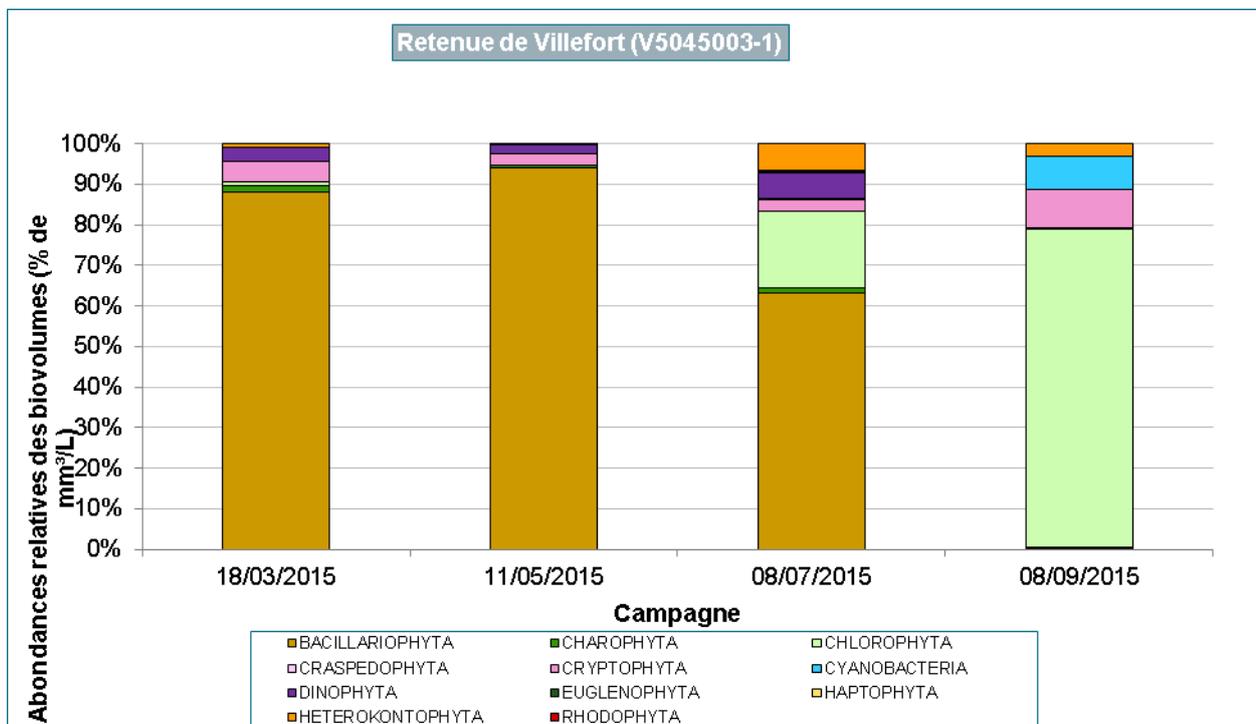
Le tableau page suivante présente la composition phytoplanctonique (taxons et densité en nombre de cellules par mL) pour les 4 campagnes.

Les valeurs affichées sont arrondies à l'entier le plus proche sauf lorsque la valeur d'origine est inférieure à 1, dans ce cas la valeur affichée est arrondie à une décimale.

Composition du phytoplancton de la retenue de Villefort (V5045003-1) prélèvements et déterminations AQUASCOPE résultats exprimés en densité cellulaire (cell./mL)						
	Code Taxon	Code Sandre	18/03/2015	11/05/2015	08/07/2015	08/09/2015
BACILLARIOPHYTA						
BACILLARIOPHYCEAE						
<i>Achnanthydium</i>	ACDSPX	9356	6		10	3
<i>Navicula</i>	NAVSPX	9430		3		
COSCINODISCOPHYCEAE						
<i>Aulacoseira subarctica</i>	AULSUB	8576	1 149			
<i>Puncticulata balatonis</i>	NEW035	(vide)	3	10		
<i>Stephanodiscus parvus</i>	STEPAR	8756	3 637			
Diatomées centriques indéterminées	INDCEN	20160			16	
Diatomées centriques indéterminées <10 µm	INDCE5	31228		3	13	10
FRAGILARIOPHYCEAE						
<i>Asterionella formosa</i>	ASTFOR	4860	1 061	26		
<i>Fragilaria</i>	FRASPX	9533			13	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	FRACRO	6666	29	14 020	4 089	
CHAROPHYTA						
CONJUGATOPHYCEAE						
<i>Closterium aciculare</i>	CLOACI	5528	3			
<i>Staurastrum</i>	STASPX	1128		3		
<i>Staurodesmus</i>	STDSPX	5497			3	
KLEBSORMIDIOPHYCEAE						
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	ELAGEL	5664		13	77	7
CHLOROPHYTA						
CHLOROPHYCEAE						
<i>Ankyra judayi</i>	ANYJUD	5596			93	26
<i>Chlamydomonas</i>	CHLSPX	6016			55	
<i>Chlorococcales 2µm</i>	NEW096	(vide)	13			
<i>Chlorococcales 4µm</i>	NEW097	(vide)		10		
<i>Coenochloris hindakii</i>	COOHIN	20091			2 008	2 707
<i>Coenocystis</i>	COYSPX	5622			26	
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	CRUTET	5633				13
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	PLKGEL	5782				49
<i>Radiococcus</i>	RACSPX	5800			39	
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	SCEARC	5807			26	
<i>Tetraedron minimum</i>	TEAMIN	5888				23
Volvocales indéterminées	INDVOL	24358			29	
INDETERMINES (classe)						
<i>Scherffelia</i>	NEW081	38775	23			
TREBOUXIOPHYCEAE						
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	DICSUB	9192		32		
<i>Cocystis</i>	OOCSPX	5752			10	3
<i>Cocystis parva</i>	OOCPAR	5758			51	
CRASPEDOPHYTA						
CRASPEDOPHYCEAE						
<i>Desmarella moniliformis</i>	DEMIMON	34241				10
CRYPTOPHYTA						
CRYPTOPHYCEAE						
<i>Cryptomonas</i>	CRYS PX	6269	6	48	16	10
<i>Cryptomonas marssonii</i>	CRYMAR	6273		16	13	13
<i>Plagioselmis nanoplantica</i>	PLGNAN	9634	634	226	138	231
CYANOBACTERIA						
CYANOPHYCEAE						
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	APHFLS	33837			87	124
<i>Dolichospermum crassum</i>	DOLCRA	33644				137
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	PSEMUC	6460		32		13
DINOPHYTA						
DINOPHYCEAE						
<i>Amphidinium</i>	AMDSPX	4923	3			
<i>Ceratium hirundinella</i>	CERHIR	6553			3	
<i>Gymnodinium</i>	GYMSPX	4925	3			
<i>Gymnodinium varians</i>	NEW095	40711		3		
<i>Peridinium</i>	PERSPX	6577	3			
<i>Peridinium villei</i>	PERWIL	6589		3		
EUGLENOPHYTA						
EUGLENOPHYCEAE						
<i>Trachelomonas volvocina</i>	TRAVOL	6544		3	3	
HAPTOPHYTA						
COCCOLITHOPHYCEAE						
<i>Chrysochromulina parva</i>	CCHPAR	31903	3	26	77	16
HETEROKONTOPHYTA						
CHRYSOPHYCEAE						
<i>Chromulina</i>	CHUSPX	6114	10			
<i>Chrysoococcus rufescens</i>	CHSRUF	9571				13
<i>Ochromonas</i>	OCHSPX	6158		3	13	
Chrysophycées indéterminées	INDCHR	20157			6	
SYNJUROPHYCEAE						
<i>Mallomonas</i>	MALSPX	6209	3		45	3
XANTHOPHYCEAE						
<i>Bumilleriopsis brevis</i>	BUMBRE	39210			55	20
<i>Nephrodietella lunaris</i>	NEHLUN	9616			32	16
INDETERMINES						
INDETERMINES (classe)						
Flagellés indéterminés	INDFLA	10218		3		3
Densité Cellulaire totale (nb. de cellules/mL)			6 590	14 484	7 046	3 448
Richesse taxonomique (nb. de taxons identifiés)			17	19	28	22

3.2.4. Evolution saisonnière des groupes algaux

Les graphiques suivants présentent la répartition des différents groupes algaux (par embranchement ; basé sur la classification du logiciel « phytobs ») à partir des densités cellulaires (cell./mL) et des biovolumes algaux (mm³/L).



La succession saisonnière de la communauté algale est peu marquée dans le plan d'eau de Villefort. En effet, la communauté phytoplanctonique tout d'abord dominée par les Bacillariophyta (2 premières campagnes), seront progressivement remplacées par des Chlorophyta (2 dernières campagnes).

La richesse taxonomique est faible tout au long du suivi (17 à 28 taxons). La campagne hivernale est marquée par la domination de 3 Bacillariophyta. Les teneurs en nutriments, pourtant relativement faibles, suffisent à la croissance de *Stephanodiscus parvus*, espèce dominante (55% de la densité cellulaire) commune des milieux eutrophisés (M.-Y. BEY & L. ECTOR, 2013). Sa densité cellulaire est modérée (3 600 cell./mL) et ses dimensions étant petites ($\varnothing < 10 \mu\text{m}$), son biovolume algal est faible ($0,07 \text{ mm}^3/\text{L}$). *Aulacoseira subarctica* et *Asterionella formosa* accompagnent cette dernière espèce. Elles occupent des biovolumes plus importants ($0,6$ et $0,3 \text{ mm}^3/\text{L}$) que *Stephanodiscus parvus* car leurs dimensions sont nettement supérieures malgré des densités cellulaires 3 fois moindres ($1\ 100 \text{ cell./mL}$).

Mi mai, ces 3 Bacillariophyta laissent place à *Fragilaria crotonensis*, autre Bacillariophyta fortement contributrice du maximum de densité cellulaire ($14\ 500 \text{ cell./mL}$; 97%) et de biovolume algal ($4,5 \text{ mm}^3/\text{L}$; 94%).

D'après la mesure de chlorophylle *a*, la production algale est moyenne (respectivement $11 \mu\text{g}/\text{L}$). L'utilisation de la silice pour la formation du squelette des diatomées semble entraîner une diminution de la teneur en silicates dans le plan d'eau (1^{ère} campagne : $4,8 \text{ mg (SiO}_2)/\text{L}$; 2^{ème} campagne : $1,7 \text{ mg (SiO}_2)/\text{L}$).

Début juillet, l'augmentation de l'ensoleillement favorise la croissance de plusieurs Chlorophyta entraînant une augmentation de la richesse taxonomique (de 19 à 28 taxons). *Fragilaria crotonensis* est toujours présente, cependant, sa densité est 3 fois moindre ($4\ 100 \text{ cell./mL}$).

Début septembre, mis à part la disparition de *Fragilaria crotonensis*, ainsi qu'une très faible augmentation des densités en Cyanobacteria, la communauté algale est relativement stable. Parmi les 3 espèces de Cyanobacteria figure *Aphanizomenon flos aquae*, espèce potentiellement toxique³. Considérant sa très faible densité (100 cell./mL) lors de cette campagne, cette algue ne représente probablement pas un risque élevé pour l'homme.

Les densités algales et les biovolumes développés sont modérés car limités par les faibles disponibilités en nutriments. Paradoxalement, il est intéressant de constater que les algues ayant les plus forts développements sont, soit communes des eaux riches en nutriments (*Stephanodiscus parvus*), soit supportent des fortes teneurs en nutriments (*Asterionella formosa* et *Fragilaria crotonensis*) (M.-Y. BEY & L. ECTOR, 2013).

L'ancien indice IPL donne une note de 28. D'après l'IPL, la classe d'état est « bonne ». L'IPLAC évalue à la baisse la classe d'état du plan d'eau. La raison principale de cette différence est la prise en compte des mesures de chlorophylle *a* dans le calcul de l'indice.

