



Agence de l'Eau  
Rhône Méditerranée Corse

**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE  
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-  
MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°3 SUD  
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET  
INTERPRETATION  
RETENUE DE CODOLE**

*SUIVI ANNUEL 2018*



*Retenue de Codole (crédit photo : STE, mai 2018)*



*Rapport n° 16-707C - Codole – décembre 2019*

*Sciences et Techniques de l'Environnement – B.P. 90374  
17, Allée du Lac d'Aiguebelette - Savoie Technolac  
73372 Le Bourget du Lac cedex  
tél. : 04 79 25 08 06; tcp : 04 79 62 13 22*



# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU SUIVI.....</b>	<b>5</b>
<b>1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION .....</b>	<b>7</b>
<b>2 CONTENU DU SUIVI 2018.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 PLANNING DE REALISATION.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE.....</b>	<b>9</b>
<b>3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2018.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPITRE 3 : RAPPEL METHODOLOGIQUE .....</b>	<b>13</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 METHODOLOGIE.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE.....</b>	<b>17</b>
<b>2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 DETERMINATION DES TAXONS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 TRAITEMENT DES DONNEES .....</b>	<b>19</b>
<b>CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>21</b>
<b>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1 ANALYSES DES EAUX .....</b>	<b>23</b>
1.1.1 Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	23
1.1.2 Profils verticaux matières organiques dissoutes .....	26
1.1.3 Paramètres de constitution et typologie du lac .....	27
1.1.4 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants).....	27
1.1.5 Micropolluants minéraux.....	29
1.1.6 Micropolluants organiques .....	30
<b>1.2 ANALYSES DES SEDIMENTS .....</b>	<b>31</b>
1.2.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants).....	31
1.2.2 Micropolluants minéraux.....	32
1.2.3 Micropolluants organiques .....	33
<b>2 PHYTOPLANCTON.....</b>	<b>34</b>
<b>2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES .....</b>	<b>34</b>
<b>2.2 LISTES FLORISTIQUES .....</b>	<b>35</b>
<b>2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES.....</b>	<b>37</b>
<b>2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC.....</b>	<b>38</b>
<b>2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS .....</b>	<b>39</b>

<b>3</b>	<b>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</b>	<b>40</b>
	<b>- ANNEXES -</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXE 1.</b>	<b>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU</b>	<b>45</b>
<b>ANNEXE 2.</b>	<b>LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE 3.</b>	<b>COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</b>	<b>57</b>

## Liste des illustrations

Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de l'Ile Rousse ( <i>Info-climat</i> )	11
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de l'Ile Rousse ( <i>site Info-climat</i> )	12
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	18
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC	19
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	23
Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur	24
Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur	24
Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur	25
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur	25
Figure 10 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	26
Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes	34
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Codole à partir des abondances (cellules/ml)	37
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm <sup>3</sup> /l)	37
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	3
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse	4
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	9
Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation	27
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	27
Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau	29
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau	30
Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	31
Tableau 9 : Analyse de sédiments	31
Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment	32
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment	33
Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens	34
Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)	35
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm <sup>3</sup> /l)	36
Tableau 15 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009	39
Carte 1 : localisation de la retenue de Codole (Haute-Corse)	7
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement	8

## FICHE QUALITE DU DOCUMENT

<b>Maître d'ouvrage</b>	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) Direction des Données et Redevances 2-4, Allée de Lodz 69363 Lyon Cedex 07  <b>Interlocuteur :</b> Mr IMBERT Loïc  <b>Coordonnées :</b> <a href="mailto:loic.imbert@aurmc.fr">loic.imbert@aurmc.fr</a>
<b>Titre du projet</b>	Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Retenue de Codole
<b>Référence du document</b>	<b>Rapport n°16-707B /2018-Rapport Codole 2018</b>
<b>Date</b>	Mai 2019
<b>Auteur(s)</b>	<b>S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement</b>

### Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V1	Audrey Péricat, Sonia Baillot	24/07/2019	Eric Bertrand	24/07/2019
VF	Audrey Péricat	18/11/2019	Suite aux remarques de l'Agence de l'Eau RM&C, courriel de L. Imbert du 4/11/19	

### Thématique

<b>Mots-clés</b>	<b>Géographiques :</b> Bassin Rhône-Méditerranée – Corse –Balagne– Retenue de Codole  <b>Thématiques :</b> Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
------------------	--

<b>Résumé</b>	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de Codole lors des campagnes de suivi 2018. Une présentation du plan d'eau et du cadre d'intervention est menée puis les résultats des investigations sont développés dans la suite du document.
---------------	---

### Diffusion

Envoyé à :				
Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nombre d'exemplaire(s)
Loïc IMBERT	AERMC	18/11/19	Papier et informatique	1
pour version définitive à diffuser				



# **CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI**





Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), adoptée le 23 Octobre 2000 et transposée en droit français le 21 avril 2004, un programme de surveillance a été mis en place au niveau national afin de suivre l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface (cours d'eau et plans d'eau).

L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse a en charge le suivi des plans d'eau faisant partie du programme de surveillance sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse.

Le suivi comprend la réalisation de prélèvements d'eau et de sédiments répartis sur quatre campagnes dans l'année pour analyse des paramètres physico-chimiques et des micropolluants. Différents compartiments biologiques sont étudiés (phytoplancton, macrophytes, diatomées, faune benthique). Le tableau 1 synthétise les différentes mesures qui sont réalisées dans le cadre du suivi type (selon la nature des plans d'eau et les éléments déjà suivis antérieurement, le contenu du suivi n'englobera pas nécessairement l'ensemble des éléments listés dans le Tableau 1). Un suivi du peuplement piscicole doit également être réalisé dans le cadre du programme de surveillance sur certains types de plans d'eau.

**Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau**

		Paramètres	Type de prélèvements/ Mesures	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	
<b>Sur EAU</b>	<b>Mesures in situ</b>		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux				
	<b>Physico-chimie classique et micropolluants</b>	DBO5, PO4, Ptot, NH4, NKJ, NO3, NO2, Corg, MEST, Turbidité, Si dissoute		Intégré				
		Micropolluants sur eau*		Ponctuel de fond				
				Intégré				
		Chlorophylle a + phéopigments		Ponctuel de fond				
	Intégré							
<b>Paramètres de Minéralisation</b>		Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , dureté, TAC, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Intégré					
			Ponctuel de fond					
<b>Sur SEDIMENTS</b>	<i>Eau interst. : Physico-chimie</i>		PO4, Ptot, NH4	Prélèvement au point de plus grande profondeur				
	<b>Phase solide</b>	<i>Physico-chimie classique</i>						Corg., Ptot, Norg, Granulométrie, perte au feu
		<i>Micropolluants</i>						Micropolluants sur sédiments*
<b>HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE</b>		Phytoplancton		Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl				
		Invertébrés		Protocole en cours de développement				
		Diatomées		Protocole IRSTEA				
		Macrophytes		Norme XP T 90-328				

\* : se référer à l'arrêté du 7 août 2015 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux

RCS : un passage par plan de gestion pour le suivi complet (soit une fois tous les six ans / tous les trois ans pour le phytoplancton)

CO : un passage tous les trois ans

Poissons et hydromorphologie en charge de l'ONEMA (un passage tous les 6 ans)

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 de superficie supérieure à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau de superficie supérieure à 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).
- ✓ Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les plans d'eau (naturels ou anthropiques) de superficie supérieure à 50 ha qui risquent de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux (le bon état ou le bon potentiel).

Au total, 79 plans d'eau sont suivis sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse dans le cadre de ces deux réseaux.

La liste des plans d'eau suivis en 2018 sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et le bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

**Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse**

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi
X2005023	Allos	Naturel	4	RCS/REF	Phytobenthos
Y4305063	Aulnes	Naturel	13	RCS/CO	Phytobenthos
Y2505003	Avène	MEFM	34	CO	Classique
Y0405263	Bouillouses	MEA	66	RCS	Phytoplancton
Y7615003	Codole	MEFM	2B	RCS/CO	Classique
Y4305143	Entressen	Naturel	13	RCS/CO	Phytobenthos
Y9905043	Figari	MEFM	2A	RCS	Classique
Y1355003	Laprade basse	MEFM	11	CO	Classique
Y0025043	Lliat	Naturel	66	REF	Phytobenthos
Y1005143	Matemale	MEFM	66	CO	Classique
Y6225023	Nègre	Naturel	6	REF	Phytobenthos
Y0405283	Pradeilles	Naturel	66	REF	Classique
V5045103	Puylaurent	MEA	48	CO	Classique
Y4125003	Réaltor	MEA	13	CO	Classique
Y6205123	Vens	Naturel	6	REF	Classique
V5045003	Villefort	MEA	48	CO	Classique
Y0455043	Vinça	MEFM	66	CO	Classique

**CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU**  
**SUIVI**

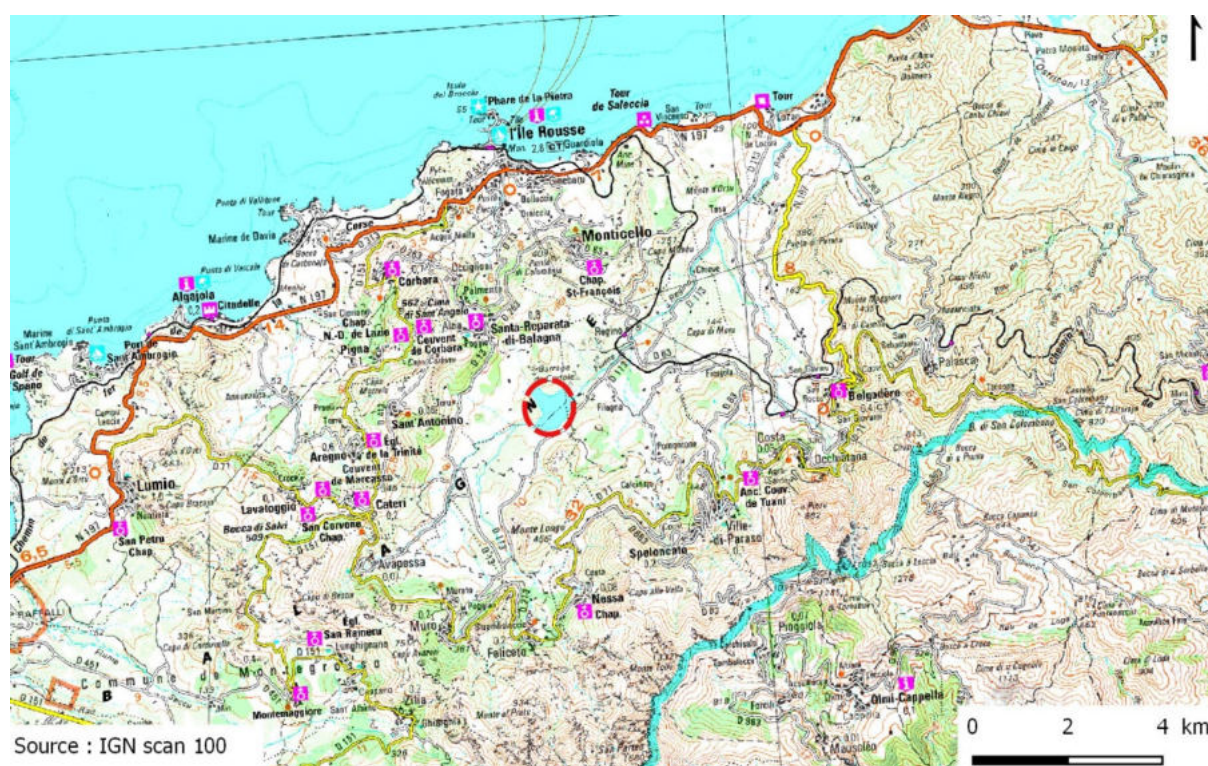


## 1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

La retenue de Codole est située dans le département de la Haute-Corse en Balagne à une altitude de 113 m. Le plan d'eau est formé par un barrage construit sur le *Régino* en 1985, dont la structure atteint 25 m. L'ouvrage est géré par l'OEHC pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation de cette région très sèche.

Le plan d'eau est de taille réduite : environ 80 ha pour un volume théorique de 7 millions de m<sup>3</sup> en Cote Normale d'Exploitation (CNE). Le plan d'eau reçoit les eaux du *Régino* qui prend sa source au San Parteo à 1680 m d'altitude. Le bassin versant au droit du barrage est de 53 km<sup>2</sup>. Le secteur repose sur un socle cristallin (granite rose).

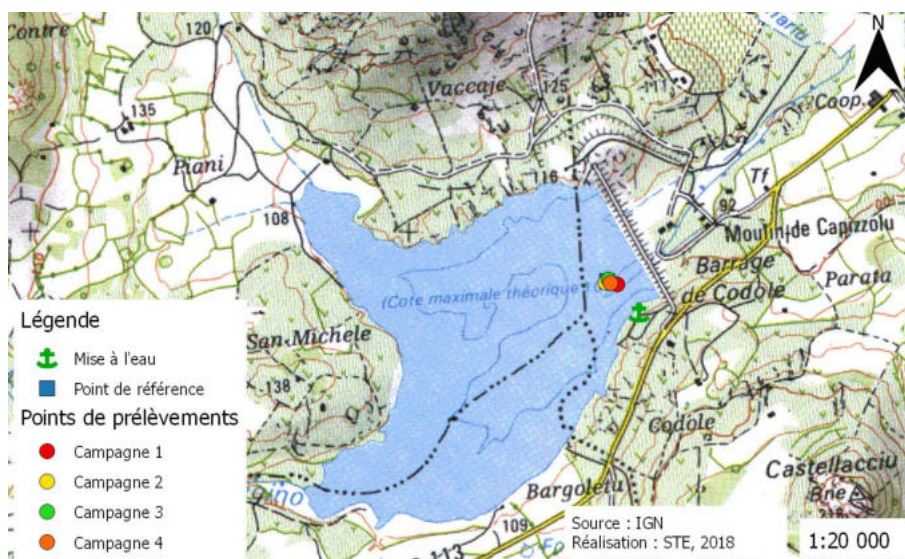
Le climat de ce secteur est typiquement méditerranéen. Des hivers doux et humides alternent avec des étés chauds et secs.