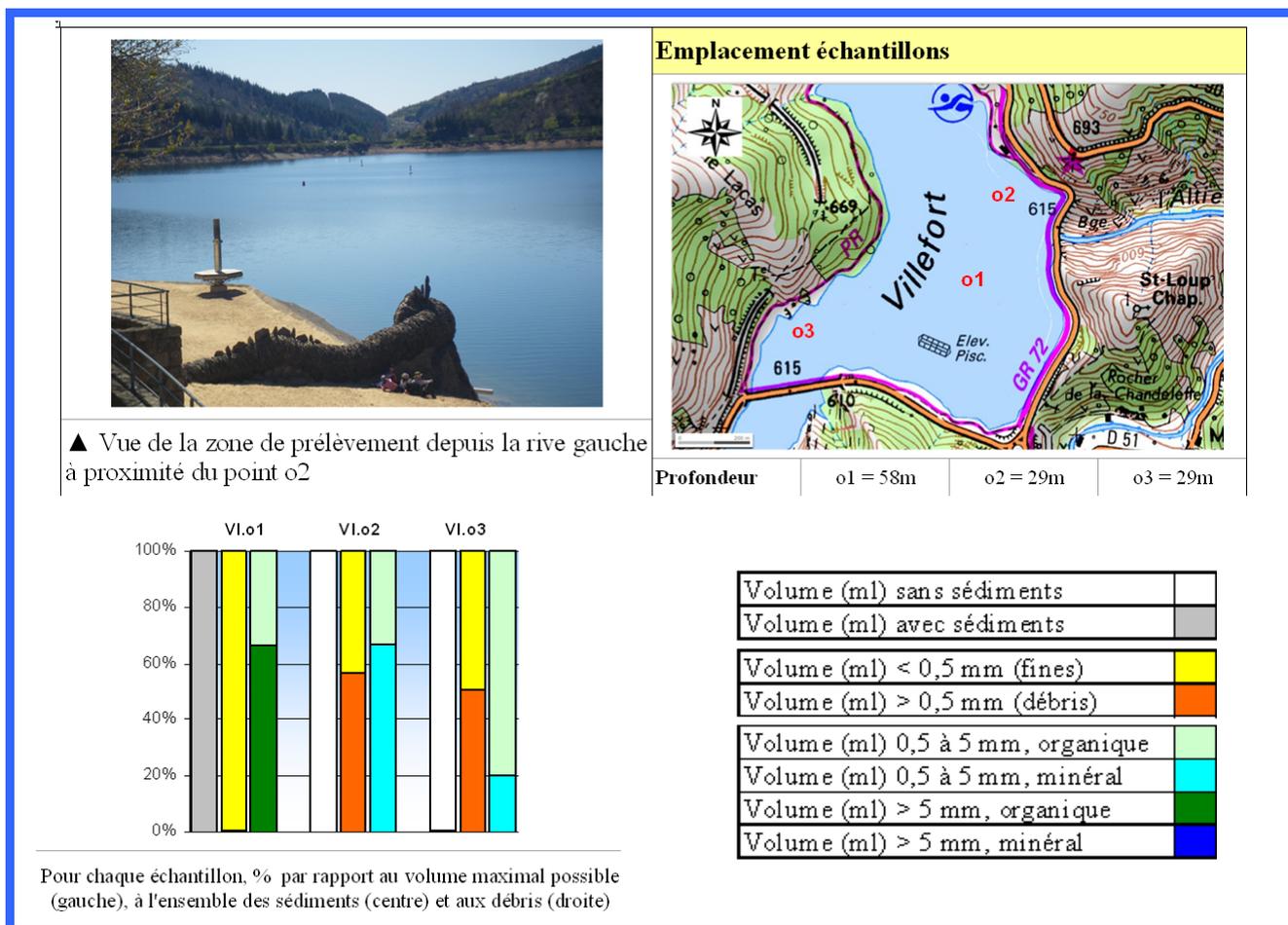
La production algale observée donne un résultat d'IPLAC de 0,594 (métrique biomasse algale : 0,463 et métrique composition spécifique : 0,650). La classe d'état de ce plan d'eau est « moyenne ».

³ D'après la liste Afssa-Afsset 2006

3.3. INVERTEBRES

3.3.1. Conditions de prélèvements

Les caractéristiques des prélèvements, réalisés le 14 avril 2015, sont précisées dans la fiche d'essai en annexe. Seuls quelques éléments (photo, localisation des points et caractéristiques des sédiments) sont repris ci-dessous.



Sur le point central (o1), le taux de remplissage de la benne est très élevé, les sédiments récoltés sont largement dominés par les fines alors que les débris sont constitués par des éléments organiques, tant fins (< 5mm) que grossiers (> 5mm). Les points latéraux (o2 et o3) se distinguent du point central par un taux de remplissage de la benne beaucoup plus faible, par des débris plus abondants où la part minérale est nettement mieux représentée.

3.3.2. Listes faunistiques et commentaires

Les listes faunistiques se trouvent dans la fiche d'essai en annexe. Les résultats concernant les principaux indicateurs et paramètres retenus (indice IOBL, abondance, % espèces sensibles et richesse) sont repris dans le tableau page suivante.

Indicateurs et paramètres

	o1	o2	o3	Total		o1	o2	o3
Indice IOBL * (selon Afnor NF T90-391)	11,7	6,4	9,8	9,9	Densité * (valeur brute - log)	823 - 8,7	13 - 3,4	85 - 5,8
% Espèces sensibles (selon LAFONT 2007)	0,9	0	0	0,5	Biovol. / surface (valeur brute - log)	23,9 - 14	0,3 - 1,1	1,2 - 3,4
Richesse taxon. * (nb taxons min possible)	3	3	4	3,3	Biovol. / effectif (valeur brute)	29,1	23,1	14,2

Remarques :

- Total = $\frac{1}{2}$ o1 + $\frac{1}{4}$ o2 + $\frac{1}{4}$ o3

- Densité exprimée par une valeur brute (effectif pour 0,1 m²) ou par un log selon la formule $[3 \cdot \log_{10} (\text{valeur brute} + 1)]$

- Biovolume par unité de surface exprimé par une valeur brute (cm³ d'oligochètes par m²) ou par un log selon la formule $[10 \cdot \log_{10} (\text{valeur brute} + 1)]$

- Biovolume par unité d'effectifs exprimé en cm³ d'oligochètes par 10000 individus (correspond à la taille moyenne des individus)

Sur le point central (o1), l'indice IOBL est élevé, de même que l'abondance en termes de biovolume ainsi que la taille moyenne ; la densité se situe à un niveau moyen et le pourcentage d'espèces sensibles ainsi que la richesse taxonomique sont faibles. Les points latéraux (o2 et o3) se distinguent du point central par de plus faibles valeurs concernant l'indice IOBL, l'abondance et la taille moyenne des individus.

Ces éléments suggèrent une **mauvaise qualité des sédiments profonds** toutefois associée à un **niveau correct de métabolisation**. Il n'y a donc pas d'impasse trophique. Le plus faible niveau de métabolisation obtenu sur les points latéraux est sans doute lié à un moindre remplissage de la benne ainsi qu'à la présence de sédiments moins propices au développement des oligochètes (fraction minérale plus abondante).

Ce plan d'eau n'a pas fait l'objet de suivi antérieur pour les oligochètes.

4. ANNEXES

- **Annexe 1 : Liste des micropolluants analysés dans l'eau**
- **Annexe 2 : Liste des micropolluants analysés dans le sédiment**
- **Annexe 3 : Compte-rendus des campagnes de prélèvements physicochimiques et planctoniques**
- **Annexe 4 : Invertébrés : rapport d'essai**

4.1. ANNEXE 1 : LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES DANS L'EAU

LISTE DES MICROPOLLUANTS RECHERCHES SUR LE SUPPORT EAU - année 2015

Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres
2934	1-(3-chloro-4-méthylphényl)urée	1907	AMPA	6742	Buflomedil
5399	17alpha-Estradiol	5385	Androstenedione	1861	Bupirimate
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	6594	Anilofos	6518	Bupivacaine
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	1458	Anthracène	1862	Buprofénine
1264	2 4 5 T	2013	Anthraquinone	5710	Butamifos
1141	2 4 D	1376	Antimoine	1126	Butraline
1142	2 4 DB	1368	Argent	1531	Buturon
2872	2 4 D isopropyl ester	1369	Arsenic	7038	Butylate
2873	2 4 D méthyl ester	1965	Asulame	1855	Butylbenzène n
1212	2 4 MCPA	5361	Atenolol	1610	Butylbenzène sec
1213	2 4 MCPB	1107	Atrazine	1611	Butylbenzène tert
2011	2 6 Dichlorobenzamide	1832	Atrazine 2 hydroxy	1388	Cadmium
2815	2-chloro-4-nitrotoluene	1109	Atrazine désopropyl	1863	Cadusafos
2818	2-Chloro-6-méthylaniline	1108	Atrazine déséthyl	6519	Cafeine
3159	2-hydroxy-deséthyl-Atrazine	1830	Atrazine déséthyl désopropyl	1127	Captafol
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	2014	Azaconazole	1128	Captane
2615	2-Naphtol	2015	Azaméthiphos	5296	Carbamazépine
2613	2-nitrotoluène	2937	Azimsulfuron	6725	Carbamazépine epoxide
6427	2-tertbutyl 4-méthylphénol	1110	Azinphos éthyl	1463	Carbaryl
7019	3,4,5-trichloroaniline	1111	Azinphos méthyl	1129	Carbendazime
5695	3,4,5-Trimethacarb	1951	Azoxystrobine	1333	Carbétamide
2819	3-Chloro-2-méthylaniline	1396	Baryum	1130	Carbofuran
2820	3-Chloro-4 méthylaniline	2915	BDE 100	1805	Carbofuran 3 hydroxy
2823	4-Chloro-N-méthylaniline	2913	BDE 138	1131	Carbophénothion
6536	4-Méthylbenzylidene camphor	2912	BDE 153	1864	Carbosulfan
5474	4-n-nonylphénol	2911	BDE 154	2975	Carboxine
1958	4-nonylphénols ramifiés	2921	BDE 17	2976	Carfentrazone-ethyl
2610	4-tert-butylphénol	6231	BDE 181	1865	Chinométhionate
1959	4-tert-octylphénol	2910	BDE 183	5418	Chloramphénicol
2863	5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthol	2909	BDE 190	7500	Chlorantranilprole
2822	5-Chloroaminotoluene	5986	BDE 203	1336	Chlorbufame
2817	6-Chloro-3-méthylaniline	5997	BDE 205	7010	Chlordane alpha
6456	Acebutolol	1815	BDE 209	1757	Chlordane beta
1453	Acénaphène	2920	BDE 28	1758	Chlordane gamma
1622	Acénaphtylène	2919	BDE 47	1866	Chlordécone
1100	Acéphate	2918	BDE 66	5553	Chlorefenizon
1454	Acétaldéhyde	2917	BDE 71	1464	Chlorfenvinphos
5579	Acetamidrid	7437	BDE 77	2950	Chlorfluazuron
1903	Acétochlore	2914	BDE 85	1133	Chloridazone
5581	Acibenzolar-S-Methyl	2916	BDE 99	5522	Chlorimuron-ethyl
5408	Acide clofibrique	1687	Bénalaxyl	5405	Chlormadinone
5369	Acide fenofibrique	6391	Benalaxyl-M (cumyluron)	1134	Chlorméphos
1465	Acide monochloroacétique	1329	Bendiocarbe	5554	Chlormequat
1521	Acide nitrilotriacétique (NTA)	1112	Benfluraline	1606	Chloro-2-p-toluidine
6549	Acide pentacosafuorotridecanoïque	2924	Benfuracarbe	1955	Chloroalcanes C10-C13
6550	Acide perfluorodecane sulfonique (PFDS)	2074	Benoxacor	1593	Chloroaniline-2
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	5512	Bensulfuron-méthyl	1592	Chloroaniline-3
6507	Acide perfluoro-dodecanoïque (PFDoA)	6595	Bensulidite	1591	Chloroaniline-4
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	1113	Bentazone	1467	Chlorobenzène
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	7460	Benthiavalarbe-isopropyl	2016	Chlorobromuron
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque	1764	Benthiocarbe	1612	Chlorodinitrobenzène-1,2,4
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	1114	Benzène	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	2816	Benzene, 1-chloro-2-méthyl-3-nitro-	2821	Chlorométhylaniline-4,2
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	1607	Benzidine	1635	Chlorométhylphénol-2,5
5979	Acide perfluoro-n-pentanoïque	1082	Benzo (a) Anthracène	2759	Chlorométhylphénol-2,6
6510	Acide perfluoro-n-undecanoïque (PFUnA)	1115	Benzo (a) Pyrène	1634	Chlorométhylphénol-4,2
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	1116	Benzo (b) Fluoranthène	1636	Chlorométhylphénol-4,3
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	1118	Benzo (ghi) Pérylène	1603	Chloronaphtalène-1
6547	Acide Perfluorotetradecanoïque (PFTeA)	1117	Benzo (k) Fluoranthène	1604	Chloronaphtalène-2
6025	Acide sulfonique de perfluorobutane	1377	Beryllium	1341	Chloronèbe
1970	Acifluorfen	3209	Beta cyfluthrine	1594	Chloronitroaniline-4,2
1688	Aclonifen	6652	beta-Hexabromocyclododecane	1469	Chloronitrobenzène-1,2
1310	Acrinathrine	6457	Betaxolol	1468	Chloronitrobenzène-1,3
1101	Alachlore	5366	Bezafibrate	1470	Chloronitrobenzène-1,4
1102	Aldicarbe	1119	Bifénox	2814	Chloronitrotoluène-2,3
1807	Aldicarbe sulfone	1120	Bifenthrine	1605	Chloronitrotoluène-4,2
1806	Aldicarbe sulfoxyde	1502	Bioresméthrine	1684	Chlorophacinone
1103	Aldrine	1584	Biphényle	1471	Chlorophénol-2
1697	Alléthrine	6453	Bisoprolol	1651	Chlorophénol-3
7501	Allyxycarbe	2766	Bisphénol-A	1650	Chlorophénol-4
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	1529	Bitertanol	2611	Chloroprène
1812	Alphaméthrine	7345	Bixafen	2065	Chloropropène-3
5370	Alprazolam	1362	Bore	1473	Chlorothalonil
1370	Aluminium	5526	Boscalid	1602	Chlorotoluène-2
1104	Amétryne	1686	Bromacil	1601	Chlorotoluène-3
5697	Amidithion	1859	Bromadiolone	1600	Chlorotoluène-4
2012	Amidosulfuron	5371	Bromazépan	1683	Chloroxuron
5523	Aminocarbe	1122	Bromoforme	1474	Chlorprophame
2537	Aminochlorophénol-2,4	1123	Bromophos éthyl	1083	Chlorpyrifos éthyl
7667	Aminopyrine	1124	Bromophos méthyl	1540	Chlorpyrifos méthyl
1105	Aminotriazole	1685	Bromopropylate	1353	Chlorsulfuron
7516	Amiprofos-méthyl	1125	Bromoxynil	6743	Chlortetracycline
1308	Amitraze	1941	Bromoxynil octanoate	2966	Chlorthal diméthyl
6967	Amitriptyline	1860	Bromuconazole	1813	Chlorthiamide
6781	Amlodipine	7502	Bufenicarbe	5723	Chlorthiophos

Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres
1136	Chlortoluron	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	1493	EDTA
1579	Chlorure de Benzyle	2929	Dichloramide	1178	Endosulfan alpha
2715	Chlorure de Benzylidène	1590	Dichloroaniline-2,3	1179	Endosulfan beta
2977	CHLORURE DE CHOLINE	1589	Dichloroaniline-2,4	1742	Endosulfan sulfate
1753	Chlorure de vinyle	1588	Dichloroaniline-2,5	1181	Endrine
1389	Chrome	1587	Dichloroaniline-2,6	2941	Endrine aldehyde
1476	Chrysène	1586	Dichloroaniline-3,4	6784	Enrofloxacin
5481	Cinosulfuron	1585	Dichloroaniline-3,5	1494	Epichlorohydrine
6540	Ciprofloxacine	1165	Dichlorobenzène-1,2	1873	EPN
6537	Clarithromycine	1164	Dichlorobenzène-1,3	1744	Epoxiconazole
6968	Clenbuterol	1166	Dichlorobenzène-1,4	1182	EPTC
2978	Clethodim	1484	Dichlorobenzidine-3,3'	7504	Equilin
6792	Clindamycine	1167	Dichlorobromométhane	6522	Erythromycine
2095	Clodinafop-propargyl	1168	Dichlorométhane	1809	Esfenvalérate
1868	Clofentézine	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	5397	Estradiol
2017	Clomazone	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	6446	Estriol
1810	Clopyralide	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	5396	Estrone
2018	Cloquintocet mexyl	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	1380	Etain
1379	Cobalt	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	5529	Ethametsulfuron-methyl
6520	Cotinine	2981	Dichlorophène	2093	Ethephon
2972	Coumafène	1645	Dichlorophénol-2,3	1763	Ethidimuron
1682	Coumaphos	1486	Dichlorophénol-2,4	5528	Ethiofencarbe sulfone
2019	Coumatétralyl	1649	Dichlorophénol-2,5	6534	Ethiofencarbe sulfoxyde
1639	Crésol-méta	1648	Dichlorophénol-2,6	1183	Ethion
1640	Crésol-ortho	1647	Dichlorophénol-3,4	1874	Ethiophencarbe
1638	Crésol-para	1646	Dichlorophénol-3,5	1184	Ethofumésate
5724	Crotoxyphos	2081	Dichloropropane-2,2	1495	Ethoprophos
5725	Cruformate	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	5527	Ethoxysulfuron
1392	Cuivre	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	1497	Ethylbenzène
1137	Cyanazine	1169	Dichloroprop	5648	Ethylène ThioUrée
5726	Cyanofenphos	2544	Dichlorprop-P	6601	EthylèneUrée
1084	Cyanures libres	1170	Dichlorvos	2673	Ethyl tert-butyl ether
5568	Cycloate	5349	Diclofenac	2629	Ethynyl estradiol
6733	Cyclophosphamide	1171	Diclofop méthyl	5625	Étoxazole
2729	CYCLOXYDIME	1172	Dicofol	5760	Etrimfos
1696	Cycluron	5525	Dicrotophos	2020	Famoxadone
1681	Cyfluthrine	2847	Didéméthylisoproturon	5761	Famphur
5569	Cyhalofop-butyl	1173	Dieldrine	2057	Fénamidone
1138	Cyhalothrine	7507	Dienestrol	1185	Fénarimol
1139	Cymoxanil	1402	Diéthofencarbe	2742	Fénazaquin
1140	Cyperméthrine	2826	Diéthylamine	1906	Fenbuconazole
1680	Cyproconazole	2628	Diethylstilbestrol	2078	Fenbutatin oxyde
1359	Cyprodinil	2982	Difenacoum	7513	Fenchlorazole-ethyl
2897	Cyromazine	1905	Difénoconazole	1186	Fenclorophos
7503	Cythioate	5524	Difénoxuron	2743	Fenhexamid
5930	Daimuron	2983	Diféthialone	1187	Fénitrothion
2094	Dalapon	1488	Diflubenzuron	5627	Fenizon
6677	Danofloxacine	1814	Diffufénicanil	5763	Fenobucarb
1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	6647	Dihydrocodeine	5368	Fenofibrate
1930	DCPU (métabolite Diuron)	6729	Diltiazem	6970	Fenoprofen
1143	DDD-o.p'	1870	Diméfuron	5970	Fenothiocarbe
1144	DDD-p.p'	7142	Dimépipérate	1973	Fénoxaprop éthyl
1145	DDE-o.p'	2546	Dimétachlore	1967	Fénoxycarbe
1146	DDE-p.p'	5737	Diméthametryn	1188	Fenpropathrine
1147	DDT-o.p'	1678	Diméthénamide	1700	Fenpropidine
1148	DDT-p.p'	5617	Diméthénamid-P	1189	Fenpropimorphe
6616	DEHP	1175	Diméthoate	1190	Fenthion
1149	Deltaméthrine	1403	Diméthomorphe	1500	Fénuron
1150	Déméton-O	2773	Diméthylamine	1701	Fenvalérate
1550	Déméton O + S	6292	Diméthylaniline	1393	Fer
1152	Déméton-S	1641	Diméthylphénol-2,4	2009	Fipronil
1153	Déméton S méthyl	6972	Diméthylvinphos	1840	Flamprop-isopropyl
1154	Déméton S méthyl sulfone	1698	Dimétilan	6539	Flamprop-methyl
2051	Déséthyl-terbuméthon	5748	dimoxystrobine	1939	Flazasulfuron
5750	Deséthylterbutylazine-2-hydroxy	1871	Diniconazole	6393	Flonicamid
2980	Desmediphane	1578	Dinitrotoluène-2,4	2810	Florasulam
2738	Desméthylisoproturon	1577	Dinitrotoluène-2,6	6764	Florfenicol
1155	Desmétryne	5619	Dinocap	6545	Fluazifop
6574	Dexaméthasone	1491	Dinosébe	1825	Fluazifop-butyl
1156	Diallate	1176	Dinoterbe	2984	Fluazinam
5372	Diazepam	7494	Diocetylétain cation	2022	Fludioxonil
1157	Diazinon	5743	Dioxacarb	1676	Flufénoxuron
1621	Dibenzo (ah) Anthracène	5478	Diphenylamine	2023	Flumioxazine
1158	Dibromochlorométhane	7495	Diphenylétain cation	1501	Fluométron
1498	Dibromoéthane-1,2	1699	Diquat	1191	Fluoranthène
1513	Dibromométhane	1492	Disulfoton	1623	Fluorène
7074	Dibutylétain cation	5745	Ditalimios	5638	Fluoxastrobine
1480	Dicamba	1177	Diuron	5373	Fluoxétine
1679	Dichlobénil	1490	DNOC	2565	Flupyr-sulfuron méthyle
1159	Dichlofenthion	3383	Dodécyl phénol	2056	Fluquinconazole
1360	Dichlofluanide	2933	Dodine	1974	Fluridone
1160	Dichloréthane-1,1	6969	Doxepine	1675	Flurochloridone
1161	Dichloréthane-1,2	6791	Doxycycline	1765	Fluroxypyr
1162	Dichloréthylène-1,1	7515	DPU (Diphénylurée)	2547	Fluroxypyr-meptyl
1456	Dichloréthylène-1,2 cis	5751	Edifenphos	2024	Flurprimidol

Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres
2008	Flurtamone	7505	Karbutilate	1512	MTBE
1194	Flusilazole	5353	Ketoprofene	6342	Musc xylène
2985	Flutolanil	7669	Ketorolac	1881	Myclobutanil
1503	Flutriafol	1950	Kresoxim méthyl	6443	Nadolol
1192	Folpel	1094	Lambda Cyhalothrine	1516	Naled
2075	Fomesafen	1406	Lénacile	1517	Naphtalène
1674	Fonofos	6770	Levonorgestrel	1518	Naphtol-1
2806	Foramsulfuron	6570	Lincomycine	1519	Napropamide
5969	Forchlorfenuron	1209	Linuron	5351	Naproxene
1702	Formaldéhyde	5374	Lorazepam	1937	Naptalame
1703	Formétanate	2026	Lufénuron	1520	Néburon
1504	Formothion	1210	Malathion	1386	Nickel
1975	Foséthyl aluminium	5787	Malathion-o-analog	1882	Nicosulfuron
2744	Fosthiazate	7327	Maléate de Timolol	5657	Nicotine
1908	Furalaxyl	1211	Mancozèbe	2614	Nitrobenzène
2567	Furathiocarbe	6399	Mandipropamid	1229	Nitrofène
7441	Furilazole	1705	Manèbe	1637	Nitrophénol-2
5364	Furosemide	1394	Manganèse	1957	Nonylphénols
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	6700	Marbofloxacine	5400	Norethindrone
5365	Gemfibrozil	2745	MCPA-1-butyl ester	6761	Norfloxacine
1526	Glufosinate	2746	MCPA-2-ethylhexyl ester	6772	Norflouetine
2731	Glufosinate-ammonium	2747	MCPA-butoxyethyl ester	1669	Norflurazon
1506	Glyphosate	2748	MCPA-ethyl-ester	2737	Norflurazon desméthyl
5508	Halosulfuron-méthyl	2749	MCPA-méthyl-ester	1883	Nuarimol
2047	Haloxypop	5789	Mecarbam	2609	Octabromodiphénylether
1833	Haloxypop-éthoxyéthyl	1214	Mécoprop	2904	Octylphénols
1200	HCH alpha	2750	Mecoprop-1-octyl ester	6767	O-Demethyltramadol
1201	HCH beta	2751	Mecoprop-2,4,4-triméthylphényl ester	6533	Ofloxacine
1202	HCH delta	2752	Mecoprop-2-butoxyethyl ester	2027	Ofurace
2046	HCH epsilon	2753	Mecoprop-2-ethylhexyl ester	1230	Ométhoate
1203	HCH gamma	2754	Mecoprop-2-octyl ester	1668	Oryzalin
2599	Heptabromodiphényléther	2755	Mecoprop-méthyl ester	2068	Oxadiargyl
1197	Heptachlore	2870	Mecoprop n isobutyl ester	1667	Oxadiazon
1748	Heptachlore époxyde cis	1968	Méfenacet	1666	Oxadixyl
1749	Heptachlore époxyde trans	2930	Méfenpyr diethyl	1850	Oxamyl
1910	Heptenophos	2568	Mefluidide	5510	Oxasulfuron
2600	Hexabromodiphényléther	2987	Méfonoxam	5375	Oxazepam
1199	Hexachlorobenzène	5533	Mepanipyrim	6682	Oxycodone
1652	Hexachlorobutadiène	5791	Mephosfolan	1231	Oxydéméton méthyl
1656	Hexachloroéthane	1969	Mépiquat	1952	Oxyfluorène
1405	Hexaconazole	2089	Mépiquat chlorure	6532	Oxytetracycline
1875	Hexaflumuron	6521	Mepivacaine	1920	p-(n-octyl)phénol
1673	Hexazinone	1878	Mépronil	2545	Paclbutrazole
1876	Hexythiazox	1510	Mercaptodiméthur	5806	Paraoxon
5350	Ibuprofene	1804	Mercaptodiméthur sulfoxyde	1522	Paraquat
6727	Ifosfamide	1387	Mercuré	2618	Para-sec-butylphenol
1704	Imazalil	2578	Mesosulfuron methyle	1232	Parathion éthyl
1695	Imazaméthabenz	2076	Mésotrione	1233	Parathion méthyl
1911	Imazaméthabenz méthyl	6579	Meta_Para-Cresol	1242	PCB 101
2986	Imazamox	1706	Métalaxyl	1627	PCB 105
2090	Imazapyr	1796	Métaldéhyde	5433	PCB 114
2860	IMAZAQUINE	1215	Métamitron	1243	PCB 118
7510	Imibenconazole	1670	Métazachlore	5434	PCB 123
1877	Imidaclopride	1879	Metconazole	2943	PCB 125
6971	Imipramine	1216	Méthabenzthiazuron	1089	PCB 126
1204	Indéno (123c) Pyrène	5792	Methacrifos	1884	PCB 128
6794	Indometacine	1671	Méthamidophos	1244	PCB 138
5483	Indoxacarbe	1217	Méthidathion	1885	PCB 149
2741	Iodocarbe	1218	Méthomyl	1245	PCB 153
2025	Iodofenphos	6793	Methotrexate	2032	PCB 156
2563	Iodosulfuron	1511	Méthoxychlore	5435	PCB 157
1205	Ioxynil	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	5436	PCB 167
2871	Ioxynil méthyl ester	1618	Méthyl-2-Naphtalène	1090	PCB 169
1942	Ioxynil octanoate	2067	Metiram	1626	PCB 170
7508	Ipoconazole	1515	Métobromuron	1246	PCB 180
5777	Iprobenfos	1221	Métolachlore	5437	PCB 189
1206	Iprodione	5796	Metolcarb	1625	PCB 194
2951	Iprovalicarbe	5362	Metoprolol	1624	PCB 209
6535	Irbesartan	1912	Métosulame	1239	PCB 28
1935	Irgarol	1222	Métoxuron	1886	PCB 31
1976	Isazofos	5654	Metrafenone	1240	PCB 35
1836	Isobutylbenzène	1225	Métribuzine	2031	PCB 37
1207	Isodrine	1797	Metsulfuron méthyl	1628	PCB 44
1829	Isfenphos	1226	Mévinphos	1241	PCB 52
5781	Isoprocarb	7143	Mexacarbate	2048	PCB 54
1633	Isopropylbenzène	1707	Molinate	5803	PCB 66
2681	Isopropyltoluène o	1395	Molybdène	1091	PCB 77
1856	Isopropyltoluène p	2542	Monobutyletain cation	5432	PCB 81
1208	Isoproturon	1880	Monocrotophos	1762	Penconazole
6643	Isoquinoline	1227	Monolinuron	1887	Pencycuron
2722	Isothiocyanate de méthyle	7496	Monooctyletain cation	1234	Pendiméthaline
1672	Isoxaben	7497	Monophenyletain cation	6394	Penoxsulam
2807	Isoxadifen-éthyle	1228	Monuron	1888	Pentachlorobenzène
1945	Isoxafitotol	6671	Morphine	1235	Pentachlorophénol
5784	Isoxathion	7475	Morpholine	7509	Penthiopyrad

Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres
7670	Pentoxifylline	1538	Quintozène	5934	Thidiazuron
6219	Perchlorate	2069	Quizalofop	1913	Thifensulfuron méthyl
6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	2070	Quizalofop éthyl	7512	Thiocyclam hydrogen oxalate
1523	Perméthrine	6529	Ranitiidine	1093	Thiodicarbe
1499	Phénamiphos	2859	Resmethrine	1715	Thiofanox
1524	Phénanthrène	1892	Rimsulfuron	5476	Thiofanox sulfone
5420	Phénazone	2029	Roténone	5475	Thiofanox sulfoxyde
1236	Phenmédiphame	6527	Salbutamol	2071	Thiométon
2876	Phenol, 4-(3-methylbutyl)-	1923	Sébuthylazine	5838	Thionazin
5813	Phenthoate	6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	7514	Thiophanate-ethyl
7708	Phénytoin	5981	Sebutylazine desethyl	1717	Thiophanate-méthyl
1525	Phorate	1262	Secbumeton	1718	Thirame
1237	Phosalone	1385	Sélinium	6524	Ticlopidine
1971	Phosmet	6769	Sertraline	5922	Tiocarbazil
1238	Phosphamidon	1808	Séthoxydime	1373	Titane
1665	Phoxime	1893	Siduron	5675	Tolclofos-méthyl
1708	Piclorame	5609	Silthiopham	1278	Toluène
5665	Picolinafene	1539	Silvex	1719	Tolylfluanide
2669	Picoxystrobine	1263	Simazine	1658	Tralométhrine
1709	Piperonil butoxide	1831	Simazine hydroxy	6720	Tramadol
5819	Piperophos	5477	Simétryne	1544	Triadiméfon
1528	Pirimicarbe	5358	Simvastatine	1280	Triadiménon
5531	Pirimicarbe Desmethyl	2974	S Métolachlore	1281	Triallate
5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	5424	Sotalol	1914	Triasulfuron
7668	Piroxicam	5610	Spinosaol	1901	Triazamate
1382	Plomb	7506	Spirotetramat	1657	Triazophos
5821	p-Nitrotoluene	2664	Spiroxamine	2990	Triazoxide
6734	Prednisolone	3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(ethylamino)-	2064	Tribenuron-Méthyle
1949	Pretilachlore	1541	Styrène	2879	Tributyletain cation
6531	Prilocaine	1662	Sulcotrione	1847	Tributylphosphate
6847	Pristinamycine IIA	5356	Sulfaméthoxazole	5840	Tributyl phosphorotrithioite
1253	Prochloraze	6575	Sulfaquinoxaline	1288	Trichlopyr
1664	Procyimidone	6662	Sulfuramid (EtFOSA)	1284	Trichloréthane-1,1,1
1889	Profénofos	5507	Sulfométhuron-méthyl	1285	Trichloréthane-1,1,2
5402	Progesterone	2085	Sulfosufuron	1286	Trichloréthylène
1710	Promécarbe	1894	Sulfotep	1287	Trichlorfon
1711	Prométon	5831	Sulprofos	2734	Trichloroaniline-2,3,4
1254	Prométryne	1193	Taufluvalinate	7017	Trichloroaniline-2,3,5
1712	Propachlore	1694	Tébuconazole	2732	Trichloroaniline-2,4,5
6398	Propamocarb	1895	Tébufénozide	1595	Trichloroaniline-2,4,6
1532	Propanil	1896	Tébufenpyrad	1630	Trichlorobenzène-1,2,3
6964	Propaphos	7511	Tébutirimfos	1283	Trichlorobenzène-1,2,4
1972	Propaquizafop	1661	Tébutame	1629	Trichlorobenzène-1,3,5
1255	Propargite	1542	Tébutiuron	1195	Trichlorofluorométhane
1256	Propazine	5413	Tecnazène	1644	Trichlorophénol-2,3,4
5968	Propazine 2-hydroxy	1897	Téflubenzuron	1643	Trichlorophénol-2,3,5
1533	Propétamphos	1953	Téfluthrine	1642	Trichlorophénol-2,3,6
1534	Prophame	2559	Tellure	1548	Trichlorophénol-2,4,5
1257	Propiconazole	7086	Tembotrione	1549	Trichlorophénol-2,4,6
2989	Propinèbe	1898	Téméphos	1723	Trichlorophénol-3,4,5
1535	Propoxur	1659	Terbacile	1854	Trichloropropane-1,2,3
5602	Propoxycarbazone-sodium	5835	Terbucarb	1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2
5363	Propranolol	1266	Terbuméton	2898	Tricyclazole
1837	Propylbenzène	1267	Terbuphos	2885	Tricyclohexyletain cation
6214	Propylene thiouree	6963	Terbutaline	1811	Tridémorphe
5421	Propyphénazone	1268	Terbuthylazine	5842	Trietazine
1414	Propyzamide	2045	Terbuthylazine déséthyl	6102	Trietazine 2-hydroxy
7422	Proquinazid	1954	Terbuthylazine hydroxy	5971	Trietazine desethyl
1092	Prosulfocarbe	1269	Terbutryne	2678	Trifloxystrobine
2534	Prosulfuron	5384	Testosterone	1902	Triflumuron
5603	Prothioconazole	1936	Tetrabutyletain	1289	Trifluraline
7442	Proximpham	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	2991	Triflusalufuron-méthyl
5416	Pymétrozine	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	1802	Triforine
6611	Pyraclafos	1272	Tétrachloréthylène	5357	Triméthoprim
2576	Pyraclostrobin	2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	1857	Triméthylbenzène-1,2,3
5509	Pyraflufen-ethyl	2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	1609	Triméthylbenzène-1,2,4
1258	Pyrazophos	1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	1509	Triméthylbenzène-1,3,5
6386	Pyrazosulfuron-ethyl	1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	2096	Trinexapac-ethyl
6530	Pyrazoxyfen	1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	2886	Triocetyltain cation
1537	Pyrène	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	6372	Triphenyletain cation
5826	Pyributicarb	1276	Tétrachlorure de C	2992	Triticonazole
1890	Pyridabène	1277	Tétrachlorvinphos	7482	Uiconazole
5606	Pyridaphenthion	1660	Tétraconazole	1361	Uranium
1259	Pyridate	6750	Tetracycline	1290	Vamidotion
1663	Pyrifénox	1900	Tétradifon	1384	Vanadium
1432	Pyriméthanyl	5249	Tétraphényltain	1291	Vinclozoline
1260	Pyrimiphos éthyl	5837	Tétrasil	1293	Xylène-meta
1261	Pyrimiphos méthyl	2555	Thallium	1292	Xylène-ortho
5499	Pyriproxylène	1713	Thiabendazole	1294	Xylène-para
7340	Pyroxsulam	5671	Thiacloprid	1383	Zinc
1891	Quinalphos	1940	Thiaflumide	1721	Zinèbe
2087	Quinmerac	6390	Thiaméthoxam	5376	Zolpidem
2028	Quinoxyfen	1714	Thiazasulfuron	2858	Zoxamide

4.2. ANNEXE 2 : LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES DANS LE SEDIMENT

LISTE DES MICROPOLLUANTS RECHERCHES SUR LE SUPPORT SEDIMENT - année 2015

Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres	Codes sandre	Libellés des paramètres
5474	4-n-nonylphénol	1149	Deltaméthrine	1519	Napropamide
1958	4-nonylphénols ramifiés	1157	Diazinon	1386	Nickel
2610	4-tert-butylphénol	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	1637	Nitrophénol-2
1959	4-tert-octylphénol	1158	Dibromochlorométhane	1957	Nonylphénols
1453	Acénaphène	1498	Dibromoéthane-1,2	1669	Norflurazon
1622	Acénaphylène	7074	Dibutyletain cation	1667	Oxadiazon
1903	Acétochlore	1160	Dichloréthane-1,1	1920	p-(n-octyl)phénol
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	1161	Dichloréthane-1,2	1232	Parathion éthyl
1688	Aclonifen	1162	Dichloréthylène-1,1	1242	PCB 101
1103	Aldrine	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	1627	PCB 105
1812	Alphaméthrine	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	5433	PCB 114
1370	Aluminium	1590	Dichloroaniline-2,3	1243	PCB 118
1458	Anthracène	1589	Dichloroaniline-2,4	5434	PCB 123
1376	Antimoine	1588	Dichloroaniline-2,5	1089	PCB 126
1368	Argent	1587	Dichloroaniline-2,6	1244	PCB 138
1369	Arsenic	1586	Dichloroaniline-3,4	1245	PCB 153
1110	Azinphos éthyl	1585	Dichloroaniline-3,5	2032	PCB 156
1951	Azoxystrobine	1165	Dichlorobenzène-1,2	5435	PCB 157
1396	Baryum	1164	Dichlorobenzène-1,3	5436	PCB 167
2915	BDE100	1166	Dichlorobenzène-1,4	1090	PCB 169
2913	BDE138	1167	Dichlorobromométhane	1626	PCB 170
2912	BDE153	1168	Dichlorométhane	1246	PCB 180
2911	BDE154	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	5437	PCB 189
2910	BDE183	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	1625	PCB 194
5989	BDE 196	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	1624	PCB 209
5990	BDE 197	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	1239	PCB 28
5991	BDE 198	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	1240	PCB 35
5986	BDE 203	1645	Dichlorophénol-2,3	1628	PCB 44
5996	BDE 204	1486	Dichlorophénol-2,4	1241	PCB 52
5997	BDE 205	1649	Dichlorophénol-2,5	1091	PCB 77
1815	BDE209	1648	Dichlorophénol-2,6	5432	PCB 81
2920	BDE28	1647	Dichlorophénol-3,4	1234	Pendiméthaline
2919	BDE47	1646	Dichlorophénol-3,5	1888	Pentachlorobenzène
7437	BDE77	1655	Dichloropropane-1,2	1235	Pentachlorophénol
2916	BDE99	1654	Dichloropropane-1,3	1524	Phénanthrène
1114	Benzène	2081	Dichloropropane-2,2	1665	Phoxime
1607	Benzidine	2082	Dichloropropène-1,1	1382	Plomb
1082	Benzo (a) Anthracène	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	1664	Procymidone
1115	Benzo (a) Pyrène	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	1414	Propyzamide
1116	Benzo (b) Fluoranthène	1653	Dichloropropylène-2,3	1537	Pyrène
1118	Benzo (ghi) Pérylène	1169	Dichlorprop	2028	Quinoxifène
1117	Benzo (k) Fluoranthène	1170	Dichlorvos	1385	Sélénium
1377	Beryllium	1172	Dicofol	1662	Sulcotriane
1119	Bifénox	1173	Dieldrine	1694	Tébuconazole
1584	Biphényle	1814	Diffufénicanil	1661	Tébutame
1362	Bore	1403	Diméthormorphe	2559	Tellure
1122	Bromoforme	1641	Diméthylphénol-2,4	1268	Terbutylazine
1125	Bromoxynil	1578	Dinitrotoluène-2,4	1269	Terbutryne
1941	Bromoxynil octanoate	1577	Dinitrotoluène-2,6	1936	Tétrabutyletain
1388	Cadmium	7494	Dioclyletain cation	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2
1464	Chlorfenvinphos	7495	Diphenyletain cation	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2
1134	Chlorméphas	1178	Endosulfan alpha	1272	Tétrachloréthylène
1955	Chloroalcanes C10-C13	1179	Endosulfan beta	2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4
1593	Chloroaniline-2	1742	Endosulfan sulfate	2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5
1592	Chloroaniline-3	1181	Endrine	1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5
1591	Chloroaniline-4	1744	Epoxiconazole	1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5
1467	Chlorobenzène	1380	Etain	1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6
1612	Chlorodinitrobenzène-1,2,4	1497	Ethylbenzène	1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	1187	Fénitrothion	1276	Tétrachlorure de C
1635	Chlorométhylphénol-2,5	1967	Fénoxycarbe	1660	Tétraconazole
2759	Chlorométhylphénol-2,6	1393	Fer	2555	Thallium
1636	Chlorométhylphénol-4,3	2022	Fludioxonil	1373	Titane
1594	Chloronitroaniline-4,2	1191	Fluoranthène	1278	Toluène
1469	Chloronitrobenzène-1,2	1623	Fluorène	2879	Tributyletain cation
1468	Chloronitrobenzène-1,3	2547	Fluroxypyr-meptyl	1847	Tributylphosphate
1470	Chloronitrobenzène-1,4	1194	Flusilazole	1288	Trichlopyr
1471	Chlorophénol-2	1200	HCH alpha	1284	Trichloréthane-1,1,1
1651	Chlorophénol-3	1201	HCH beta	1285	Trichloréthane-1,1,2
1650	Chlorophénol-4	1202	HCH delta	1286	Trichloréthylène
2611	Chloroprène	2046	HCH epsilon	2734	Trichloroaniline-2,3,4
2065	Chloropropène-3	1203	HCH gamma	7017	Trichloroaniline-2,3,5
1602	Chlorotoluène-2	1197	Heptachlore	2732	Trichloroaniline-2,4,5
1601	Chlorotoluène-3	1748	Heptachlore époxyde cis	1595	Trichloroaniline-2,4,6
1600	Chlorotoluène-4	1749	Heptachlore époxyde trans	1630	Trichlorobenzène-1,2,3
1474	Chlorprophame	1199	Hexachlorobenzène	1283	Trichlorobenzène-1,2,4
1083	Chlorpyriphos éthyl	1652	Hexachlorobutadiène	1629	Trichlorobenzène-1,3,5
1540	Chlorpyriphos méthyl	1656	Hexachloroéthane	1195	Trichlorofluorométhane
1389	Chrome	1405	Hexaconazole	1644	Trichlorophénol-2,3,4
1476	Chrysène	1204	Indéno (123c) Pyrène	1643	Trichlorophénol-2,3,5
2017	Clomazone	1206	Iprodione	1642	Trichlorophénol-2,3,6
1379	Cobalt	1935	Irgarol	1548	Trichlorophénol-2,4,5
1639	Crésol-méta	1207	Isodrine	1549	Trichlorophénol-2,4,6
1640	Crésol-ortho	1633	Isopropylbenzène	1723	Trichlorophénol-3,4,5
1638	Crésol-para	1950	Kresoxim méthyl	6506	Trichlorotrifluoroéthane
1392	Cuivre	1094	Lambda Cyhalothrine	2885	Tricyclohexyletain cation
1140	Cyperméthrine	1209	Linuron	1289	Trifluraline
1680	Cyproconazole	1394	Manganèse	2736	Trinitrotoluène
1359	Cyprodinil	1387	Mercuré	2886	Trioclyletain cation
1143	DDD-o.p'	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	6372	Triphenyletain cation
1144	DDD-p.p'	1618	Méthyl-2-Naphtalène	1361	Uranium
1145	DDE-o.p'	1395	Molybdène	1384	Vanadium
1146	DDE-p.p'	2542	Monobutyletain cation	1293	Xylène-meta
1147	DDT-o.p'	7496	Monooctyletain cation	1292	Xylène-ortho
1148	DDT-p.p'	7497	Monophenyletain cation	1294	Xylène-para
6616	DEHP	1517	Naphtalène	1383	Zinc