Carte 1 : localisation de la retenue de Codole (Haute-Corse)

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 100 et 113 m NGF en fonction des besoins en eau. La retenue est en remplissage à l'automne et au printemps (période de hautes eaux) pour atteindre sa cote maximale début juin environ. Les eaux de la retenue sont utilisées en été pour les besoins en eau potable et en irrigation. Sur cette période estivale, les apports sont réduits et la cote du plan d'eau baisse de façon importante (marnage >10 m), et ce jusqu'en octobre à l'arrivée des crues automnales. Le temps de séjour est assez long, il est estimé à 167 jours.

La zone de plus grande profondeur se situe à proximité de la prise d'eau dans le chenal central. Le point de plus grande profondeur atteint 22 m pour cette année 2018 (Carte 2), comme en 2012 et 2015. Le marnage maximal enregistré en 2018 était de 4 m lors de la campagne du 17 octobre.



**Carte 2 : Présentation du point de prélèvement**

Aucune activité n'est pratiquée sur le plan d'eau. En revanche, on observe du pâturage aux abords de la retenue notamment à proximité de l'arrivée du Régino. Une carrière de matériaux est visible en rive gauche, avec des pistes d'accès.

Les eaux de Codole sont touchées par une désoxygénation importante. Une mesure de restauration du plan d'eau a été mise en œuvre au cours de l'année 2018. L'OEHC a lancé un projet d'installation d'un aérateur hypolimnique dans la retenue de Codole. Le système a été installé courant juillet 2018 (mise en route partielle le 12/07/19), il vise à réoxygéner les eaux hypolimniques de la retenue. Cette opération a un impact direct sur le fonctionnement de la retenue pour ce suivi 2018.



**photo 1 : installation de l'aérateur hypolimnique le 12 juillet 2019**

Le lac de Codole est monomictique, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un plan d'eau qui présente une seule phase de stratification annuelle en période estivale.

## 2 CONTENU DU SUIVI 2018

La retenue de Codole est suivie au titre du réseau de Contrôle de surveillance (RCS) et du Contrôle Opérationnel (CO). Les précédents suivis ont eu lieu en 2015 (suivi complet) et 2012 (suivi complet).

La retenue de Codole présente les pressions suivantes à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux fixés par la DCE :

- ✓ Pollutions diffuses : nutriments.

### 2.1 PLANNING DE REALISATION

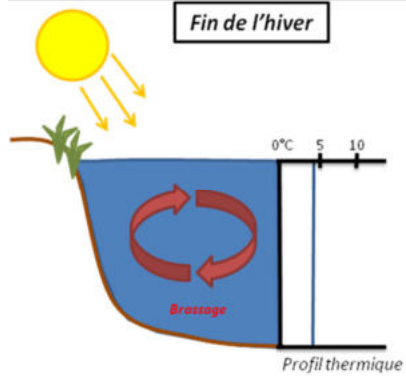
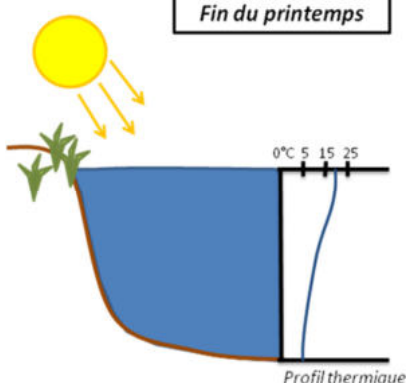
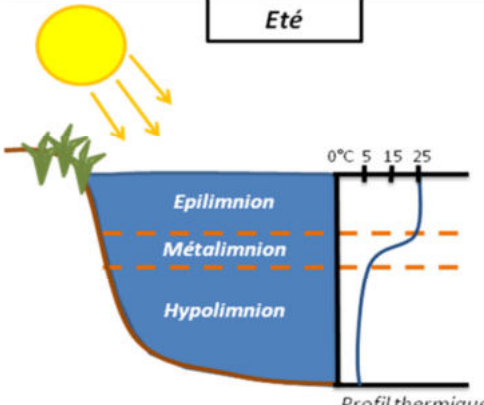
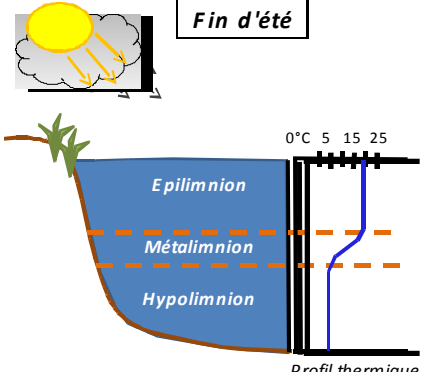
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

**Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau**

Retenue de Codole	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne					
Date	<b>14/03/2018</b>	<b>06/06/2018</b>	<b>12/07/2018</b>	<b>17/10/2018</b>	<b>automne/hiver 2018-2019</b>
<b>Physicochimie des eaux</b>	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
<b>Physicochimie des sédiments</b>				S.T.E.	LDA26
<b>Phytoplancton</b>	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	TEREO

### 2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE

Les investigations physicochimiques ont été réalisées lors de quatre campagnes qui correspondent aux différentes étapes de développement de la vie lacustre.

<p><b>Campagne 1</b></p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs monomictiques, cette phase intervient en hiver. La campagne est donc réalisée en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (février-mars)</p> <p><sup>1</sup> Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</p>	<p><b>Fin de l'hiver</b></p>  <p>0°C 5 10</p> <p>Profil thermique</p>
<p><b>Campagne 2</b></p> <p>La seconde campagne correspond à la période de démarrage et de développement de l'activité biologique des lacs. Il s'agit de la période de mise en place de la stratification thermique conditionnée par le réchauffement. Cette phase intervient au printemps et c'est à cette période que l'activité biologique atteint son maximum. La campagne est donc généralement réalisée durant les mois de mai à juin (exceptionnellement juillet pour les plans d'eau d'altitude).</p>	<p><b>Fin du printemps</b></p>  <p>0°C 5 15 25</p> <p>Profil thermique</p>
<p><b>Campagne 3</b></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2<sup>ème</sup> phase de croissance du phytoplancton. Cette phase intervient en période estivale. La campagne est donc réalisée durant les mois de juillet et août, lorsque l'activité biologique est maximale.</p>	<p><b>Eté</b></p>  <p>0°C 5 15 25</p> <p>Epilimnion Métalimnion Hypolimnion</p> <p>Profil thermique</p>
<p><b>Campagne 4</b></p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau. Elle intervient avant la baisse de la température et la disparition de la thermocline. L'épilimnion présente alors son épaisseur maximale. Cette phase intervient en fin d'été : la campagne est donc réalisée durant le mois de septembre.</p>	<p><b>Fin d'été</b></p>  <p>0°C 5 15 25</p> <p>Epilimnion Métalimnion Hypolimnion</p> <p>Profil thermique</p>



### 3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2018

Les conditions climatiques de l'année 2018 pour le lac de Codole sont analysées à partir de la station météorologique du Sémaphore de l'Ile Rousse (142 m NGF), située à 5 km au nord de la retenue de Codole.

L'année 2018 a été globalement chaude (Figure 1) avec une température moyenne de 17,7°C soit +1°C par rapport aux moyennes saisonnières (1981-2010).

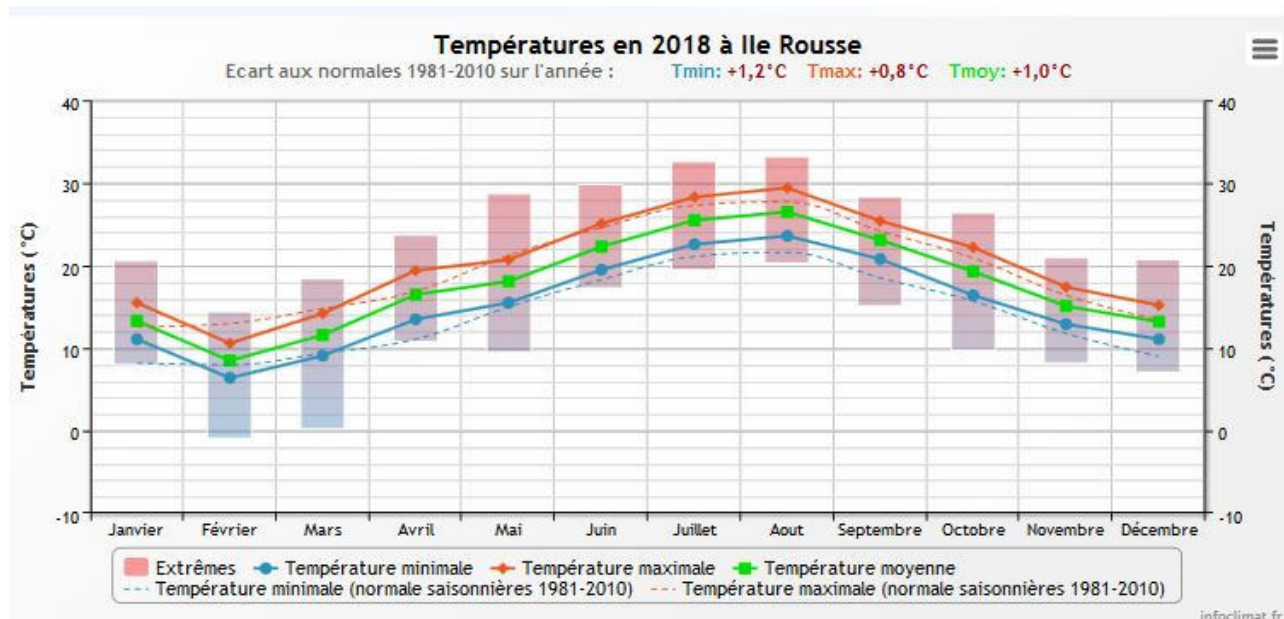
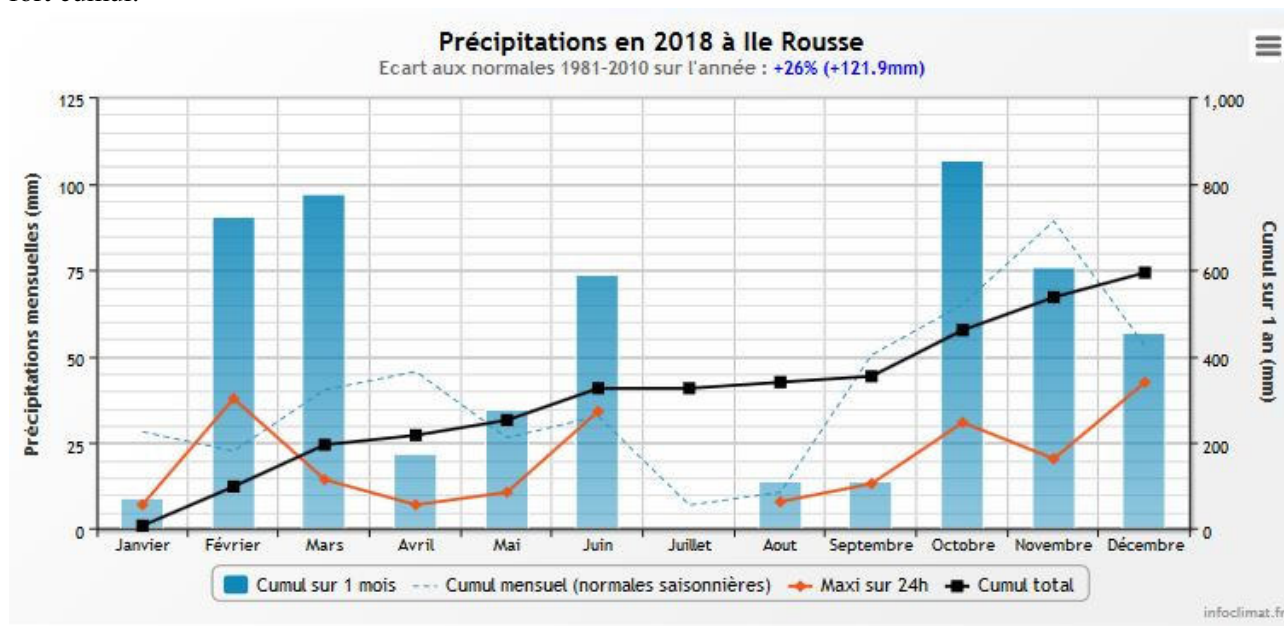


Figure 1 : Moyennes mensuelles de température à la station de l'Ile Rousse (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2018 est supérieur à la normale (594 mm en 2018 contre 472 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit +26%. Les pluies de février/mars et de juin sont responsables de ce fort cumul.



**Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de l'Île Rousse (site Info-climat)**

Plus en détail (Figure 2), il ressort les éléments suivants :

- ✓ Précipitations abondantes en février, mars et octobre (cumul entre 85 et 105 mm) ;
- ✓ Pluies importantes en juin (75 mm mensuel) ;
- ✓ Sècheresse pendant l'été : précipitations nulles en juillet, et 15 mm en août et septembre.

Après un mois de janvier chaud et sec, les mois de février et mars 2018 ont été plus frais et ont connu une forte pluviométrie pour le secteur (187 mm cumulés). Elle a atteint 2 à 3 fois la normale.

Le mois d'avril a été au contraire chaud et sec. Le mois de mai a été conforme aux normales saisonnières.

Ces apports pluviométriques de printemps ont permis un bon remplissage du réservoir de Codole qui s'était maintenu à sa CNE lors des campagnes des 14 mars, 6 juin et 12 juillet.

Le mois de juillet est totalement sec. Les mois d'août et septembre sont également chauds et secs (cumul <15 mm) avec plusieurs épisodes caniculaires.

Les températures restent élevées sur le début de l'automne. Les pluies sont abondantes sur le mois d'octobre (+ 64%).

Au global, l'année 2018 a été chaude et bien arrosée au printemps et à l'automne en Balagne, ce qui a permis un bon remplissage du plan d'eau de Codole.

## **CHAPITRE 3 : RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE**



# 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

## 1.1 METHODOLOGIE

---

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les quatre campagnes, excepté un point : un échantillon de sédiment est prélevé lors de la dernière campagne.

Le profil vertical et les prélèvements sont réalisés dans le secteur de plus grande profondeur que l'on recherche à partir des données collectées au préalable (bathymétrie, étude, communication avec les gestionnaires). Dans le cas des retenues, cette zone se situe en général à proximité du barrage dans le chenal central. Sur le terrain, la recherche du point de plus grande profondeur est menée à l'aide d'un échosondeur.