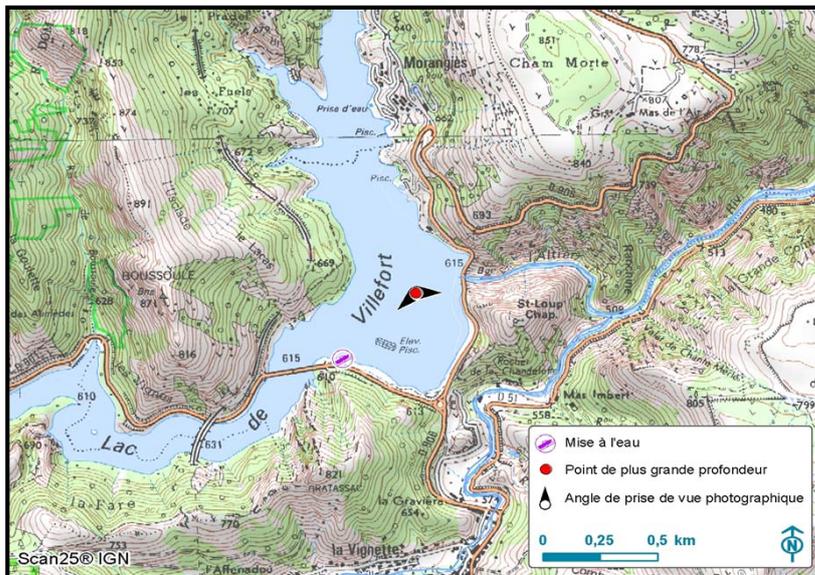
4.3. ANNEXE 3 : COMPTE-RENDUS DES CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS (PHYSICOCHIMIE ET PHYTOPLANCTON)

Plan d'eau :	Villefort	Date :	18/03/2015
Nom station :	Point de plus grande profondeur	Code station :	V5045003
Organisme / opérateur :	Aquascop/ Antoine Robé, Arnaud Corbarieu	Réf. dossier :	8049c

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Pourchâresses		
Plan d'eau marnant :	oui	Superficie du bassin versant :	km ²
HER :	8 - Cévennes	Superficie du plan d'eau :	1,27 km ²
Profondeur maximale :	75 m	Profondeur moyenne :	m

Carte :
 (extrait IGN 1/25 000 éme)



LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X	Y	Altitude
		773916	6373131	604
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)	N	E	Altitude (m)
		44°27'12.0"	3°55'44.3"	604
Profondeur :	51	m		

Photos du site :
 (indiquer l'angle de prise de vue sur la carte)



Remarques et observations : Décalage du point de prélèvement de 79 m au sud du point de prélèvement théorique

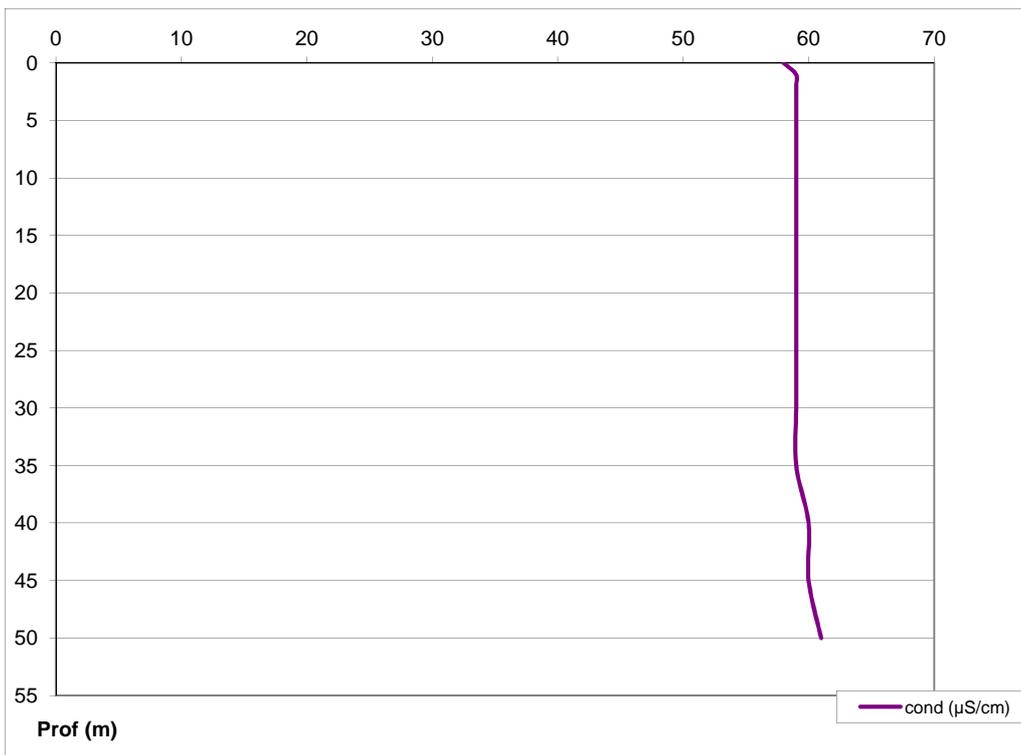
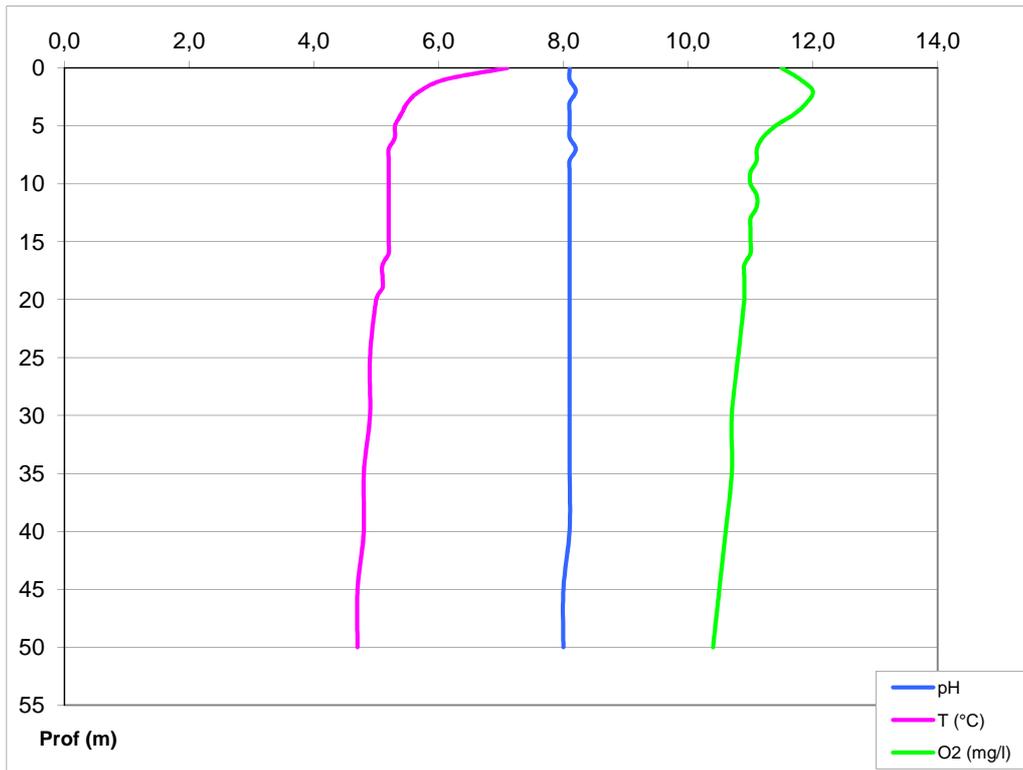
Plan d'eau :	Villefort	Date :	18/03/2015
Station ou n° d'échantillon :	Point de plus grande profondeur	Code lac :	V5045003
Organisme / opérateur :	AQUASCOP / Antoine Robé, Arnaud Corbarieu	Réf. dossier :	8049c

STATION

Coordonnées de la station	relevées sur :	<input checked="" type="checkbox"/> GPS	<input type="checkbox"/> carte IGN			
Lambert 93 (système français)	(en m)	X	Y	Altitude (m) : 604,0		
		773916	6373131			
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms)	N	E	Altitude (m) : 604,0		
		44°27'12.0"	3°55'44.3"			
Profondeur :	51		m			
Conditions d'observation :	Instensité du vent :	<input checked="" type="checkbox"/> nul	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort	
	météo :	<input checked="" type="checkbox"/> temps sec ensoleillé	<input type="checkbox"/> temps sec faiblement nuageux	<input type="checkbox"/> temps sec fortement nuageux		
		<input type="checkbox"/> temps humide	<input type="checkbox"/> pluie fine	<input type="checkbox"/> orage - pluie forte	<input type="checkbox"/> neige	<input type="checkbox"/> gel
	Surface de l'eau :	<input checked="" type="checkbox"/> lisse	<input type="checkbox"/> faiblement agitée	<input type="checkbox"/> agitée	<input type="checkbox"/> très agitée	
	Hauteur des vagues :				m	
	Bloom algal :	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non			
Marnage :	<input checked="" type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (plans d'eau marnant) :	8	m	
Photos	<input checked="" type="checkbox"/> zone de prélèvement (zmax) avec barrage <input type="checkbox"/> autre angle de prise de vue <input type="checkbox"/> vue générale depuis point haut (facultatif)					

PRELEVEMENTS

Heure début de relevé / prélèvement :	13h15 / 13h20	Heure de fin de relevé/prélèvement :	13h45 / 14h30	
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (eau brute)	<input checked="" type="checkbox"/> lugolé	<input type="checkbox"/> bouteille intégratrice	
	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (filet)	<input checked="" type="checkbox"/> lugolé	<input checked="" type="checkbox"/> bouteille Niskin	
	<input checked="" type="checkbox"/> chlorophylle	<input checked="" type="checkbox"/> eau	<input checked="" type="checkbox"/> Tuyau	
	<input type="checkbox"/> sédiment	<input type="checkbox"/> oligochètes	Volume filtré pour la chlorophylle (ml) :	
	<input type="checkbox"/> macrophytes	<input type="checkbox"/> autres, préciser :	1000	
			Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) :	
			5	
Remarques et observations :	Hauteur des vagues : 0 m (lorsque le champs hauteur des vagues est vide cela signifie que la valeur est égale à 0)			
	Pour utilisation bouteille Niskin pour zone euphotique nombre de bouteilles échantillonnées : 6 Profondeurs échantillonnées : 0 à 0,7 ; 1,5 à 2,2 ; 3,0 à 3,7 ; 4,5 à 5,2 ; 6,0 à 6,7 ; 7,3 à 8 intervalle (m) : 1,5m			
	Prélèvement avec le tuyau intégrateur pour analyses de la physico-chimie classique, du phytoplancton et de la chlorophylle a dans la zone euphotique			
	Profondeur prélèvement de fond (m) : 50		Profondeur prélèvement intermédiaire (m) :	
	Dépôt transporteur (TNT) - lieu : Nîmes		Date : 18 /03 /2015	Heure : 17h20
	Autres remarques (conditions météo antérieures, aspect de l'eau, cote plan d'eau ...) profondeur mesurée au point théorique de 45m Heure prélèvement Zone Euphotique : 13h20 - 13h45 Heure prélèvement Fond : 14h10 - 14h30			