Au point de plus grande profondeur, on effectue, dans l'ordre :

- a) **une mesure de transparence** au disque de Secchi, avec lecture côté "ombre" du bateau pour une parfaite acuité visuelle. Chacun des deux opérateurs fait la lecture en aveugle (1<sup>ère</sup> lecture non indiquée au 2<sup>e</sup> lecteur).
- b) **un profil vertical** de température (°C), conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C), pH (u. pH) et oxygène dissous (% sat. et mg/l). Il est réalisé à l'aide de 2 sondes multiparamètres OTT MS5 qui peuvent effectuer des mesures jusqu'à 200 m de profondeur :
  - les sondes MS1 et MS2 disposant d'une mémoire interne pouvant être programmée pour enregistrer les données à une fréquence de temps définie préalablement (5 secondes).

Les sondes sont équipées d'un capteur de pression permettant d'enregistrer la profondeur de la mesure. Les deux sondes sont descendues en parallèle sur la colonne d'eau pour le recueil du profil vertical.

Un profil vertical du paramètre matières organiques dissoutes *fdom* est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO.

- c) **deux prélèvements pour analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques pour l'échantillon intégré) :**
  - **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres<sup>1</sup> sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer 1,2 L (téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 13 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

---

<sup>1</sup> Compte tenu de la transparence Tr. de certains plans d'eau, exprimable en plusieurs mètres, la règle du Tr. x 2,5 a parfois conduit à une valeur calculée supérieure à la profondeur du plan d'eau. Dans ces cas, le prélèvement a été arrêté à 1 m du fond, pour éviter le prélèvement d'eau de contact avec le sédiment, qui peut, selon les cas, présenter des caractéristiques spécifiques. Inversement, lorsque la transparence est très faible, amenant à une épaisseur de zone euphotique d'à peine quelques mètres, les prélèvements peuvent être resserrés à un pas moindre que 1 m (par exemple : tous les 50 cm).

- **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 1 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Nikin X *General Oceanics* téflonnée (5,4 L) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques, 18 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

Pour chaque échantillon, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flaconnages préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur TNT pour un acheminement au laboratoire CARSO dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

**d) un prélèvement intégré destiné à l'analyse du phytoplancton et de la chlorophylle et aux analyses de physico-chimie classique :**

Les prélèvements doivent être obligatoirement intégrateurs de la colonne d'eau correspondant à la zone euphotique. Pour l'échantillonnage, 7 litres sont nécessaires. Ainsi, selon la profondeur de la zone euphotique, plusieurs matériels peuvent être utilisés, l'objectif étant de limiter les aliquotes, et donc les manipulations afin que l'échantillon soit le plus homogène possible :

- ✓ la cloche Pelletier présente un volume de 1,3 l pour un échantillonnage sur 18 m, elle ne peut échantillonner au-delà de 20 m ;
- ✓ le tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) est adaptable pour toute profondeur, le volume échantillonné dépend du diamètre du tuyau. S.T.E. a mis au point 2 tuyaux :
  - l'un de 5 ou 9 m de diamètre élevé (Ø18 mm) pour les zones euphotiques réduites,
  - l'autre de 30 m (Ø14 mm) pour les transparences élevées.

Le choix du matériel respecte l'objectif de ne pas multiplier les prélèvements élémentaires.

Zeuph < 10 m	10 m < Zeuph < 18 m	Zeuph > 18 m
Tuyau intégrateur 10 m	Cloche pelletier	Tuyau intégrateur 30 m

La filtration de la chlorophylle est effectuée sur le terrain par le préleveur S.T.E. à l'aide d'un kit de filtration de terrain Nalgène.

Pour l'analyse du phytoplancton, 2 échantillons sont réalisés dans des flacons blancs opaques en PP de 500 et 250 ml dûment étiquetés (nom du lac, date, préleveur, campagne). On y ajoute un volume connu de lugol (3 à 5 ml) pour fixation. Les échantillons sont conservés au réfrigérateur. Un des deux échantillons est ensuite transmis au bureau d'études TERE0 en charge de la détermination et du comptage du phytoplancton. L'autre échantillon est conservé dans les locaux de S.T.E dans le cadre du contrôle qualité.

Pour les analyses de physico-chimie classique, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les flaconnages préalablement étiquetés adaptés aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur TNT pour un acheminement au laboratoire CARSO dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

**e) un prélèvement de sédiment :**

Ce type de prélèvement n'est réalisé que lors d'une seule campagne, celle de fin d'été (septembre), susceptible de représenter la phase la plus critique pour ce compartiment. Le prélèvement de sédiments est réalisé impérativement **après** les prélèvements d'eau afin d'éviter tout risque de mise en suspension de particules du sédiment lors de son échantillonnage, et donc de contamination du prélèvement d'eau (surtout celui du fond).

Il est réalisé par une série de prélèvements à la benne Ekman. Au vu de sa taille et de la fraction ramenée par ce type de benne (en forme de secteur angulaire), on réalise de 2 à 5 prélèvements pour ramener une surface

de l'ordre de 1/10 m<sup>2</sup>. On observe sur chacun de ces échantillons la structure du sédiment dans le double but de :

- description (couleur, odeur, aspect, granulométrie,...) ;
- sélection de la seule tranche superficielle (environ 2-3 premiers cm) destinée à l'analyse.

Pour chaque échantillon, le laboratoire LDA26 fournit une glacière avec le flaconnage adapté aux analyses demandées par l'Agence de l'Eau RM&C.

Les échantillons sont conservés dans une enceinte isolée au contact de blocs réfrigérants et de glace fondante, puis envoyés par transporteur Chronopost pour un acheminement La Drôme Laboratoires (LDA26) dans un délai de 24h, sauf cas particuliers.

## 1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Concernant les analyses, les paramètres suivants sont mesurés :

- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de physico-chimie classique et de la chlorophylle :
  - turbidité, MES, COD, DBO<sub>5</sub>, DCO, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Ptot, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NKJ, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, silicates ;
  - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;
  - dureté, TAC, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup> ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
  - turbidité, MES, COD, DBO<sub>5</sub>, DCO, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Ptot, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NKJ, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, silicates ;
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.

Les paramètres analysés sur les **sédiments** prélevés lors de la 4<sup>ème</sup> campagne sont les suivants :

- ✓ sur la phase solide (fraction < 2 mm) :
  - granulométrie ;
  - matières sèches minérales, perte au feu, matières sèches totales ;
  - carbone organique ;
  - phosphore total ;
  - azote Kjeldahl ;
  - ammonium ;
  - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 2.
- ✓ Sur l'eau interstitielle :
  - orthophosphates ;
  - phosphore total ;
  - ammonium.

## 2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2018 sur la retenue de Codole comprennent uniquement :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir du 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 (IRSTEA – INRA ; version 3.3 de mars 2009) ;

Les prélèvements ont été effectués par S.T.E. lors des campagnes de prélèvements pour analyses physico-chimiques. La détermination a été réalisée par Sonia Baillet du bureau d'études TERE0, spécialiste en systématique et écologie des algues d'eau douce.

### 2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point d) du §1.1 « Méthodologie » du chapitre « Rappel méthodologique ».

### 2.2 DETERMINATION DES TAXONS

La détermination est faite au microscope inversé, à l'espèce dans la mesure du possible.

A noter : la systématique du phytoplancton est en perpétuelle évolution, les références bibliographiques se confortent ou se complètent, mais s'opposent quelques fois. Il est donc important de rappeler qu'il vaut mieux une bonne détermination à un niveau taxonomique moindre qu'une mauvaise à un niveau supérieure (Laplace-Treytoure et al., 2009).

L'analyse quantitative implique l'identification et le dénombrement des taxons observés dans une surface connue de la chambre de comptage. Selon la concentration en algues décroissante, le comptage peut être réalisé de trois manières différentes (Figure 3).

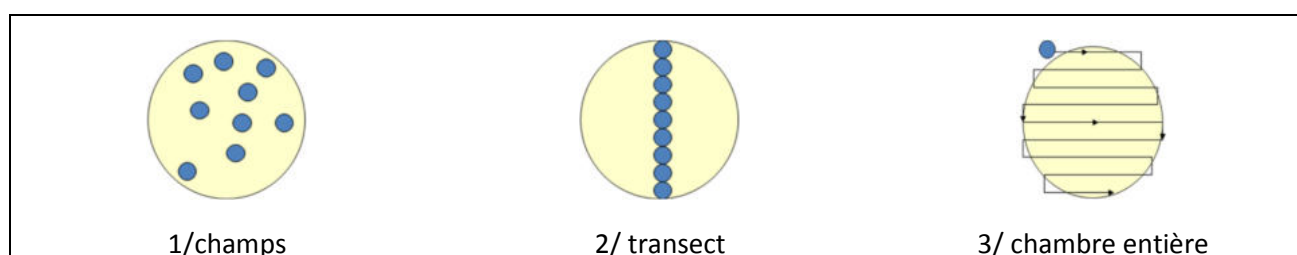


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

Le comptage est réalisé en balayant des champs strictement aléatoires, ou des transects, ou la chambre entière jusqu'à atteindre 400 individus algaux. La stratégie de comptage utilisée est fonction de la concentration des algues.

Différentes règles de comptage sont appliquées, en respect des échanges inter-opérateur issus des réunions d'harmonisation phytoplancton INRA 2015-2016. Il est entendu que :

- ✓ Tout filament, colonie, ou cœnobe, compte pour un individu algal à X cellules. Le nombre de cellules présentes dans le champ et par individu est dénombré (cellules/individu algaux).
- ✓ Seules les cellules contenant un plaste (exceptés pour les cyanobactéries et chrysophycées à logettes) sont comptées. Les cellules vides des colonies, des cœnobes, des filaments ou des diatomées ne sont pas dénombrées.
- ✓ Les logettes des chrysophycées (ex : *Dinobryon*, *Kephyrion*,...) sont dénombrées même si elles sont vides, les cellules de flagellés isolés ne sont pas dénombrés.



- ✓ Pour les diatomées, en cas de difficulté d'identification et de fortes abondances (supérieur à 20% de l'abondance totale), une préparation entre lame et lamelle selon le mode préparatoire décrit par la norme NF T 90-354 (AFNOR, 2007) est effectuée.

## 2.3 TRAITEMENT DES DONNEES

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ), ce qui reflète l'occupation des différentes espèces. En effet, les espèces de petite taille n'occupent pas un même volume que les espèces de grandes tailles. Les biovolumes sont obtenus de trois manières :

1. Grâce aux données proposées par le logiciel Phytobs (version 2.3), d'aide au dénombrement,
2. si les données sont absentes, les mesures sur 30 individus lors de l'observation au microscope sont employées pour calculer un biovolume robuste,
3. si l'ensemble des dimensions utiles au calcul n'est pas observé, les données complémentaires issues de la bibliographie sont employées.

Le comptage terminé, la liste bancarisée dans l'outil de comptage PHYTOBS est exporté au format .xls ou .csv. Cet outil permet de présenter des résultats complets.

Le calcul de l'indice Phytoplancton lacustre ou IPLAC est réalisé à l'aide du Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (SEEE). Il s'appuie sur 2 métriques :

- ✓ La Métrique de biomasse algale ou MBA est basée sur la concentration moyenne de la chlorophylle a sur la période de végétation.
- ✓ La Métrique de Composition Spécifique ou MCS exprime une note en fonction de la présence (exprimée en biovolume) de taxons indicateurs, figurant dans une liste de référence de 165 taxons (SEEE v1.0.2). A chaque taxon correspond une cote spécifique et une note de sténoécie, représentant l'amplitude écologique du taxon. La note finale est obtenue en mesurant l'écart avec la valeur prédite en condition de référence.

La note IPLAC résulte de l'agrégation par somme pondérée de ces deux métriques:

Valeurs de limite	Classe
[1 - 0.8]	Très bon
]0.8 - 0.6]	Bon
]0.6 - 0.4]	Moyen
]0.4 - 0.2]	Médiocre
]0.2 - 0]	Mauvais

**Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC**

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indicienne peut être expliquée par la présence de taxons sensibles à la pollution organique, ou favorisés par une abondance de nutriments liée à l'eutrophisation du milieu ou être lié au fonctionnement du milieu (stratification, anoxie,...).

L'utilisation de la bibliographie et des groupes morpho-fonctionnels permet d'affiner notre analyse et d'évaluer la robustesse de la note IPLAC obtenue.



## **CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS**



## 1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

Les comptes rendus des campagnes de prélèvements physicochimiques et phytoplanctoniques sont présentés en annexe 3.

### 1.1 ANALYSES DES EAUX

#### 1.1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES

Le suivi prévoit la réalisation de profils verticaux sur la colonne d'eau à chaque campagne. Quatre paramètres sont mesurés : la température, la conductivité, l'oxygène (en concentration et en % saturation) et le pH. Les graphiques regroupant ces résultats pour chaque paramètre lors des 4 campagnes sont affichés dans ce chapitre.

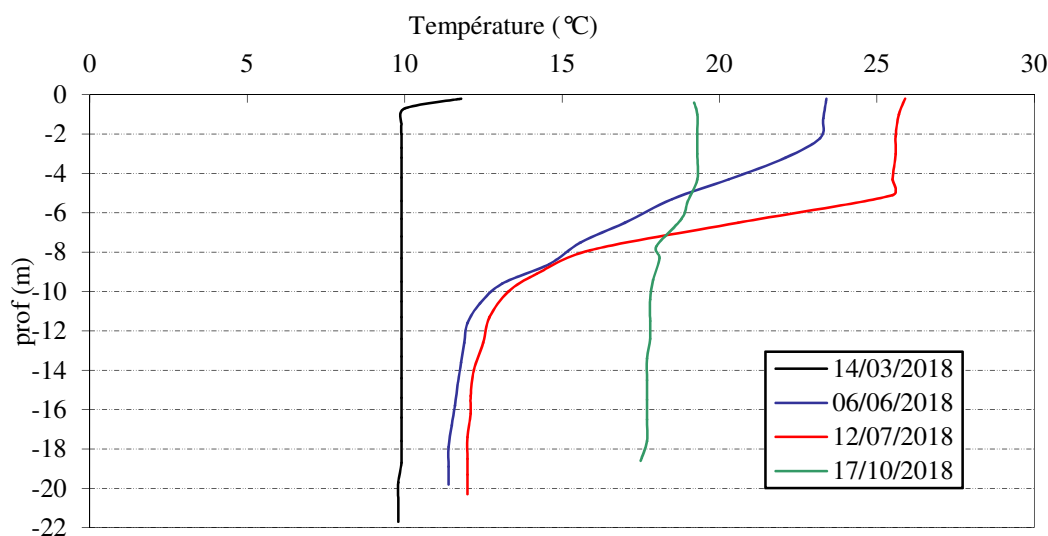


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

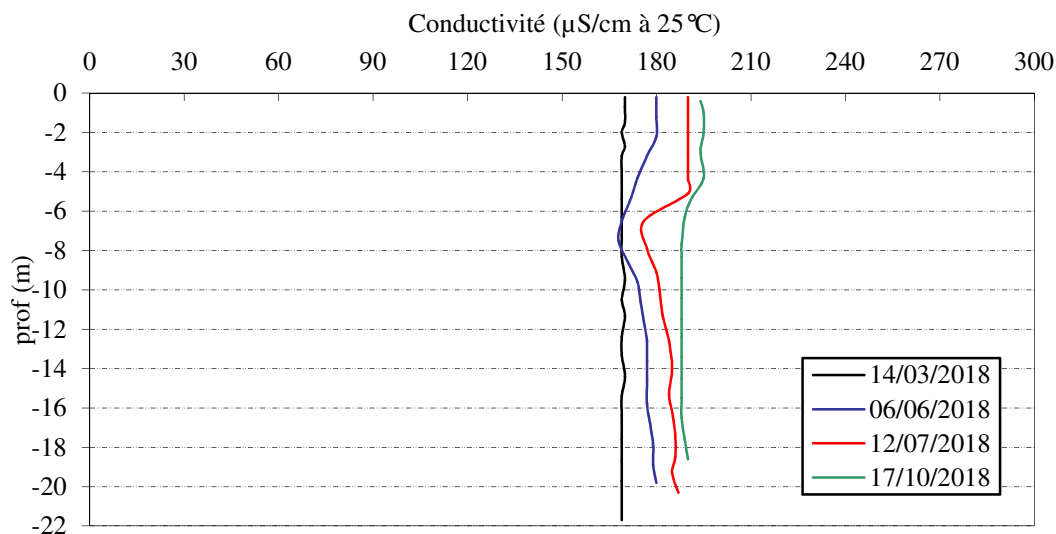
Lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, la colonne d'eau est homogène à 10°C sauf en surface où les eaux atteignent 11,8°C.

Le 6 juin 2018, les eaux se sont fortement réchauffées et la stratification commence à se mettre en place avec un épilimnion peu épais (0-2 m) qui atteint plus de 23°C, une thermocline entre 3 et 10 m, et un hypolimnion à 11,4°C.

La campagne 3 se caractérise par une stratification thermique bien établie avec une thermocline entre 5 et 10 m de profondeur. Les eaux épilimniques sont à plus de 25°C tandis que les eaux hypolimniques sont à 12°C environ.

Mi- octobre, la masse d'eau a été brassée avec une température quasi-homogène (17,5 à 19,3°C). Le déstockage du plan d'eau (-4 m de marnage) et l'aération hypolimnique installée pendant l'été sont responsables de ce brassage des eaux.

Au global, la retenue de Codole présente une stratification thermique bien établie.



**Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur**

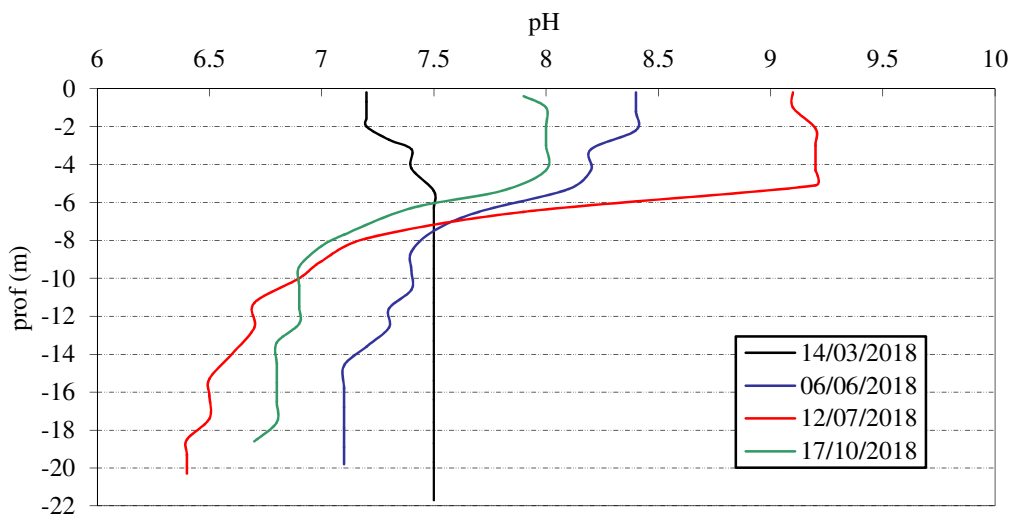
La conductivité, comprise entre 170 et 200  $\mu\text{S/cm}$ , indique une eau faiblement à moyennement minéralisée. La retenue de Codole se situe sur des substrats granitiques, ce qui explique la minéralisation modérée de l'eau. Cependant, les valeurs apparaissent relativement élevées pour ce type de substrats et suggèrent des apports en minéraux allochtones.

La conductivité varie très peu sur l'année. Elle augmente légèrement au fil de la saison (170 à 194  $\mu\text{S/cm}$ ). Une baisse de conductivité est constatée à -7 m en lien avec la production biologique.

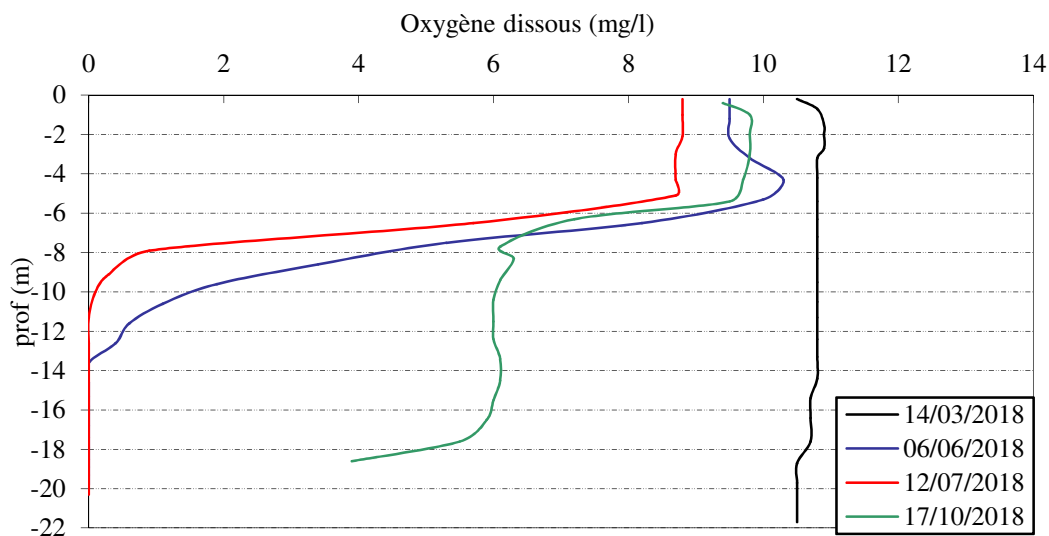
Le pH est très variable sur la retenue de Codole, compris entre 6,4 et 9,2. En fin d'hiver, il est quasi homogène à 7,5. L'activité photosynthétique entraîne ensuite une importante augmentation du pH dans la couche de surface qui atteint :

- ✓ 8,4 en campagne 2;
- ✓ 9,2 en campagne 3 en pleine période de développement phytoplanctonique ;
- ✓ 8 en campagne 4 après le brassage des eaux.

En parallèle, le pH diminue fortement en profondeur avec les processus de décomposition de l'abondante matière organique. Au fond, le pH est proche de 7,0 en campagne 2 et de 6,4 en campagne 3 et 6,8 le 17 octobre 2018.

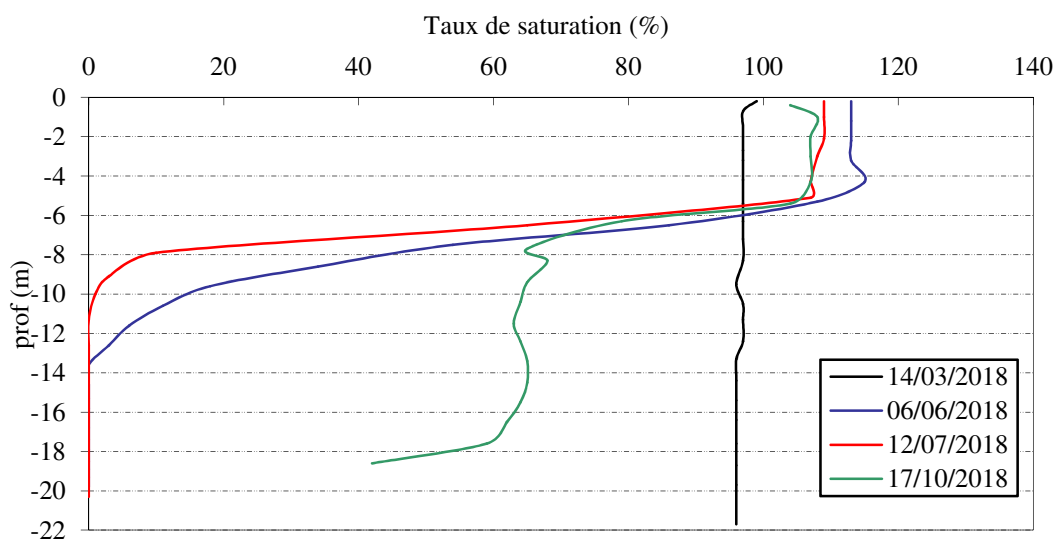


**Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur**



**Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur**

En fin d'hiver, l'oxygénation est optimale, homogène sur la colonne d'eau à 97% de saturation. Les apports des affluents durant les mois de février et mars ont contribué au bon brassage des eaux en période hivernale. La situation se dégrade lors des deux campagnes suivantes avec une désoxygénation complète de l'hypolimnion : sous 13 m le 6 juin et en dessous de 11 m le 12 juillet. Lors des 3 campagnes estivales, des sursaturations en oxygène sont mesurées dans l'épilimnion (110% environ). En période estivale, des blooms algaux se forment dans la retenue de Codole, et la production primaire est très importante. Les deux campagnes réalisées en 2018 n'ont pas permis d'observer de pic de sursaturations, mais ils restent très fréquents dans ce plan d'eau.



**Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur**

Le profil de la campagne 4 indique un épilimnion bien oxygéné (>100% de saturation). Le brassage des eaux et l'aération hypolimnique mise en place sur le plan d'eau ont permis de réoxygéner la couche hypolimnique ( $\approx 60\%$  sat).



Photo 2 : vue sur le jet de l'aérateur hypolimnique installé sur Codole

### 1.1.2 PROFILS VERTICAUX MATIERES ORGANIQUES DISSOUTES

Les matières organiques dissoutes sont étudiées à l'aide d'une sonde EXO équipée d'un capteur fdom qui mesure les matières organiques dissoutes en ppb QSU sulfate de quinine. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 10.

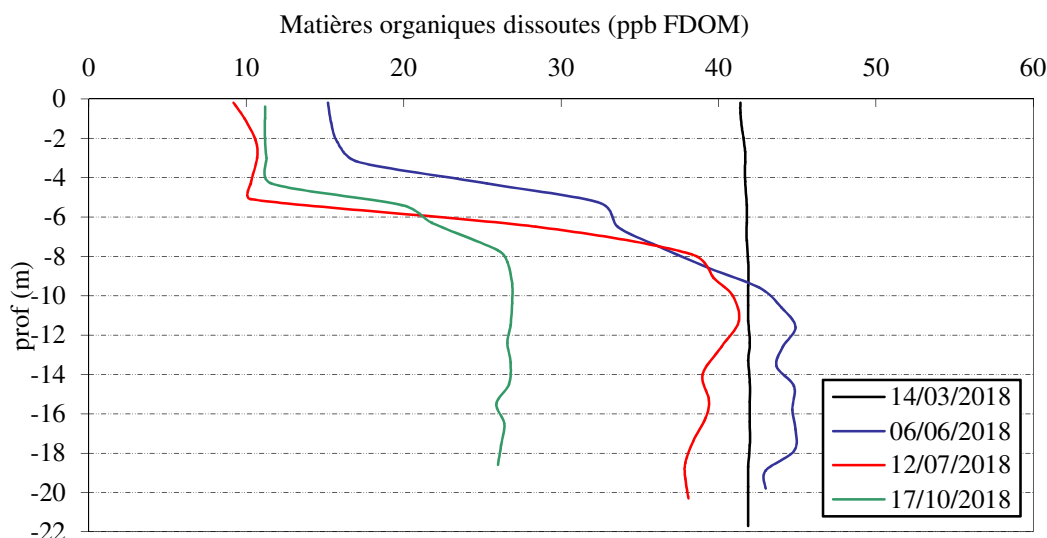


Figure 10 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les profils de matières organiques dissoutes montrent des eaux très chargées en MOD : plus de 40 ppb QSU en fin d'hiver. Le profil des MOD présente une stratification lors des campagnes suivantes, en lien avec la production primaire :

- ✓ couche de surface (5 premiers mètres) plus faiblement chargée en MOD : 10 à 20 ppb QSU ;
- ✓ couche profonde (-8 m au fond) riche en MOD : 44 ppb QSU en C2, 39 en C3 et 27 en C4.

La charge en matières organiques dissoutes est importante dans le plan d'eau de Codole lors de toutes les campagnes 2018.



### 1.1.3 PARAMETRES DE CONSTITUTION ET TYPOLOGIE DU LAC

N.B. pour tous les tableaux suivants : LQ = limite de quantification.

Les résultats des paramètres de minéralisation des quatre campagnes sont présentés dans le Tableau 4.

**Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation**

Retenu de Codole		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2018		06/06/2018		12/07/2018		17/10/2018	
Code plan d'eau: Y7615003-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
<b>Minéralisation</b>	Bicarbonates	mg(HCO <sub>3</sub> )/L	1327	6.1	34	33	38	38	42	43	47	50
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0.1	9.2	9.5	8.7	9.6	9.6	10.0	9.8	9.8
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0.1	28.1	28.1	26.6	27.7	27.2	27.8	27.7	26.9
	Dureté	°F	1345	0.5	4.3	4.3	4.2	4.4	4.6	4.7	4.6	4.6
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0.05	4.7	4.6	4.8	4.9	5.3	5.4	5.2	5.1
	Potassium	mg(K)/L	1367	0.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0.2	15.7	15.9	17.8	15.8	16.3	15.6	17.2	16.6
	Sulfates	mg(SO <sub>4</sub> )/L	1338	0.2	9.5	9.6	8.8	9.1	8.6	8.5	8.6	8.6
	TAC	°F	1347	0	2.8	2.7	3.1	3.1	3.5	3.5	3.9	4.1

Les résultats indiquent une eau faiblement carbonatée, très douce (4 à 5°F). La retenue de Codole et son bassin versant se trouvent sur des terrains granitiques (granitoïdes orogéniques) plus ou moins altérés (association plutonique calco-alkaline Mg-K de Balagne), ce qui explique la faible minéralisation des eaux avec toutefois une quantification non négligeable de chlorures (28 mg/l) et de sodium (15 à 17 mg/l) issus de roches solubles.

### 1.1.4 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

**Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau**

Retenu de Codole		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2018		06/06/2018		12/07/2018		17/10/2018	
Code plan d'eau: Y7615003-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
<b>PC eau</b>	Ammonium	mg(NH <sub>4</sub> )/L	1335	0.01	<LQ	0.01	0.03	0.04	0.04	0.18	0.01	0.03
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	3	3.1	3	3	2.8	2.9	2.7	2.7
	DBO <sub>5</sub>	mg(O <sub>2</sub> )/L	1313	0.5	1.9	1.9	0.9	<LQ	1.1	<LQ	0.9	1.4
	DCO	mg(O <sub>2</sub> )/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	MeS	mg/L	1305	1	9.4	9.1	2	5.4	2.7	7.6	2.8	6.6
	Nitrates	mg(NO <sub>3</sub> )/L	1340	0.5	4.1	4.2	2.1	2.3	<LQ	1.43	<LQ	0.9
	Nitrites	mg(NO <sub>2</sub> )/L	1339	0.01	0.02	0.02	0.02	0.05	0.19	0.23	<LQ	0.03
	Phosphates	mg(PO <sub>4</sub> )/L	1433	0.01	0.01	0.01	<LQ	0.04	<LQ	0.07	<LQ	0.02
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.005	0.024	0.018	0.011	0.023	<LQ	0.12	0.011	0.027
	Silicates	mg(SiO <sub>2</sub> )/L	1342	0.05	3.2	3.5	3.5	3.8	1.9	4.7	3.8	4.9
Turbidité	NFU	1295	0.1	6.7	8.6	4.5	6.9	2.3	15	2.9	6	
<b>indices chlorophylliens</b>	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	/	5	/	8	/	3	/
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<LQ	/	2	/	<LQ	/	<LQ	/

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>, Si).

Les concentrations en carbone organique dissous sont homogènes et relativement élevées lors des 4 campagnes, comprises entre 2,7 et 3,1 mg/l. La retenue de Codole présente donc une forte charge organique dans l'eau, déjà mise en évidence par les profils de matières organiques dissoutes. La DBO<sub>5</sub> est quantifiée à 1,9 mg/l le 14/03/18 puis entre 0,9 et 1.1 mg/l du 6 juin au 17 octobre en zone euphotique. Les paramètres DCO et azote Kjeldahl sont sous le SQ pour tous les échantillons.

Les matières en suspension et la turbidité sont relativement élevées en début de saison puis dans le fond du plan d'eau (5 à 10 mg/l). Les MES sont en faible quantité en zone euphotique lors des trois campagnes estivales (2 à 3 mg/l).

En fin d'hiver, les concentrations en nutriments disponibles sont élevées pour l'azote (présence de nitrates à plus de 4 mg/l) et plus modérées pour les orthophosphates (0,010 mg/l) dans l'échantillon intégré. Le rapport N/P<sup>2</sup> est donc très important (> 200) : le phosphore est le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote, favorisant ainsi le développement des chlorophycées. Durant la période estivale, les teneurs en nutriments diminuent fortement dans la zone euphotique avec leur utilisation pour la production biologique : les nitrates ne sont plus quantifiés lors des campagnes 3 et 4, les orthophosphates ne sont plus quantifiés dès la campagne 2. En parallèle, les eaux du fond s'enrichissent en phosphore total (120 µg/l) et en orthophosphates (70 µg/l) en période estivale. Dans un milieu anoxique, ces composés ont pour origine :

- ✓ la dégradation de la matière organique qui chute dans la masse d'eau ;
- ✓ un relargage éventuel de nutriments depuis les sédiments.

On notera également la présence de nitrites et d'ammonium en C3.

La teneur en silice dissoute est moyenne à élevée dans les eaux de la retenue de Codole, comprise entre 2 et 7 mg/l. Elle ne limite pas le développement des diatomées qui sont dominantes lors de la 1<sup>ère</sup> campagne. On notera l'importante teneur en silice dans l'échantillon de fond le 12 juillet (15 µg/l) qui soulignent la dégradation de frustules de diatomées dans le fond du lac.

La production chlorophyllienne est moyenne dans le lac de Codole pour cette année 2018 avec une moyenne estivale de 5,3 µg/l de chlorophylle a.

Comparativement aux suivis antérieurs (2009, 2012, 2015), il semble que l'aération hypolimnique mise en œuvre sur la retenue de Codole ait limité l'apparition de composés sous leur forme réduite (NH<sub>4</sub>) ainsi que le relargage d'éléments phosphorés du compartiment sédimentaire.

---

<sup>2</sup> le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] avec N minéral = [N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]+[N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>]+[N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>] sur la campagne de fin d'hiver.

### 1.1.5 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

**Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau**

Retenue de Codole		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2018		06/06/2018		12/07/2018		17/10/2018	
Code plan d'eau: Y7615003-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	15.5	10.3	4.3	7.1	5.8	<LQ	4.5	5.4
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0.05	0.32	0.29	0.38	0.46	0.47	0.43	0.49	0.45
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0.5	11	11.2	11	13	8.5	8.4	9.6	10.8
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0.01	0.011	0.012	<LQ	0.014	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Bore	µg(B)/L	1362	10	10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	0.07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0.1	0.92	0.84	0.75	0.58	0.69	0.39	0.55	0.51
	Étain	µg(Sn)/L	1380	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	36.5	29.8	19.2	79.2	27.5	91.4	13.1	72.7
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0.5	0.6	0.5	0.6	<LQ	0.7	0.5	0.6	0.5
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0.5	2.6	1.9	<LQ	188	1.2	1.5	<LQ	27.3
	Mercur	µg(Hg)/L	1387	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0.05	0.06	<LQ	<LQ	0.07	0.08	<LQ	<LQ	0.06
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tellure	µg(Te)/L	2559	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Titane	µg(Ti)/L	1373	0.5	1.1	0.9	<LQ	0.7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)/L	1361	0.05	0.2	0.2	0.15	0.11	0.32	0.09	0.25	0.17	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0.1	0.43	0.4	0.38	0.25	0.68	0.12	0.28	0.33	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	<LQ	<LQ	<LQ	3.91	<LQ	<LQ	<LQ	1.18	

Les analyses sur les métaux ont été effectuées sur eau filtrée

Les micropolluants minéraux sont faiblement présents dans les eaux de Codole, 12 éléments parmi les 26 analysés sont inférieurs ou égal au seuil de quantification. Parmi les minéraux identifiés, certains sont en quantité non négligeables :

- ✓ l'arsenic à des concentrations modérées comprises entre 0,29 à 0,49 µg/l, pour une moyenne annuelle de 0,41 µg/l, inférieure aux NQE ;
- ✓ le cuivre est présent à des concentrations assez élevées à toutes les campagnes entre 0,39 et 0,91 µg/l, pour une moyenne annuelle de 0,65 µg/l, inférieure aux NQE ;
- ✓ le fer (Fe) et le manganèse (Mn) sont présents à des concentrations élevées dans les échantillons de fond des campagnes 2, 3 et 4 : 72 à 91 µg/l pour le Fe et 188 et 27 µg/l pour le Mn.

Les éléments de constitution baryum, uranium, vanadium sont faiblement quantifiés.

La présence de fer et de manganèse dans le fond en fin de saison suggère un relargage de cet élément depuis les sédiments en conditions d'anoxie complète. Les concentrations observées restent bien inférieures à celles constatées lors des précédents suivis (entre 3500 à 4500 µg(Fe)/l et entre 500 et 1000 µg(Mn)/l dans les eaux de fond de fin de période estivale sur les suivis 2009, 2012 et 2015). La maintien d'une relativement bonne oxygénation de la colonne d'eau en fin d'été a permis de limiter le relargage de ces éléments à l'interface eau-sédiments.

### 1.1.6 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le Tableau 7 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés lors des campagnes de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 1.

**Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau**

Retenue de Codole		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2018		06/06/2018		12/07/2018		17/10/2018	
Code plan d'eau: Y7615003-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Alkylphénol	<b>4-tert-butylphénol</b>	µg/L	2610	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.02	<LQ
HAP	<b>Benzo (b) Fluoranthène</b>	µg/L	1116	5E-04	<LQ	<LQ	<LQ	0.0007	<LQ	0.0007	<LQ	0.0012
HAP	<b>Benzo (ghi) Pérylène</b>	µg/L	1118	5E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.0006
Médicament	<b>Acide fenofibrique</b>	µg/L	5369	0.005	<LQ	<LQ	0.008	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	<b>Metformine</b>	µg/L	6755	0.005	0.0082	0.0109	0.0167	0.0103	0.0086	0.0194	0.0084	0.0083
Semi-volatils divers	<b>Bisphénol-A</b>	µg/L	2766	0.02	0.045	<LQ	<LQ	<LQ	0.146	0.052	<LQ	<LQ
Semi-volatils divers	<b>DEHP</b>	µg/L	6616	0.4	<LQ	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	<b>n-Butyl Phtalate</b>	µg/L	1462	0.05	0.06	0.08	<LQ	<LQ	0.09	0.13	0.2	<LQ
stimulants	<b>Caféine</b>	µg/L	6519	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.028	0.011	<LQ	0.01
stimulants	<b>Nicotine</b>	µg/L	5657	0.02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.029	0.028
divers	<b>Cyanures libres</b>	µg(CN)/L	1084	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.36

Les eaux de Codole présentent peu de micropolluants organiques.

Seul le Metformine est mesuré dans tous les échantillons 2018 entre 0.008 et 0,019 µg/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse, analysée dans les eaux depuis 2018. C'est un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides qui a été retrouvé dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC. Toutes les autres substances ne sont retrouvées que ponctuellement.

Les autres substances retrouvées ponctuellement sont les suivantes :

- ✓ Des traces de HAP (benzo(b) fluoranthène et benzo(ghi) perylène) dans les échantillons de fond des campagnes 2, 3 et 4 ;
- ✓ 3 composés utilisés entre autres dans l'industrie du plastique:
  - le Bisphenol-A (0,045µg/l en C1 intégré et 0,05 à 0,14 µg/l en C3) ;
  - le Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP) dans l'échantillon de fond du 14 mars (0,5 µg/l)
  - le n-butylPhtalate dans les échantillons C1, C3 et C4 (0,06 à 0,2 µg/l)
- ✓ Des stimulants d'origine naturelle végétale :
  - la Caféine, stimulant retrouvé en C3.
  - La Nicotine, alcaloïde présent dans la feuille de tabac, retrouvé lors de la dernière campagne

Des cyanures ont également été détectés dans l'échantillon C4 fond.

Une pollution ponctuelle a pu être apportée lors de l'installation de l'aérateur (navigation, installation de matériel plastique, mise en place d'un filet).

## 1.2 ANALYSES DES SEDIMENTS

### 1.2.1 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES SEDIMENTS (HORS MICROPOLLUANTS)

Le Tableau 8 fournit la synthèse de l'analyse granulométrique menée sur les sédiments prélevés.

**Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur**

Composition granulométrique du sédiment			
Retenue de Codole	Unité	Code sandre	17/10/2018 11:30
Code plan d'eau: Y7615003			
fraction inférieure à 20 µm	% MS	6228	35.5
fraction de 20 à 63 µm	% MS	3054	43.7
fraction de 63 à 150 µm	% MS	7042	17.4
fraction de 150 à 200 µm	% MS	7043	1.6
fraction supérieure à 200 µm	% MS	7044	1.8

Il s'agit de sédiments très fins, de nature limono vaseuse de 0 à 150 µm à 96,6% avec quelques débris grossiers.

Les analyses de physico-chimie classique menées sur la fraction solide et sur l'eau interstitielle du sédiment sont rapportées au Tableau 9.

**Tableau 9 : Analyse de sédiments**

Physico-chimie du sédiment				
Retenue de Codole	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2018 11:30
Code plan d'eau: Y7615003				
Matière sèche à 105°C	%	1307		32.1
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		85.4
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		14.6
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	64200
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	7770
Phosphore total	mg(P)/kg MS	1350	2	1280
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH <sub>4</sub> )/L	1335	0.5	7.08
Phosphates	mg(PO <sub>4</sub> )/L	1433	1.5	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.01	1.88

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est élevée avec 14,6 % de perte au feu. La concentration en azote organique est très élevée (7,77 g/kg MS). Le rapport C/N est de 8,2, il indique une prédominance de matière algale récemment déposée dont une partie sera recyclée en azote minéral. La concentration en phosphore est considérée comme élevée, avec 1,28 g/kg MS.

Les sédiments de la retenue de Codole sont très riches en matière organique et éléments nutritifs en raison d'apports allochtones liés à la mise en charge de l'ouvrage hydraulique (submersion des souches d'arbres et autres débris de bois) et d'apports issus de la forte production biologique (identification de bloom algaux) dans la masse d'eau. La composition du sédiment est assez similaire aux analyses de 2012 et 2015.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations élevées en ammonium (7 mg/l) et élevées en phosphore total (1,88 mg/l) suggèrent un relargage de cet

élément à l'interface eau/sédiment. Les concentrations observées en phosphore dans les eaux de fond, essentiellement en C3, semblent confirmer ce processus.