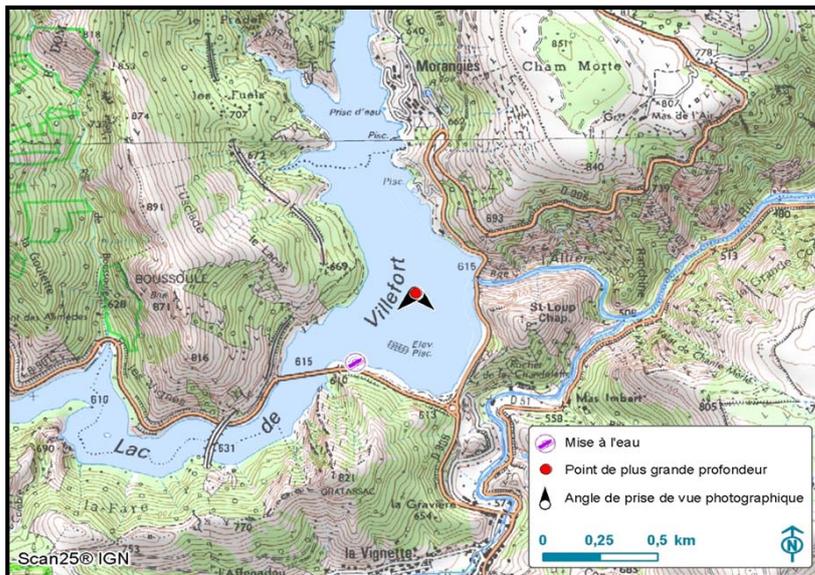


Plan d'eau :	Villefort	Date :	11/05/2015
Nom station :	Point de plus grande profondeur	Code station :	V5045003
Organisme / opérateur :	Aquascop/ A.Marquis M.Jezequel	Réf. dossier :	8049c

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Pourchâresses		
Plan d'eau marnant :	oui	Superficie du bassin versant :	km ²
HER :	8 - Cévennes	Superficie du plan d'eau :	1,27 km ²
Profondeur maximale :	75 m	Profondeur moyenne :	m

Carte :
 (extrait IGN 1/25 000 éme)



LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X	Y	Altitude
		773860	6373147	609
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)	N	E	Altitude (m)
		44°27'12.5"	3°55'41.8"	609
Profondeur :	57	m		

Photos du site :
 (indiquer l'angle de prise de vue sur la carte)



Remarques et observations : Vent renforcé en fin de manipulation, donc le prélèvement de fond a été réalisé à 55 m au lieu de 56 m par sécurité.
 Prélèvement à 80 m du point théorique.

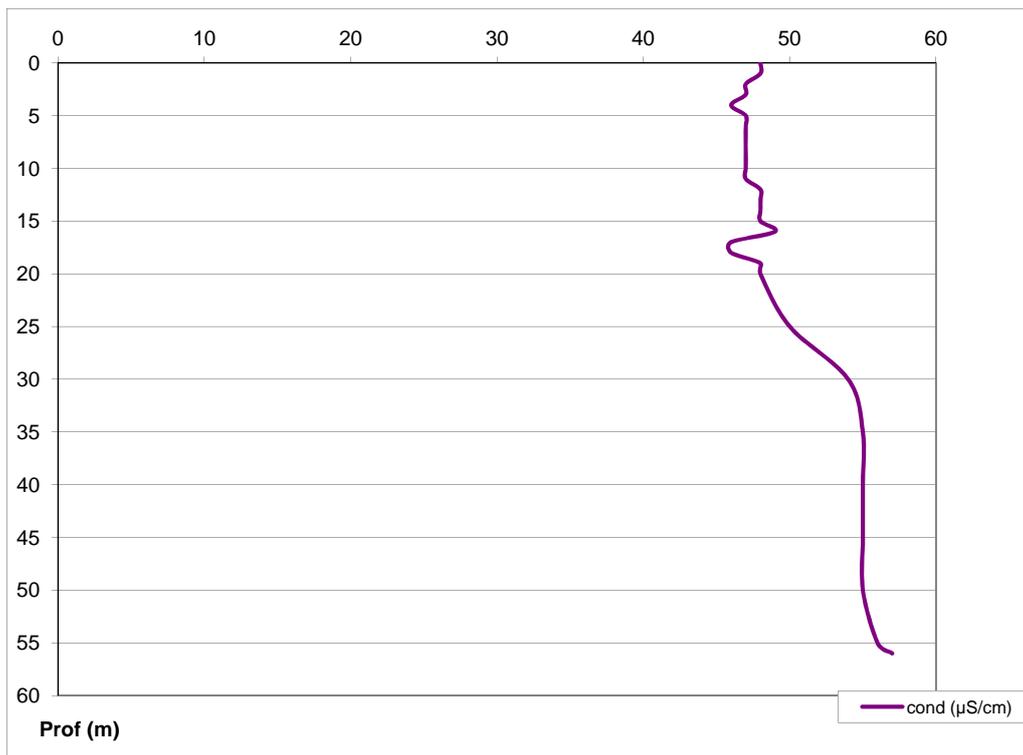
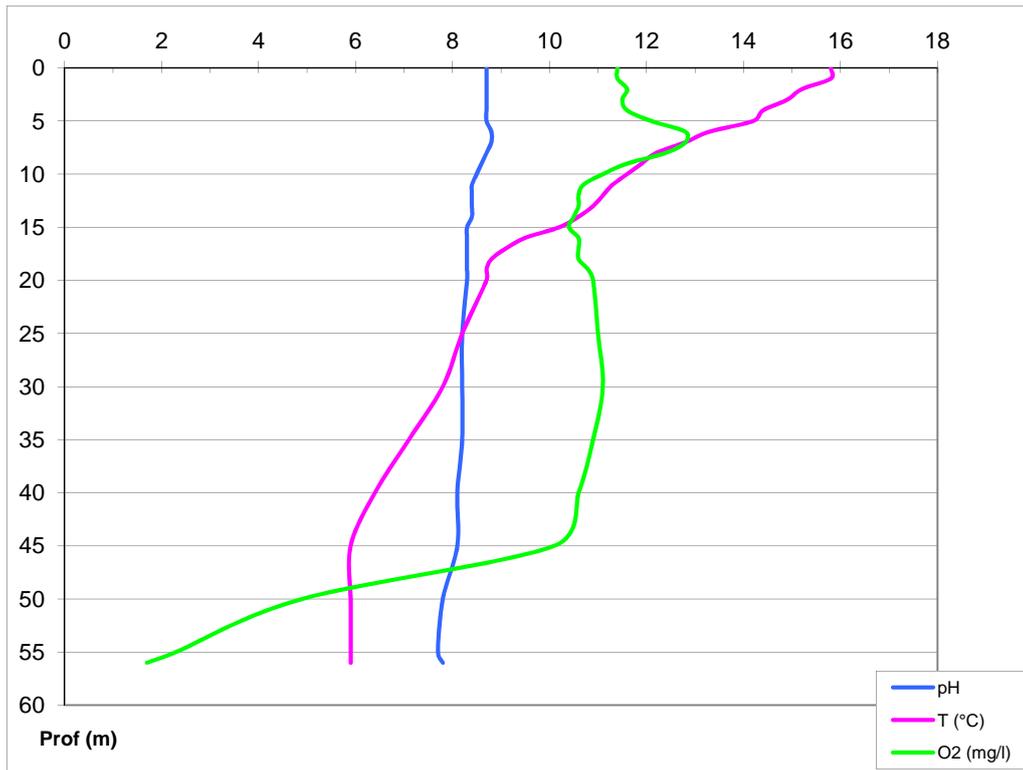
Plan d'eau : Villefort	Date : 11/05/2015
Station ou n° d'échantillon : Point de plus grande profondeur	Code lac : V5045003
Organisme / opérateur : AQUASCOP / A.Marquis M.Jezequel	Réf. dossier : 8049c

STATION

Coordonnées de la station	relevées sur : <input checked="" type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> carte IGN
Lambert 93 (système français)	(en m) X: 773860 Y: 6373147 Altitude (m): 609,0
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms) 44°27'12.5" 3°55'41.8" Altitude (m): 609,0
Profondeur :	57 m
Conditions d'observation :	Instensité du vent : <input type="checkbox"/> nul <input checked="" type="checkbox"/> faible <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> fort
	météo : <input checked="" type="checkbox"/> temps sec ensoleillé <input type="checkbox"/> temps sec faiblement nuageux <input type="checkbox"/> temps sec fortement nuageux <input type="checkbox"/> temps humide <input type="checkbox"/> pluie fine <input type="checkbox"/> orage - pluie forte <input type="checkbox"/> neige <input type="checkbox"/> gel <input type="checkbox"/> crépuscule
	Surface de l'eau : <input type="checkbox"/> lisse <input checked="" type="checkbox"/> faiblement agitée <input type="checkbox"/> agitée <input type="checkbox"/> très agitée
	Hauteur des vagues: m
Bloom algal :	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non
Marnage :	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (plans d'eau marnant) : 3 m
Photos	<input checked="" type="checkbox"/> zone de prélèvement (zmax) avec barrage <input checked="" type="checkbox"/> autre angle de prise de vue <input type="checkbox"/> vue générale depuis point haut (facultatif)

PRELEVEMENTS

Heure début de relevé / prélèvement :	12h20 / 12h15	Heure de fin de relevé/prélèvement :	13h30 / 14h45
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (eau brute) <input checked="" type="checkbox"/> lugolé <input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (filet) <input checked="" type="checkbox"/> lugolé <input checked="" type="checkbox"/> chlorophylle <input checked="" type="checkbox"/> eau	Matériel employé :	<input type="checkbox"/> bouteille intégratrice <input checked="" type="checkbox"/> bouteille Niskin <input checked="" type="checkbox"/> Tuyau
	<input type="checkbox"/> sédiment <input type="checkbox"/> oligochètes <input type="checkbox"/> macrophytes <input type="checkbox"/> autres, préciser :		Volume filtré pour la chlorophylle (ml) : 500
			Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) : 5
Remarques et observations :	Hauteur des vagues : 0 m (lorsque le champs hauteur des vagues est vide cela signifie que la valeur est égale à 0)		
	Prélèvement à la bouteille Niskin pour effectuer l'échantillonnage de la zone euphotique destiné à l'analyse des micropolluants nombre de bouteilles échantillonnées : 6 Profondeurs échantillonnées : 0 ; 2,6 ; 4,5 ; 6,4 ; 8,3 ; 10,2 intervalle (m) : 1,9m		
	Prélèvement avec le tuyau intégrateur pour analyses de la physico-chimie classique, du phytoplancton et de la chlorophylle a dans la zone euphotique		
	Profondeur prélèvement de fond (m) : 55 Profondeur prélèvement intermédiaire (m) :		
	Dépôt transporteur (Chronopost) - lieu : Alès Date : 11/05/2015 Heure : 17h00 Autres remarques (conditions météo antérieures, aspect de l'eau, cote plan d'eau ...)		
Vent renforcé en fin de manipulation, donc le prélèvement de fond a été réalisé à 55 m au lieu de 56 m par sécurité. Prélèvement à 80 m du point théorique.			
Heure prélèvement Zone Euphotique : 12h15-13h00			
Heure prélèvement Fond : 13h30-14h45			

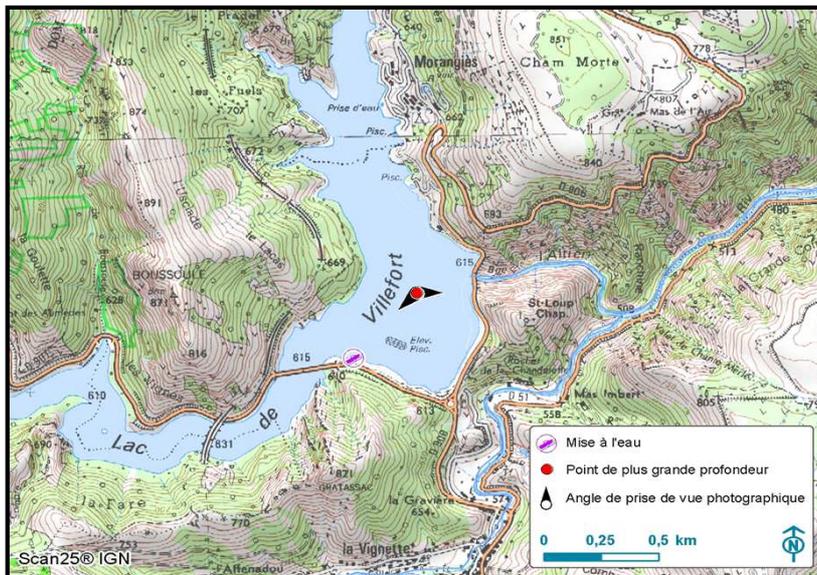


Plan d'eau :	Villefort	Date :	08/07/2015
Nom station :	Point de plus grande profondeur	Code station :	V5045003
Organisme / opérateur :	Aquascop/ A.Robé J.Gstalder	Réf. dossier :	8049c

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Pourchâresses		
Plan d'eau marnant :	oui	Superficie du bassin versant :	km ²
HER :	8 - Cévennes	Superficie du plan d'eau :	1,27 km ²
Profondeur maximale :	75 m	Profondeur moyenne :	m

Carte :
 (extrait IGN 1/25 000 éme)



LOCALISATION STATION

Coordonnées du point :	relevées sur :	GPS		
	(en m)	X	Y	Altitude
Lambert 93 (système français) :		773874	6373127	612
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)	N	E	Altitude (m)
		44°27'11.8"	3°55'42.4"	612
Profondeur :	59	m		

Photos du site :
 (indiquer l'angle de prise de vue sur la carte)



Remarques et observations : Eau légèrement verte
 Prélèvement à 90 m du point théorique.

Plan d'eau :	Villefort	Date :	08/07/2015
Station ou n° d'échantillon :	Point de plus grande profondeur	Code lac :	V5045003
Organisme / opérateur :	AQUASCOP / A.Robé J.Gstalter	Réf. dossier :	8049c

STATION

Coordonnées de la station :	relevées sur :	<input checked="" type="checkbox"/> GPS	<input type="checkbox"/> carte IGN				
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X 773874	Y 6373127				
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)	N 44°27'11.8"	E 3°55'42.4"				
Profondeur :	(en m)	59	m				
Conditions d'observation :	Instensité du vent :	<input type="checkbox"/> nul	<input type="checkbox"/> faible	<input checked="" type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort		
	Météo :	<input checked="" type="checkbox"/> temps sec ensoleillé	<input type="checkbox"/> temps sec faiblement nuageux	<input type="checkbox"/> temps sec fortement nuageux			
		<input type="checkbox"/> temps humide	<input type="checkbox"/> pluie fine	<input type="checkbox"/> orage - pluie forte	<input type="checkbox"/> neige	<input type="checkbox"/> gel	<input type="checkbox"/> crépuscule
	Surface de l'eau :	<input type="checkbox"/> lisse	<input type="checkbox"/> faiblement agitée	<input checked="" type="checkbox"/> agitée	<input type="checkbox"/> très agitée		
	Hauteur des vagues : <i>Vide si 0 m</i>		0,15	m			
Bloom algal :		<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non				
Marnage :	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (plans d'eau marnant) :		1	m		
Cote du plan (m NGF) :	Cote normale d'exploitation :	-	Cote effective le jour de l'intervention :	-			
Photos :	<input checked="" type="checkbox"/> zone de prélèvement (zmax) avec barrage		<input checked="" type="checkbox"/> autre angle de prise de vue	<input type="checkbox"/> vue générale depuis point haut (facultatif)			

PRELEVEMENTS / RELEVES

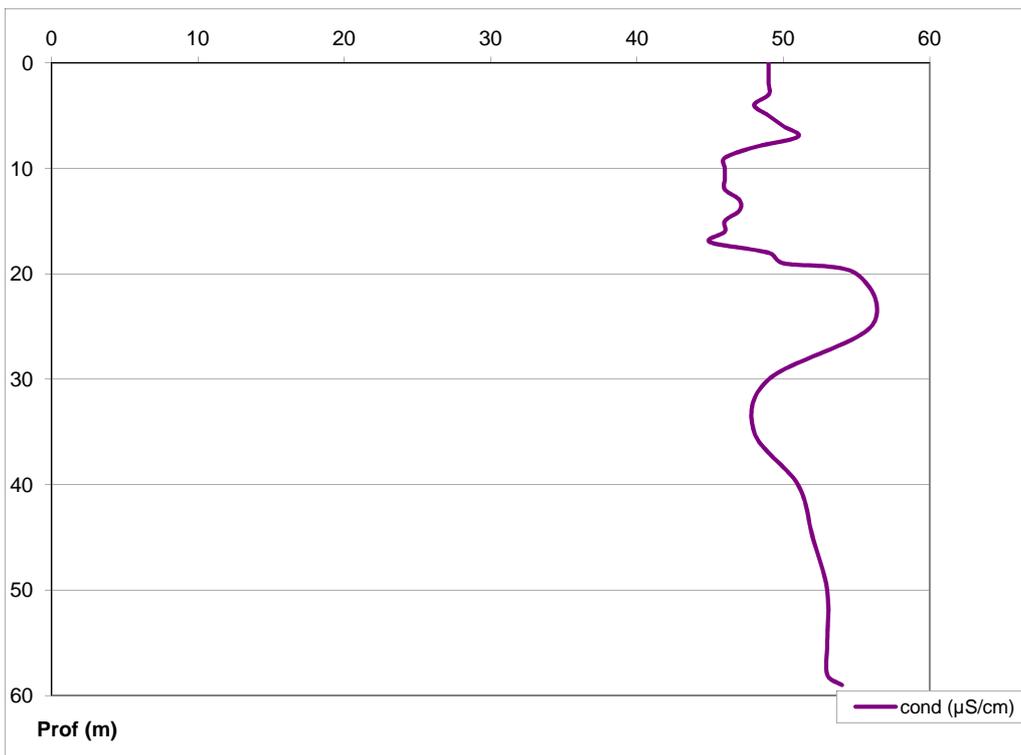
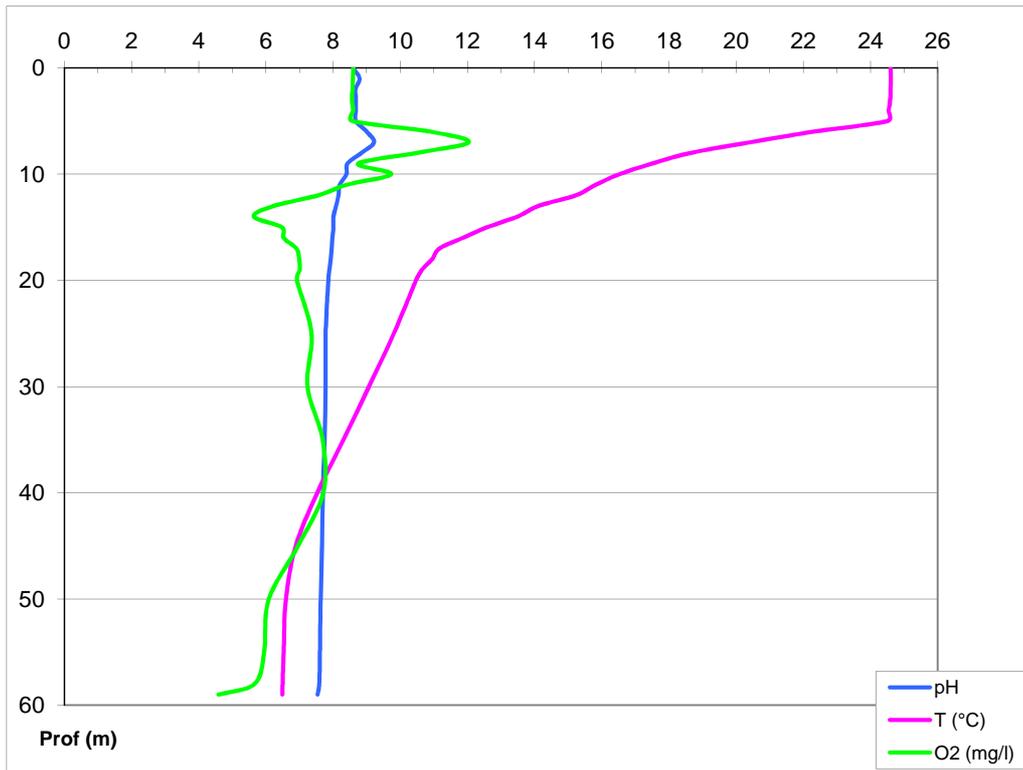
	Heure début	Heure fin	Prélèvements spécifiques :	<input type="checkbox"/> sédiment
Relevé :	12h20	13h10		<input type="checkbox"/> macrophytes
Prélèvement ZE :	12h20	13h10		<input type="checkbox"/> oligochètes
Prélèvement Fond :	13h30	13h00		<input type="checkbox"/> autres, préciser :
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (eau brute)	<input checked="" type="checkbox"/> lugolé	Matériel employé :	<input type="checkbox"/> bouteille intégratrice
	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (filet)	<input checked="" type="checkbox"/> lugolé		<input checked="" type="checkbox"/> bouteille Niskin
	<input checked="" type="checkbox"/> chlorophylle	<input checked="" type="checkbox"/> eau		<input checked="" type="checkbox"/> Tuyau
	Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) :	5	Volume filtré pour la chlorophylle (ml) :	750
Prélèvement à la bouteille Niskin pour l'échantillonnage de la zone euphotique destiné à l'analyse des micropolluants :	Zone euphotique (2,5 x Secchi) en m :	16,25	Nombre de bouteilles échantillonnées :	6
	$A = ZE - 0,7 m$:	15,55	Intervalle (en m) : $= A / 5$	3,1
	Profondeurs échantillonnées :	0 - 0,7 / 3,1 - 3,8 / 6,2 - 6,9 / 9,3 - 10 / 12,4 - 13,1 / 15,5 - 16,2		
Profondeur prélèvement :	Fond (m) :	58	Intermédiaire (m) :	-

REMARQUES / COMMENTAIRES

Autres remarques :	Eau légèrement verte
- conditions météo antérieures	
- aspect de l'eau	
- lieu de mise à l'eau	
- ancrage ou corps mort	

DEPOT DES ECHANTILLONS

Transporteur :	<input checked="" type="checkbox"/> TNT	<input type="checkbox"/> Chronopost Dépôt	<input type="checkbox"/> Poste (relais chronopost)
Lieu :	Nîmes	Date :	08/07/2015
		Heure :	18h00



Plan d'eau :	Villefort	Date :	08/09/2015
Station ou n° d'échantillon :	Point de plus grande profondeur	Code lac :	V5045003
Organisme / opérateur :	AQUASCOP / A. Robe H. Tophile	Réf. dossier :	8049c

STATION

Coordonnées de la station :	relevées sur :	<input checked="" type="checkbox"/> GPS	<input type="checkbox"/> carte IGN		
Lambert 93 (système français) :	(en m)	X 773886	Y 6373112		
WGS 84 (système international) :	données GPS (en dms)	N 44°27'11,3"	E 3°55'43,0"		
Profondeur :	(en m)	57,5	m		
Conditions d'observation :	Instensité du vent :	<input type="checkbox"/> nul	<input checked="" type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort
	Météo :	<input checked="" type="checkbox"/> temps sec ensoleillé	<input type="checkbox"/> temps sec faiblement nuageux	<input type="checkbox"/> temps sec fortement nuageux	<input type="checkbox"/> temps humide
	Surface de l'eau :	<input type="checkbox"/> lisse	<input checked="" type="checkbox"/> faiblement agitée	<input type="checkbox"/> agitée	<input type="checkbox"/> très agitée
	Hauteur des vagues :	0,05 m <i>Vide si 0 m</i>			
	Bloom algal :	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non		
Marnage :	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (plans d'eau marnant) :		1	m
Cote du plan (m NGF) :	Cote normale d'exploitation :	-	Cote effective le jour de l'intervention :	-	
Photos :	<input checked="" type="checkbox"/> zone de prélèvement (zmax) avec barrage				
	<input checked="" type="checkbox"/> autre angle de prise de vue				
	<input type="checkbox"/> vue générale depuis point haut (facultatif)				