### 1.2.2 MICROPOLLUANTS MINÉRAUX

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

**Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment**

<b>Sédiment : micropolluants minéraux</b>				
<b>Retenue de Codole</b>	Unité	Code sandre	LQ	17/10/2018 11:30
<b>Code plan d'eau: Y7615003</b>				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	71200
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0.2	0.8
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0.1	0.1
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0.2	10
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0.4	374
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0.2	4.8
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	17.4
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0.2	0.2
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0.2	97.7
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0.2	13.7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0.2	29.2
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0.2	8.3
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	37100
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	1	44.3
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0.4	583
Mercuré	mg(Hg)/kg MS	1387	0.01	0.12
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0.2	2
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0.2	32.7
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0.2	63.5
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0.2	2.7
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0.2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0.2	1.2
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	4410
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0.2	17
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0.2	90.2
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0.4	100

Les sédiments de la retenue de Codole ne présentent pas de teneurs excessives en micropolluants minéraux. Les concentrations en aluminium (71 g/kg MS), en fer (37 g/kg MS) sont assez élevées. On note également des teneurs élevées pour les métaux de constitution des roches cristallines : baryum, titane, etc.

Parmi les métaux lourds, les teneurs en chrome et plomb ne sont pas négligeables.

### 1.2.3 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Le Tableau 11 indique les micropolluants organiques qui ont été quantifiés dans les sédiments lors de la campagne de prélèvements. La liste de l'ensemble des substances analysées est fournie en annexe 2.

**Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment**

<b>Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence</b>				
<b>Retenue de Codole</b>	Unité	Code <i>sandre</i>	LQ	17/10/2018 11:30
<b>Code plan d'eau: Y7615003</b>				
Benzo (a) Anthracène	µg/ kg MS	1082	10	12
Benzo (a) Pyrène	µg/ kg MS	1115	10	20
Benzo (b) Fluoranthène	µg/ kg MS	1116	10	37
Benzo (ghi) Pérylène	µg/ kg MS	1118	10	22
Benzo (k) Fluoranthène	µg/ kg MS	1117	10	11
Chrysène	µg/ kg MS	1476	10	15
Fluoranthène	µg/ kg MS	1191	10	30
Indéno (123c) Pyrène	µg/ kg MS	1204	10	18
Méthyl-2-Naphtalène	µg/ kg MS	1618	10	17
Phénanthrène	µg/ kg MS	1524	10	23
Pyrène	µg/ kg MS	1537	10	27

11 micropolluants organiques appartenant aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ont été détectés dans les sédiments pour une concentration totale en HAP de 0,23 mg/kg MS, valeur faible en dessous des seuils d'impacts.

Les teneurs en HAP sont assez similaires aux valeurs mesurées en 2015 et 2012.

## 2 PHYTOPLANCTON

### 2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES

Les prélèvements intégrés destinés à l'analyse du phytoplancton ont été réalisés en même temps que les prélèvements pour analyses physicochimiques classiques.

Sur la retenue de Codole, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 11. La transparence est globalement réduite, en particulier en fin d'hiver (1,3 m), elle augmente légèrement au printemps avec 4,4 m mesuré le 6 juin. Cette campagne fait suite à des épisodes pluvieux et au renouvellement des eaux. Elle diminue sur la période estivale (2,9 m en juillet puis 2,5 m en octobre) avec la forte croissance phytoplanctonique.

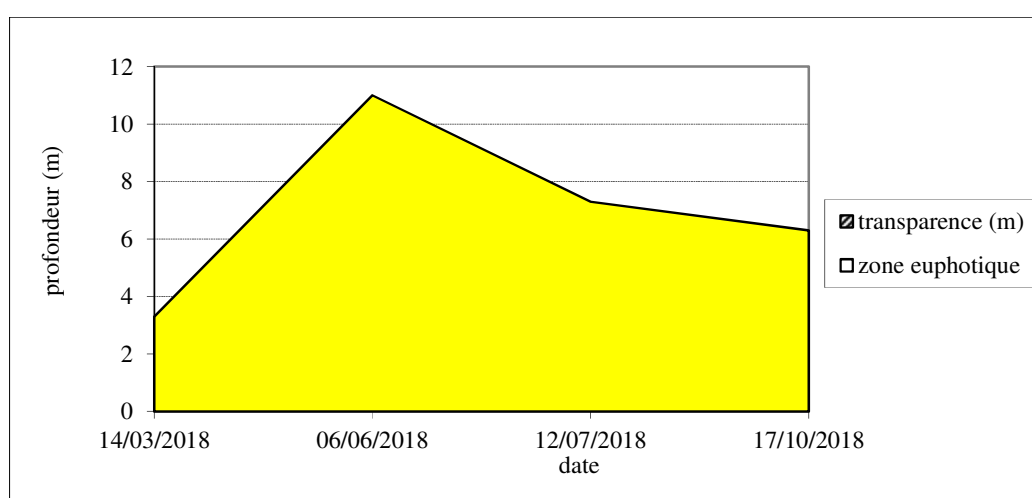


Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a* sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). La zone trophogène se limite à 3,3 m lors de la 1<sup>ère</sup> campagne, témoignant d'une forte production primaire. Le 6 juin, les eaux sont plus claires et le prélèvement intégré concerne 11 m (valeur maximale). Les zones euphotiques atteignent 7,3 et 6,3 m lors des deux dernières campagnes.

Les concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens

Retenue de Codole		Unité	Code sandre	LQ	14/03/2018		06/06/2018		12/07/2018		17/10/2018	
Code plan d'eau: Y7615003-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	/	5	/	8	/	3	/
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<LQ	/	2	/	<LQ	/	<LQ	/

Les résultats des analyses de chlorophylle pour l'échantillon du 14/03/18 sont surprenants compte tenu de la transparence mesurée (1,3 m), du volume filtré (730 ml) et du biovolume estimé. Une demande de confirmation a été faite au laboratoire.

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont moyennes dans le lac de Codole lors de toutes les campagnes (1 à 8 µg/l). La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 5,3 µg/l, valeur moyenne témoignant d'une production primaire modérée à élevée dans le plan d'eau, avec une nette augmentation de la production en fin été. La concentration en phéopigments reste faible toute l'année, elle est inférieure à 1 µg/l sauf en C2 où elle est de 2 µg/l.



## 2.2 LISTES FLORISTIQUES

**Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)**

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	14/03/2018	06/06/2018	12/07/2018	17/10/2018
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	Aulacoseira	9476	10		7	
	Aulacoseira alpigena	8553		273	7	141
	Aulacoseira ambigua	8554	12955		22	
	Aulacoseira granulata var. angustissima	8561	10			
	Discostella pseudostelligera	8656	37652		1532	26
	Fragilaria crotonensis	6666	2	96	670	
	Navicula	9430	2		4	
	Navicula tripunctata	8190	2			
<b>CHAROPHYTA</b>	Nitzschia	9804			4	
	Closterium aciculare	5528				9
<b>CHAROPHYTA</b>	Closterium acutum var. variabile	5530				35
	Staurastrum pingue	5482		6	26	
<b>CHLOROPHYTA</b>	Acutodesmus acuminatus	33639	7	11		
	Ankyra judayi	5596		3		
	Chlorella vulgaris	5933	3239	6	1341	62
	Chlorolobion	5605				18
	Chlorophycées coloniales indet 2-5 µm	24936				35
	Coelastrum reticulatum	5614			2099	17674
	Coenocystis planctonica	5623		90	921	
	Desmodesmus armatus	31930	10	11		
	Desmodesmus communis	31933	5			
	Dictyosphaerium subsolitarium	9192				211
	Monoraphidium circinale	5730	5		1370	132
	Monoraphidium contortum	5731	2024			
	Monoraphidium komarkovae	5735			4	
	Oocystis lacustris	5757	10		15	475
	Oocystis naegelii	20656		112	37	
	Pandorina morum	6046		11		
	Tetraedron minimum	5888		3		
	<b>CRYPTOPHYTA</b>	Volvox aureus	6061		365	
Cryptomonas		6269	5		4	
<b>CYANOBACTERIA</b>	Plagioselmis nannoplantica	9634	1215	183	70	123
	Aphanocapsa delicatissima	6308	1596			
	Cyanocatena planctonica	34751				112440
	Cyanogranis ferruginea	33848				97
	Microcystis flos-aquae	6381			3374	
	Pseudanabaena	6453		14	298	
	Synechococcus	6338			180	18
Woronichinia naegeliana	6345		12176	140		
<b>DINOPHYTA</b>	Ceratium hirundinella	6553			7	
<b>EUGLENOPHYTA</b>	Trachelomonas	6527	2	3		9
	Trachelomonas rugulosa	6539	2			53
<b>HAPTOPHYTA</b>	Erkenia subaequiciliata	6149				9
<b>HETEROKONTOPHYTA</b>	Bumilleriopsis brevis	39210			4	18
	Mallomonas caudata	6212				9
	Nephrodiella lunaris	9616	2		15	
	Pseudopedinella elastica	20753				26
	Trachydiscus lenticularis	20282				26
	<b>Nombre de taxons</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>22</b>
	<b>Nombre de cellules/ml</b>		<b>58756</b>	<b>13362</b>	<b>12151</b>	<b>131645</b>

**Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm<sup>3</sup>/l)**

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	14/03/2018	06/06/2018	12/07/2018	17/10/2018
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	Aulacoseira	9476	0.00097		0.0007	
	Aulacoseira alpigena	8553		0.1063	0.0029	0.0549
	Aulacoseira ambigua	8554	6.58135		0.0112	
	Aulacoseira granulata var. angustissima	8561	0.00440			
	Discostella pseudostelligera	8656	3.2757		0.1333	0.0023
	Fragilaria crotonensis	6666	0.00073	0.0287	0.2011	
	Navicula	9430	0.0029		0.0044	
	Navicula tripunctata	8190	0.0031			
	Nitzschia	9804			0.0029	
<b>CHAROPHYTA</b>	Closterium aciculare	5528				0.0492
	Closterium acutum var. variable	5530				0.0331
	Staurastrum pingue	5482		0.0641	0.2940	
<b>CHLOROPHYTA</b>	Acutodesmus acuminatus	33639	0.0023	0.0035		
	Ankyra judayi	5596		0.0003		
	Chlorella vulgaris	5933	0.32389	0.0006	0.1341	0.0062
	Chlorobion	5605				0.0028
	Chlorophycées coloniales indet 2-5 µm	24936				0.0008
	Coelastrum reticulatum	5614			0.3023	2.5451
	Coenocystis planctonica	5623		0.0180	0.1842	
	Desmodesmus armatus	31930	0.0034	0.0040		
	Desmodesmus communis	31933	0.0018			
	Dictyosphaerium subsolitarium	9192				0.0017
	Monoraphidium circinale	5730	0.00012		0.0343	0.0033
	Monoraphidium contortum	5731	0.2287			
	Monoraphidium komarkovae	5735			0.0006	
	Oocystis lacustris	5757	0.0010		0.0016	0.0504
	Oocystis naegeli	20656		0.6166	0.2021	
	Pandorina morum	6046		0.0080		
	Tetraedron minimum	5888		0.0010		
	Volvox aureus	6061		0.0654		
<b>CRYPTOPHYTA</b>	Cryptomonas	6269	0.00863		0.0065	
	Plagioselmis nannoplantica	9634	0.08502	0.0128	0.0049	0.0086
<b>CYANOBACTERIA</b>	Aphanocapsa delicatissima	6308	0.0016			
	Cyanocatena planctonica	34751				0.0675
	Cyanogranis ferruginea	33848				0.0001
	Microcystis flos-aquae	6381			0.1181	
	Pseudanabaena	6453		0.0006	0.0128	
	Synechococcus	6338			0.0099	0.0010
	Woronichinia naegeliana	6345		0.1826	0.0021	
<b>DINOPHYTA</b>	Ceratium hirundinella	6553			0.2947	
<b>EUGLENOPHYTA</b>	Trachelomonas	6527	0.0039	0.0045		0.0141
	Trachelomonas rugulosa	6539	0.0118			0.2560
<b>HAPTOPHYTA</b>	Erkenia subaequiciliata	6149				0.0004
<b>HETEROKONTOPHYTA</b>	Bumilleriopsis brevis	39210			0.0007	0.0035
	Mallomonas caudata	6212				0.0422
	Nephrodiella lunaris	9616	0.0005		0.0028	
	Pseudopedinella elastica	20753				0.0358
	Trachydiscus lenticularis	20282				0.0031
	<b>Nombre de taxons</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>22</b>
	<b>Biovolume (mm<sup>3</sup>/l)</b>		<b>10.54</b>	<b>1.12</b>	<b>1.96</b>	<b>3.18</b>

## 2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES

Les graphiques suivants présentent la répartition du phytoplancton (relative) par groupe algal à partir des résultats exprimés en cellules/ml d'une part et à partir des biovolumes ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 12), et le biovolume de l'échantillon (Figure 13).