PRELEVEMENTS / RELEVES

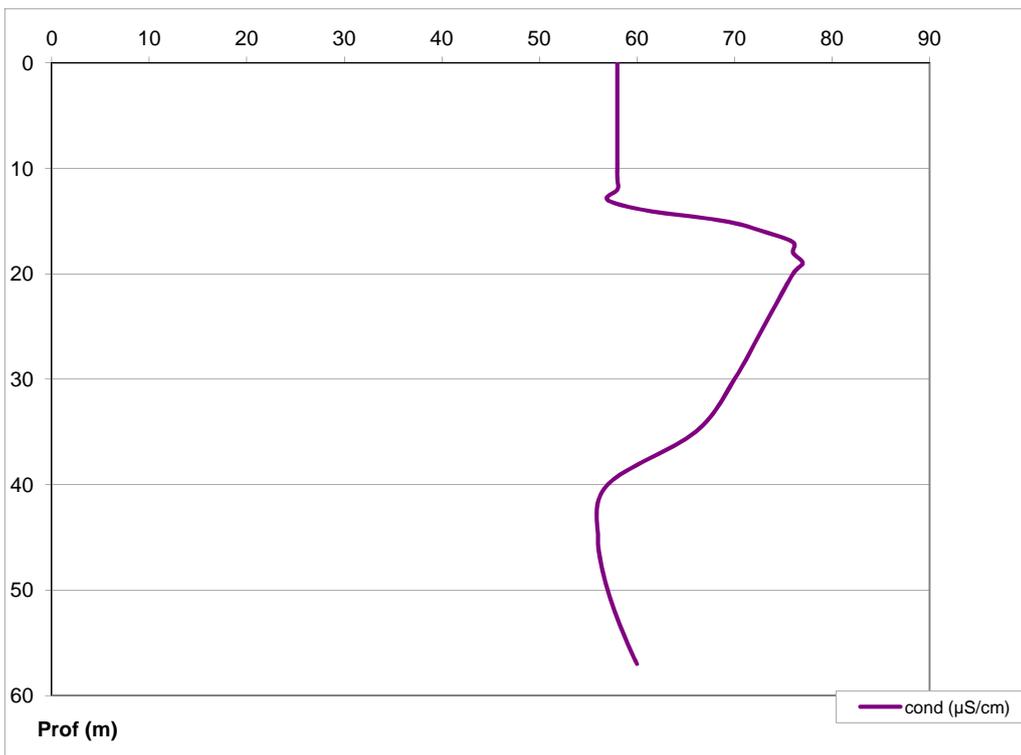
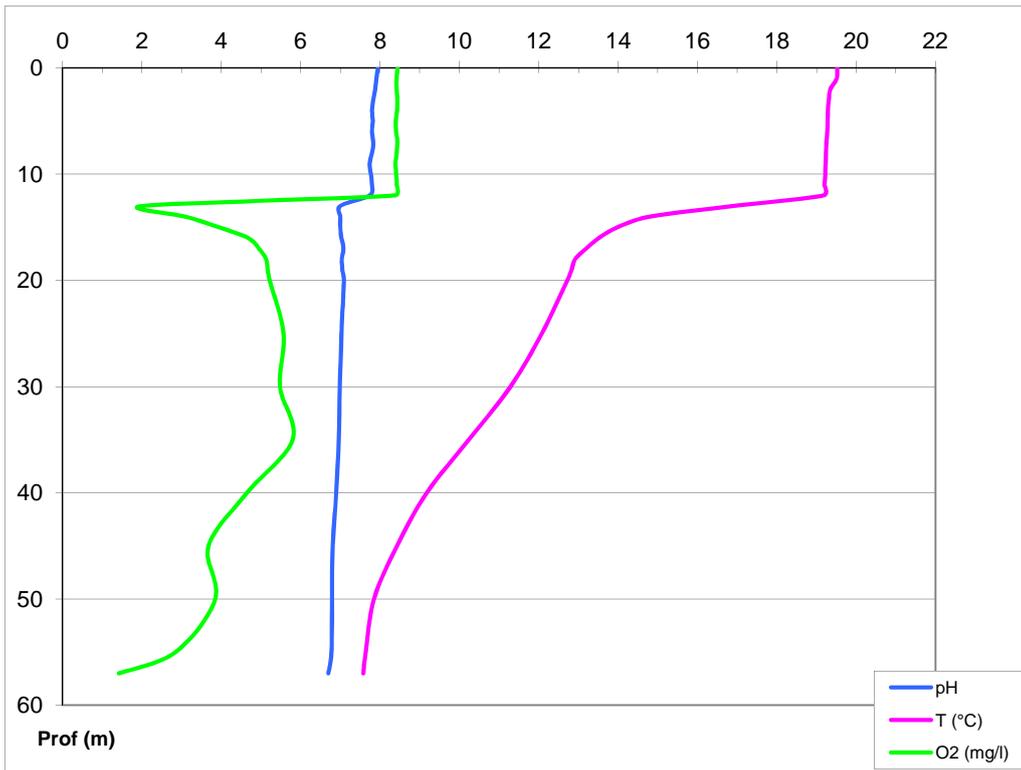
	Heure début	Heure fin	Prélèvements spécifiques :	<input checked="" type="checkbox"/> sédiment
Relevé :	11h45	12h25		<input type="checkbox"/> macrophytes
Prélèvement ZE :	11h45	12h35		<input type="checkbox"/> oligochètes
Prélèvement Fond :	12h45	13h15		<input type="checkbox"/> autres, préciser :
Prélèvements réalisés :	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (eau brute)	<input checked="" type="checkbox"/> lugolé	Matériel employé :	<input type="checkbox"/> bouteille intégratrice
	<input checked="" type="checkbox"/> phytoplancton (filet)	<input checked="" type="checkbox"/> lugolé		<input checked="" type="checkbox"/> bouteille Niskin
	<input checked="" type="checkbox"/> chlorophylle	<input checked="" type="checkbox"/> eau		<input checked="" type="checkbox"/> Tuyau
	Volume de Lugol ajouté pour le phytoplancton (ml) :	5	Volume filtré pour la chlorophylle (ml) :	750
Prélèvement à la bouteille Niskin pour l'échantillonnage de la zone euphotique destiné à l'analyse des micropolluants :	Zone euphotique (2,5 x Secchi) en m :	19,25	Nombre de bouteilles échantillonnées :	6
	$A = ZE - 0,7 m$:	18,55	Intervalle (en m) : $= A / 5$	3,7
	Profondeurs échantillonnées :	0 - 0,7 / 3,7 - 4,4 / 7,4 - 8,1 / 11,1 - 11,8 / 14,8 - 15,5 / 18,5 - 19,2		
Profondeur prélèvement :	Fond (m) :	56	Intermédiaire (m) :	-

REMARQUES / COMMENTAIRES

Autres remarques :	RAS
- conditions météo antérieures	
- aspect de l'eau	
- lieu de mise à l'eau	
- ancrage ou corps mort	

DEPOT DES ECHANTILLONS

Transporteur :	<input type="checkbox"/> TNT	<input type="checkbox"/> Chronopost Dépôt	<input checked="" type="checkbox"/> Poste (relais chronopost)
Lieu :	Alès	Date :	08/09/2015
		Heure :	16h30



Prélèvement de sédiment en plan d'eau
DONNEES GENERALES CAMPAGNE

Plan d'eau :	Villefort	Date :	08/09/2015
Station ou n° d'échantillon :	Point de plus grande profondeur	Code lac :	V5045003
Organisme / opérateur :	AQUASCOP / A. Robe H. Tuphile	Réf. dossier :	8049c

LOCALISATION DE LA ZONE DE PRELEVEMENT					
Coordonnées de la station	relevées sur	GPS			
Lambert 93 (système français)	(en m)	X	Y	Altitude (m) :	611,0
		773886	6373112		
WGS 84 (système international)	données GPS (en dms)	N	E	Altitude (m) :	611,0
		44°27'11,3"	3°55'43,0"		
Profondeur (m) :		57,5			

CONDITION DU MILIEU					
Conditions d'observation :	Instensité du vent	faible			
	météo	temps sec ensoleillé			
	Surface de l'eau	faiblement agitée			
	Hauteur des vagues	0,05	m		
	Bloom algal	non			
Marnage :	oui	niveau des eaux par rapport à la végétation de ceinture (pour les plans d'eau marnant) :	1	m	
Remarques :	RAS				

PRELEVEMENTS	
Heure début de relevé :	13:25
Heure de fin de relevé :	13:45
Prélèvements réalisés :	Sédiments
Matériel employé :	Benne Eckmann
Nombre de prélèvements :	3

CARACTERISTIQUES DE CHACUN DES PRELEVEMENTS					
N° prélèvement		1	2	3	4
Profondeur :	en m	57,5	57,5	57,5	
Epaisseur échantillonnée :	en cm	2	2	2	
	récents (<2cm)	x	x	x	
	anciens (>2cm)				
	indéterminé				
Couleur :		brun/noir	brun/noir	brun/noir	
Odeur :		minérale	minérale	minérale	
Granulométrie dominante :	graviers				
	sables				
	limons	x	x	x	
	vases				
Aspect du sédiment :	argile				
	homogène	x	x	x	
Présence de débris végétaux :	hétérogène				
	oui	x	x		
Présence d'hydrocarbure :	non			x	
	oui	x	x	x	
Présence de tensio-actif :	oui				
	non	x	x	x	
Remarques, observations :	Dépôt des échantillons : Poste Alès le 08/09/2015 à 16h30				

4.4. ANNEXE 4 : INVERTEBRES : RAPPORT D'ESSAI



**Rapport d'essai
n° C232.07**

Client payeur :
Agence de l'Eau Rhône méditerranée et
Corse, 2-4 allée de Lodz, 69363 LYON
cedex 07

Client demandeur (mandataire) :
Aquascop, Agence de Montpellier.
Domaine de Cécéles, 1520 route de
Cécéles 34270 St Mathieu de Treviers

**Oligochètes en plan d'eau
Villefort (VI – V5045003), avril 2015**



▲ Vue de la zone de prélèvement depuis la rive gauche à proximité du point o2

Emplacement et date échantillons



Nom (code)	Centre (o1)	Latéral 1 (o2)	Latéral 2 (o3)
Date et Heure	14/04/15 08:45	14/04/15 09:30	14/04/15 10:00
Position	Centre	Rive gauche	Rive droite
X (L93)	773931	774027	773425
Y (L93)	6373133	6373311	6372927

Opérateurs

Phase travail	Date fin	Intervenant(s)
Terrain	15/04/2015	C.Chambert ¹ , J.Wuillot ¹
Laboratoire	24/11/2015	C.Chambert ¹ , J.Wuillot ¹
Bureau	26/11/2015	J.Wuillot ¹

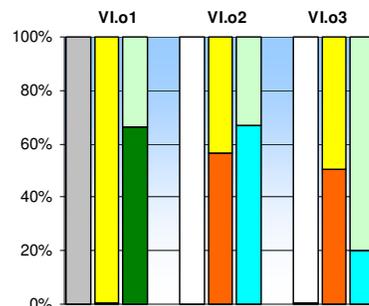
¹ Personnel permanent d'Iris consultants

Type de masse d'eau (selon circulaire du 29/01/13)

A10 (retenue de moyenne montagne méditerranéenne sur socle cristallin, profonde)

Descriptif des échantillons

	VI.o1	VI.o2	VI.o3
Prélèvements			
Profondeur (m)	58	29	29
Type de benne	Ekman	Ponar	Ponar
Nombre de bennes	5	5	5
Surface prospectée (m ²)	0,105	0,13	0,13
Sédiments			
Couleur	beige, gris	beige, gris	beige, gris
Odeur	moyen	faible	faible
Cohésion	moyen	faible	faible
Volume (ml) sans sédiments	0	12773	12750
Volume (ml) avec sédiments	17871	27	50
Volume (ml) < 0,5 mm (fines)	17791	12	25
Volume (ml) > 0,5 mm (débris)	80	15	25
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, organique	27	5	20
Volume (ml) 0,5 à 5 mm, minéral	0	10	5
Volume (ml) > 5 mm, organique	53	0	0
Volume (ml) > 5 mm, minéral	0	0	0



Pour chaque échantillon, % par rapport au volume maximal possible (gauche), à l'ensemble des sédiments (centre) et aux débris (droite)

Remarques (conditions extérieures particulières, écart au protocole...)

Rien à signaler

Principaux référentiels méthodologiques

Norme NF T90-391 (phase terrain, phase labo et indice IOBL), note de Lafont 2007 (Interprétation de l'indice lacustre oligochètes IOBL et son intégration dans un système d'évaluation de l'état écologique. Rapp. CEMAGREF / MEDAD : 18p.), document interne IT08



**Rapport d'essai
n° C232.07**

Client payeur :

Agence de l'Eau Rhône méditerranée et Corse, 2-4 allée de Lodz, 69363 LYON cedex 07

Client demandeur (mandataire) :

Aquascop, Agence de Montpellier, Domaine de Cécéles, 1520 route de Cécéles 34270 St Mathieu de Treviers

Liste faunistique (effectif / 0,1 m²) *

Groupe	Taxon	Code Sandre	Identif.	Sens.	VI.o1	VI.o2	VI.o3
Naididae ASC	<i>Aulodrilus pluriseta</i>	19316	a	D		3,8	6,9
	<i>Dero</i>	3009	a		8,0	0,8	
	<i>Specaria josinae</i>	19314	a	S			0,8
	<i>Tubifex tubifex</i>	946	m	D	87,9		4,6
	<i>Tubificinae avec soies capillaires</i>	5231	a		583,2		42,3
Naididae SSC	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2991	m	P	39,9	0,8	
	<i>Tubificinae sans soies capillaires</i>	29901	a		103,9	7,7	30,8
Nombre oligochètes comptés					103	17	111
Nombre oligochètes échantillon					864	17	111
Nombre oligochètes 0,1m ²					823	13	85

Remarques :

- "Identif." comporte les modalités "a" = taxon identifiable à tous les stades et "m" = taxon identifiable seulement au stade mature (présence des organes de reproduction)
 - "Sens." comporte les modalités "S" = espèces sensibles à la pollution organique et toxique, "I" = espèces caractérisant un état intermédiaire, "D" = espèces indicatrices d'une impasse trophique naturelle (dystrophie) quand elles sont dominantes, "P" = espèces indicatrices d'un état de forte pollution quand elles sont dominantes, "H" = espèces indicatrices d'échanges hydriques entre les eaux superficielles et souterraines et "R" = espèces probablement liées à un réchauffement climatique (source : Lafont 2007).

Indicateurs et paramètres

	o1	o2	o3	Total		o1	o2	o3
Indice IOBL * (selon Afnor NF T90-391)	11,7	6,4	9,8	9,9	Densité * (valeur brute - log)	823 - 8,7	13 - 3,4	85 - 5,8
% Espèces sensibles (selon LAFONT 2007)	0,9	0	0	0,5	Biovol. / surface (valeur brute - log)	23,9 - 14	0,3 - 1,1	1,2 - 3,4
Richesse taxon. * (nb taxons min possible)	3	3	4	3,3	Biovol. / effectif (valeur brute)	29,1	23,1	14,2

Remarques :

- Total = 1/2 o1 + 1/4 o2 + 1/4 o3
 - Densité exprimée par une valeur brute (effectif pour 0,1 m²) ou par un log selon la formule [3.log₁₀ (valeur brute + 1)]
 - Biovolume par unité de surface exprimé par une valeur brute (cm³ d'oligochètes par m²) ou par un log selon la formule [10 . log₁₀ (valeur brute +1)]
 - Biovolume par unité d'effectifs exprimé en cm³ d'oligochètes par 10000 individus (correspond à la taille moyenne des individus)

Signé électroniquement par Jean Wuillot, Directeur du laboratoire, signataire autorisé