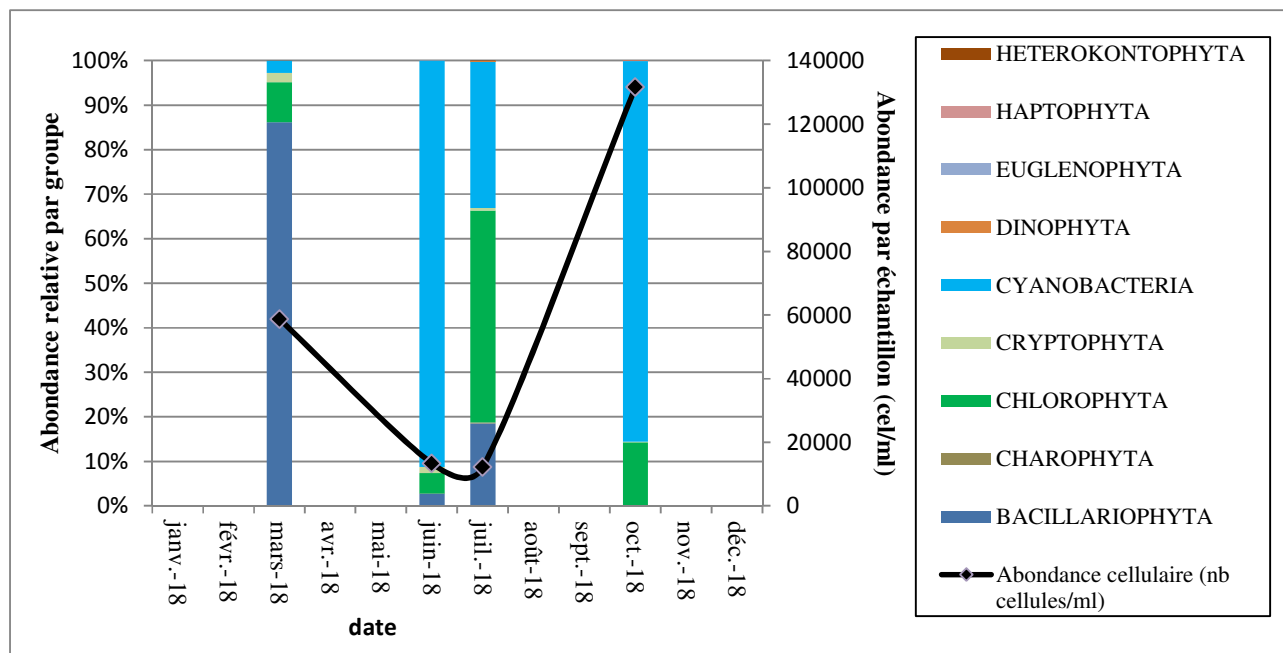


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur le lac de Codole à partir des abondances (cellules/ml)

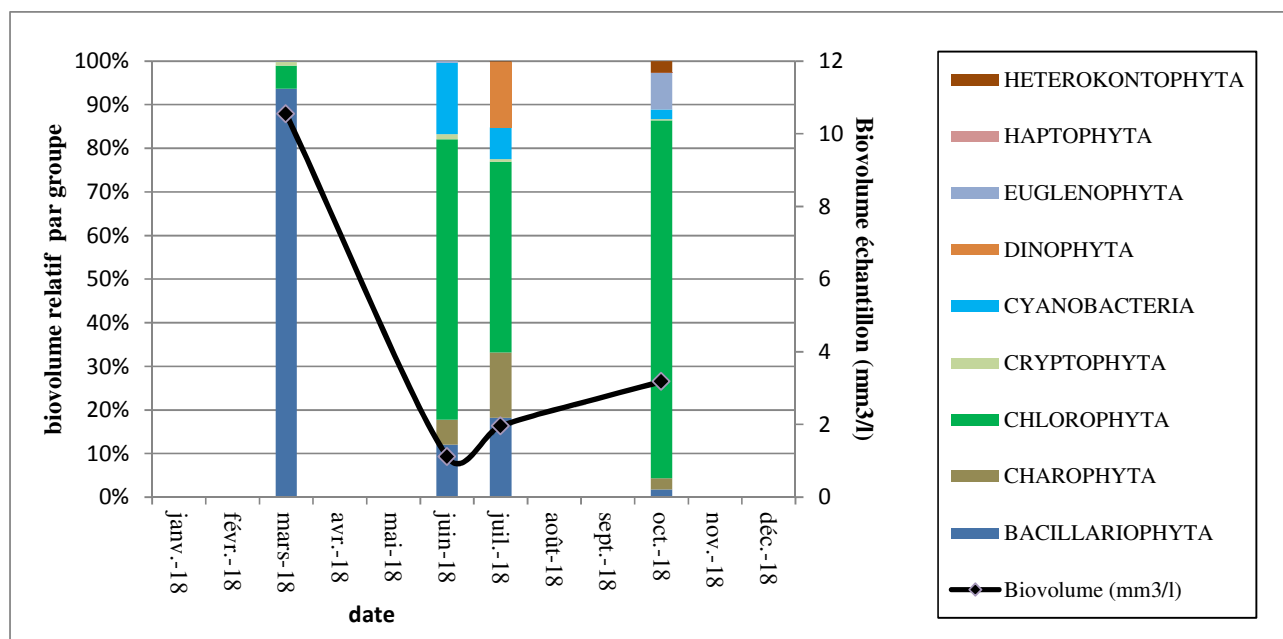


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en  $\text{mm}^3/\text{l}$ )

En terme d'abondance cellulaire, le peuplement de phytoplancton présente une activité biologique de fin d'hiver très importante (58756 cel./ml le 14/03/18), puis se stabilise en période estivale (13362 cel./ml le

06/06/18 et 12151 cel./ml le 12/07/18), puis connaît une efflorescence importante totalisant 131645 cel./ml à l'automne (11/10/18). La diversité taxonomique est relativement faible, comprise entre 16 à 24 taxons.

La forte représentation des bacillariophytes (diatomées) dès la première campagne indique une présence en silice non limitante et l'absence de développement de zooplancton. Ces observations correspondent aux cycles biologiques et chimiques lacustre typiques de fin d'hiver. *Discostella pseudostelligera* domine le peuplement (64% de l'abondance cellulaire et 31% du biovolume total), elle est accompagnée d'*Aulacoseira ambigua* (22% de l'effectif et 62% du biovolume).

L'épuisement de la silice en deuxième campagne conduit au développement de chlorophycées et de cyanobactéries au détriment des diatomées. Le développement de cyanobactérie marque un déséquilibre précoce des éléments nutritifs phosphorés et azotés. *Woronichinia naegeliana* est l'espèce majoritairement représentée (12176 cel./ml). Elle constitue un risque sanitaire en raison de la présence potentielle d'anatoxine-a dans ses cellules (AFSSA-AFSSET, 2006).

La troisième campagne est la plus riche (24 taxons identifiés) et la mieux équilibrée. La quasi-totalité des classes sont représentées. Les espèces dominantes : *Chlorella vulgaris*, *Monoraphidium circinale*, *Coelastrum reticulatum*, et *Fragilaria crotonensis* sont marqueurs d'un milieu enrichi en éléments nutritifs.

Le peuplement de phytoplancton de la dernière campagne est déséquilibré, les cyanophytes occupent 86% de l'abondance cellulaire pour seulement 2% du biovolume total. A l'inverse, les chlorophytes occupent 14% de l'effectif pour 82% du biovolume total. *Cyanocatena planctonica* domine les algues bleues (cyanophytes). Difficilement observable en raison de sa petite taille et de ces cellules pratiquement indiscernables, cette espèce affectionne cependant les eaux chaudes à tendance eutrophes. Elle n'est pas référencée comme potentiellement toxique (AFSSA-AFSSET,2006). *Coelastrum reticulatum* domine les algues vertes, cette espèce affectionne également les milieux riches en nutriments.

A noter, de fortes discordances entre la teneur en chlorophylle a et le biovolume de phytoplancton sont observées, notamment lors des efflorescences de cellules phytoplanctoniques de très petites tailles (< 100µm<sup>3</sup>) : *Discostella pseudostelligera* mi-mars et *Cyanocatena planctonica*.

## 2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.0.2 en date du 19/03/2019). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a (µg/l) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm<sup>3</sup>/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

Les classes d'état pour les deux métriques et l'IPLAC sont données pour Codole dans le tableau suivant.

Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Codole	2018	0.576	0.664	0.637	B

Au regard des déséquilibres observés au sein du peuplement phytoplanctonique, le potentiel d'eutrophisation du milieu est élevé. Pourtant, le résultat de l'IPLAC est de 0,637 (métrique biomasse algale : 0,576 et métrique composition spécifique : 0,664). Le milieu est qualifié de « bon » état. Cette note surévaluée peut être expliquée par la non prise en compte de 56% des taxons présents dans le calcul de l'IPLAC.

- ✎ **L'indice IPLAC de la retenue de Codole obtient la valeur de 0,637, ce qui correspond à un bon état pour l'élément de qualité phytoplancton, état surestimé compte tenu des efflorescences mesurées dans le plan d'eau.**

## 2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

L'évolution saisonnière des peuplements phytoplanctoniques reste inchangée depuis 2009. On retrouve un fort développement des diatomées en début de saison (*Asterionella formosa*, *Discostella pseudostelligera*,...) puis au printemps et en début d'été, les chlorophycées (*Coenocystis sp*, *Chlorella vulgaris*,...) viennent coloniser les eaux de Codole de manière assez dense. Les cyanobactéries restent présentes toute l'année avec des efflorescences répétées en fin de saison (*Microcystis flos aquae*, *M. aeruginosa* et *Woronichinia naegeliana*). La biomasse algale est assez importante en début de saison (diatomées) et en fin de saison (cyanobactéries) traduisant un milieu productif.

Les espèces présentes sont indicatrices de milieux riches en nutriments. Les suivis successifs ne montrent pas d'évolution significative du peuplement phytoplanctonique dans la retenue de Codole.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Codole est présenté dans le Tableau 15 (valeurs issues du SEEE V1.0.2 base du 07/01/2019).

**Tableau 15 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009**

Nom_Lac	année	IPLAC	Classe IPLAC
Codole	2009	0.575	MOY
Codole	2012	0.457	MOY
Codole	2015	0.702	B
Codole	2018	0.637	B

Au niveau des indices, l'IPLAC fluctue d'un état bon à moyen. Les indices 2009 et 2012 sont moins favorables. Les variations peuvent être liées à la date de réalisation des campagnes, et à la présence de blooms algaux. Les indices IPLAC des deux derniers suivis indiquent un bon état qui va cependant à l'encontre du peuplement eutrophe en présence.

➡ Ces éléments tendent à indiquer que la retenue de Codole présente un bon état pour le compartiment phytoplancton, l'indice apparait surestimé compte tenu du cortège floristique présent et de la productivité du milieu.

### 3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2018 sur la retenue de Codole s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. On rappelle que les pressions identifiées à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux sur ce plan d'eau sont les pollutions diffuses de type nutriments.

L'année 2018 a été globalement chaude et bien arrosée permettant un bon remplissage de la retenue. Les résultats obtenus sont assez proches de ceux de 2015 pour tous les compartiments, ils sont synthétisés dans le tableau suivant.

<b>Compartiment</b>	<b>Synthèse de la qualité du plan d'eau<sup>3</sup></b>
<b>Profils verticaux</b>	Stratification thermique bien nette désoxygénation complète de l'hypolimnion dès le printemps
<b>Qualité physico-chimique des eaux</b>	Charge organique moyenne – turbidité moyenne Concentrations relativement élevées en nitrates (4 mg/l) et faibles en phosphore Peu de micropolluants
<b>Qualité physico-chimique des sédiments</b>	Charge élevée en matière organique et en nutriments Mise en évidence de relargage de phosphore et d'ammonium depuis les sédiments Sédiments peu contaminés en métaux présence de HAP
<b>Biologie – chlorophylle a</b>	Production chlorophyllienne moyenne à élevée en période estivale transparence faible à moyenne Moyenne estivale : 5,3 µg/l de chlorophylle a
<b>Biologie - phytoplancton</b>	Peuplement algal eutrophe (diatomées puis chlorophycées et cyanophycées) – blooms de cyanobactéries production algale élevée en début et fin de saison IPLAC : bon état

---

<sup>3</sup> il s'agit d'une interprétation des valeurs brutes observées (analyses physico-chimiques, peuplements biologiques) mais pas d'une stricte évaluation de l'Etat écologique et chimique selon les arrêtés en vigueur

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2018 indiquent une nette eutrophisation du milieu aquatique.

Les analyses physico-chimiques montrent des apports importants en nitrates en fin d'hiver. Une charge organique est mesurée dans les eaux (profil fdom, COD) de la retenue de Codole. La production primaire est importante comme en témoigne les teneurs en chlorophylle et les biovolumes enregistrés en particulier en début et fin de saison. Le cortège phytoplanctonique traduit un niveau de trophie élevé (eutrophe). L'IPLAC surévalué, indique un bon état. La demande en oxygène dans la couche profonde pour dégrader cette matière algale est tellement importante que l'hypolimnion est totalement désoxygéné dès la campagne printanière.

Les efflorescences de cyanobactéries (risque sanitaire lié à la présence de toxines) et la désoxygénation complète de l'eau destinée à l'AEP et à l'irrigation ont conduit l'OEHC à procéder à des mesures de restauration du plan d'eau : c'est dans ce cadre qu'un aérateur hypolimnique a été installé en 2018 pour remédier à ces problèmes de qualité des eaux. Il semble que cela permette d'obtenir une meilleure qualité physico-chimique des eaux en fin de période estivale en maintenant une relativement bonne oxygénation de la colonne d'eau, limitant de fait, le relargage sédimentaire.

L'analyse des micropolluants dans les eaux ne met pas en évidence de pollutions organiques et métalliques significatives.

Les analyses de sédiments sont, quant à elles, nettement moins favorables : un stockage important de matière organique et d'éléments nutritifs est mis en évidence. Ce stockage résulte de la forte production primaire mais aussi de la présence de débris/souches de bois dans le fond du lac. Les eaux interstitielles sont particulièrement chargées en azote et phosphore, signes d'un relargage des nutriments depuis les sédiments vers la masse d'eau en conditions de complète anoxie dans le fond. Les charges en fer et manganèse dans le fond semblent confirmer ce diagnostic. Ce phénomène apporte du phosphore dans la masse d'eau, permettant le développement algal (phosphore = facteur limitant) pendant l'été : c'est ainsi que l'on retrouve des développements importants de chlorophycées dans les eaux de Codole.

Cette charge interne dans le compartiment sédiment contribue au processus d'eutrophisation du milieu aquatique.

- ↳ **Les résultats du suivi 2018 montrent que la retenue de Codole présente un état dégradé : le milieu aquatique peut être qualifié d'eutrophe avec une forte production primaire et une charge interne du compartiment sédiments.**





**- ANNEXES -**



**Annexe 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES  
SUR EAU**

---













Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse  
*Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Codole (2B)*

6795	Sulfaméthizole	Eau brute	0.005	µg/L
5356	Sulfaméthoxazole	Eau brute	0.005	µg/L
6575	Sulfaquinoxaline	Eau brute	0.05	µg/L
6572	Sulfathiazole	Eau brute	0.005	µg/L
5507	Sulfométhuron-méthyl	Eau brute	0.005	µg/L
6561	Sulfonate de perfluorooctane	Eau brute	0.02	µg/L
2085	Sulfosufuron	Eau brute	0.02	µg/L
1894	Sulfotep	Eau brute	0.005	µg/L
5831	Sulprofos	Eau brute	0.02	µg/L
1923	Sébuthylazine	Eau brute	0.02	µg/L
1385	Sélénium	Eau filtrée	0.1	µg(Se)/L
1808	Séthoxydime	Eau brute	0.02	µg/L
1193	Tauflualinate	Eau brute	0.005	µg/L
5413	Tecnazène	Eau brute	0.01	µg/L
2559	Tellure	Eau filtrée	0.5	µg(Te)/L
7086	Tembotrione	Eau brute	0.05	µg/L
1659	Terbacile	Eau brute	0.005	µg/L
1266	Terbuméton	Eau brute	0.02	µg/L
1267	Terbuphos	Eau brute	0.005	µg/L
6963	Terbutaline	Eau brute	0.02	µg/L
1268	Terbuthylazine	Eau brute	0.02	µg/L
7150	Terbuthylazine desethyl-2-hydroxy	Eau brute	0.02	µg/L
2045	Terbuthylazine déséthyl	Eau brute	0.005	µg/L
1954	Terbuthylazine hydroxy	Eau brute	0.02	µg/L
1269	Terbutryne	Eau brute	0.02	µg/L
5384	Testosterone	Eau brute	0.005	µg/L
1936	Tetrabutyletain	Eau brute	0.0006	µg/L
6750	Tetracycline	Eau brute	0.1	µg/L
5837	Tetrasul	Eau brute	0.01	µg/L
2555	Thallium	Eau filtrée	0.01	µg(Tl)/L
1713	Thiabendazole	Eau brute	0.02	µg/L
5671	Thiaclopid	Eau brute	0.05	µg/L
1940	Thiaflumide	Eau brute	0.02	µg/L
6390	Thiaméthoxam	Eau brute	0.02	µg/L
1714	Thiazasulfuron	Eau brute	0.05	µg/L
5934	Thidiazuron	Eau brute	0.02	µg/L
7517	Thiencarbazone-méthyl	Eau brute	0.03	µg/L
1913	Thifensulfuron méthyl	Eau brute	0.02	µg/L
7512	Thiocyclam hydrogen oxalate	Eau brute	0.01	µg/L
1093	Thiodicarbe	Eau brute	0.02	µg/L
1715	Thiofanox	Eau brute	0.05	µg/L
5476	Thiofanox sulfone	Eau brute	0.02	µg/L
5475	Thiofanox sulfoxyde	Eau brute	0.02	µg/L
2071	Thiométon	Eau brute	0.005	µg/L
5838	Thionazin	Eau brute	0.05	µg/L
7514	Thiophanate-ethyl	Eau brute	0.05	µg/L
1717	Thiophanate-méthyl	Eau brute	0.05	µg/L
1718	Thirame	Eau brute	0.1	µg/L
6524	Ticlopidine	Eau brute	0.01	µg/L
7965	Timolol	Eau brute	0.005	µg/L
5922	Tiocarbazil	Eau brute	0.005	µg/L
1373	Titane	Eau filtrée	0.5	µg(Ti)/L
5675	Tolclofos-méthyl	Eau brute	0.005	µg/L
1278	Toluène	Eau brute	0.5	µg/L
1719	Tolylfluamide	Eau brute	0.005	µg/L
6720	Tramadol	Eau brute	0.005	µg/L
1544	Triadiméfon	Eau brute	0.005	µg/L
1280	Triadiménol	Eau brute	0.02	µg/L
1281	Triallate	Eau brute	0.02	µg/L
1914	Triasulfuron	Eau brute	0.02	µg/L
1901	Triazamate	Eau brute	0.005	µg/L
1657	Triazophos	Eau brute	0.005	µg/L
2064	Tribenuron-Méthyle	Eau brute	0.02	µg/L
5840	Tributyl phosphorotrihoite	Eau brute	0.02	µg/L
2879	Tributyletain cation	Eau brute	0.0002	µg/L
1847	Tributylphosphate	Eau brute	0.005	µg/L
1288	Trichlopyr	Eau brute	0.02	µg/L
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	Eau brute	0.05	µg/L
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	Eau brute	0.05	µg/L
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	Eau brute	0.05	µg/L

1195	Trichlorofluorométhane	Eau brute	0.05	µg/L
1548	Trichlorophénol-2,4,5	Eau brute	0.05	µg/L
1549	Trichlorophénol-2,4,6	Eau brute	0.05	µg/L
1854	Trichloropropane-1,2,3	Eau brute	0.5	µg/L
1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	Eau brute	0.5	µg/L
1284	Trichloréthane-1,1,1	Eau brute	0.05	µg/L
1285	Trichloréthane-1,1,2	Eau brute	0.25	µg/L
1286	Trichloréthylène	Eau brute	0.5	µg/L
6989	Triclocarban	Eau brute	0.005	µg/L
5430	Triclosan	Eau brute	0.05	µg/L
2898	Tricyclazole	Eau brute	0.02	µg/L
2885	Tricyclohexyletain cation	Eau brute	0.0005	µg/L
5842	Trietazine	Eau brute	0.005	µg/L
6102	Trietazine 2-hydroxy	Eau brute	0.005	µg/L
5971	Trietazine desethyl	Eau brute	0.005	µg/L
2678	Trifloxystrobine	Eau brute	0.02	µg/L
1902	Triflumuron	Eau brute	0.02	µg/L
1289	Trifluraline	Eau brute	0.005	µg/L
2991	Triflusulfuron-méthyl	Eau brute	0.005	µg/L
1802	Triforine	Eau brute	0.005	µg/L
6732	Trimetazidine	Eau brute	0.005	µg/L
5357	Triméthoprième	Eau brute	0.005	µg/L
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	Eau brute	1	µg/L
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	Eau brute	1	µg/L
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	Eau brute	1	µg/L
2096	Trinexapac-ethyl	Eau brute	0.02	µg/L
2886	Triocyletain cation	Eau brute	0.0005	µg/L
6372	Triphenyletain cation	Eau brute	0.0006	µg/L
2992	Triticonazole	Eau brute	0.02	µg/L
1694	Tébuconazole	Eau brute	0.02	µg/L
1896	Tébufenpyrad	Eau brute	0.005	µg/L
1895	Tébufénozide	Eau brute	0.02	µg/L
7511	Tébupirimfos	Eau brute	0.02	µg/L
1661	Tébutame	Eau brute	0.005	µg/L
1542	Tébuthiuron	Eau brute	0.005	µg/L
1897	Téflubenzuron	Eau brute	0.005	µg/L
1953	Téfluthrine	Eau brute	0.005	µg/L
1898	Téméphos	Eau brute	0.02	µg/L
2735	Tétrachlorobenzène	Eau brute	0.02	µg/L
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	Eau brute	0.02	µg/L
1276	Tétrachlorure de C	Eau brute	0.5	µg/L
1277	Tétrachlorvinphos	Eau brute	0.005	µg/L
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	Eau brute	0.5	µg/L
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	Eau brute	0.02	µg/L
1272	Tétrachloréthylène	Eau brute	0.5	µg/L
1660	Tétraconazole	Eau brute	0.02	µg/L
1900	Tétradifon	Eau brute	0.005	µg/L
5249	Tétraphénylétaïn	Eau brute	0.005	µg/L
7482	Uniconazole	Eau brute	0.005	µg/L
1361	Uranium	Eau filtrée	0.05	µg(U)/L
1290	Vamidothion	Eau brute	0.005	µg/L
1384	Vanadium	Eau filtrée	0.1	µg(V)/L
1291	Vinclozoline	Eau brute	0.005	µg/L
1293	Xylène-meta	Eau brute	0.5	µg/L
1292	Xylène-ortho	Eau brute	0.5	µg/L
1294	Xylène-para	Eau brute	1	µg/L
1383	Zinc	Eau filtrée	1	µg(Zn)/L
1722	Zirame	Eau brute	100	µg/L
5376	Zolpidem	Eau brute	0.005	µg/L
2858	Zoxamide	Eau brute	0.02	µg/L
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	Eau brute	0.05	µg/L
6652	beta-Hexabromocyclododecane	Eau brute	0.05	µg/L
7748	cyflufénamide	Eau brute	0.05	µg/L
5748	dimoxystrobine	Eau brute	0.02	µg/L
7342	fluxapyroxade	Eau brute	0.01	µg/L
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	Eau brute	0.05	µg/L
1462	n-Butyl Phtalate	Eau brute	0.05	µg/L
1920	p-(n-octyl)phénol	Eau brute	0.03	µg/L
5821	p-Nitrotoluene	Eau brute	0.15	µg/L
3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(ethylamino)	Eau brute	0.05	µg/L



**Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES  
SUR SEDIMENT**

---

Code SANDRE	Libellé du paramètre	LQ	Unité				
6536	4-Methylbenzylidene camphor	10	µg/(kg MS)	1389	Chrome	0.2	mg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	40	µg/(kg MS)	1476	Chrysène	10	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'is	15	µg/(kg MS)	2017	Clomazone	4	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	40	µg/(kg MS)	5360	Clotrimazole	100	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol	20	µg/(kg MS)	1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	40	µg/(kg MS)	1639	Crésol-méta	50	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	40	µg/(kg MS)	1640	Crésol-ortho	50	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	50	µg/(kg MS)	1638	Crésol-para	50	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	50	µg/(kg MS)	1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	50	µg/(kg MS)	1140	Cyperméthrine	20	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	50	µg/(kg MS)	1680	Cyproconazole	10	µg/(kg MS)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	5	µg/(kg MS)	1359	Cyprodinil	2	µg/(kg MS)
1688	Aclonifen	20	µg/(kg MS)	1143	DDD-o,p'	5	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	10	µg/(kg MS)	1144	DDD-p,p'	5	µg/(kg MS)
1453	Acénaphthène	10	µg/(kg MS)	1145	DDE-o,p'	5	µg/(kg MS)
1903	Acétochlore	4	µg/(kg MS)	1146	DDE-p,p'	5	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	20	µg/(kg MS)	1147	DDT-o,p'	5	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	4	µg/(kg MS)	1148	DDT-p,p'	5	µg/(kg MS)
1370	Aluminium	5	mg/(kg MS)	6616	DEHP	100	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	10	µg/(kg MS)	1149	Deltaméthrine	2	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	10	µg/(kg MS)	1157	Diazinon	25	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	4	µg/(kg MS)	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	0.2	mg/(kg MS)	1158	Dibromochlorométhane	5	µg/(kg MS)
1368	Argent	0.1	mg/(kg MS)	1498	Dibromoéthane-1,2	5	µg/(kg MS)
1369	Arsenic	0.2	mg/(kg MS)	7074	Dibutyletain cation	10	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	10	µg/(kg MS)	1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/(kg MS)
5989	BDE 196	10	µg/(kg MS)	1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	10	µg/(kg MS)	1165	Dichlorobenzène-1,2	10	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	10	µg/(kg MS)	1164	Dichlorobenzène-1,3	10	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	10	µg/(kg MS)	1166	Dichlorobenzène-1,4	10	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	10	µg/(kg MS)	1167	Dichlorobromométhane	5	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	10	µg/(kg MS)	1168	Dichlorométhane	10	µg/(kg MS)
2915	BDE100	10	µg/(kg MS)	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	50	µg/(kg MS)
2913	BDE138	10	µg/(kg MS)	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	50	µg/(kg MS)
2912	BDE153	10	µg/(kg MS)	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	50	µg/(kg MS)
2911	BDE154	10	µg/(kg MS)	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	50	µg/(kg MS)
2910	BDE183	10	µg/(kg MS)	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	50	µg/(kg MS)
1815	BDE209	5	µg/(kg MS)	1645	Dichlorophénol-2,3	50	µg/(kg MS)
2920	BDE28	10	µg/(kg MS)	1486	Dichlorophénol-2,4	50	µg/(kg MS)
2919	BDE47	10	µg/(kg MS)	1649	Dichlorophénol-2,5	50	µg/(kg MS)
7437	BDE77	10	µg/(kg MS)	1648	Dichlorophénol-2,6	50	µg/(kg MS)
2916	BDE99	10	µg/(kg MS)	1647	Dichlorophénol-3,4	50	µg/(kg MS)
1396	Baryum	0.4	mg/(kg MS)	1646	Dichlorophénol-3,5	50	µg/(kg MS)
1607	Benzidine	100	µg/(kg MS)	1655	Dichloropropane-1,2	10	µg/(kg MS)
1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/(kg MS)	1654	Dichloropropane-1,3	10	µg/(kg MS)
1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/(kg MS)	2081	Dichloropropane-2,2	10	µg/(kg MS)
1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)	1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	10	µg/(kg MS)
1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/(kg MS)	1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	10	µg/(kg MS)
1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)	1653	Dichloropropylène-2,3	10	µg/(kg MS)
1924	Benzyl butyl phtalate	100	µg/(kg MS)	2082	Dichloropropène-1,1	10	µg/(kg MS)
1114	Benzène	5	µg/(kg MS)	1170	Dichlorvos	30	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	0.2	mg/(kg MS)	1160	Dichloréthane-1,1	10	µg/(kg MS)
1119	Bifénox	50	µg/(kg MS)	1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/(kg MS)
1584	Biphényle	20	µg/(kg MS)	1162	Dichloréthylène-1,1	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	1	mg/(kg MS)	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	10	µg/(kg MS)
1122	Bromoforme	5	µg/(kg MS)	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	10	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	0.2	mg/(kg MS)	5349	Diclofenac	20	µg/(kg MS)
1464	Chlorfenvinphos	20	µg/(kg MS)	1172	Dicofol	20	µg/(kg MS)
1134	Chlorméphos	10	µg/(kg MS)	1173	Dieldrine	20	µg/(kg MS)
1955	Chloroalcanes C10-C13	2000	µg/(kg MS)	1814	Di-fluénicanil	10	µg/(kg MS)
1593	Chloroaniline-2	50	µg/(kg MS)	5325	Diisobutyl phtalate	100	µg/(kg MS)
1467	Chlorobenzène	10	µg/(kg MS)	6658	Diisodecyl phtalate	10000	µg/(kg MS)
1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	5	µg/(kg MS)	6215	Diisononyl phtalate	5000	µg/(kg MS)
1635	Chlorométhylphénol-2,5	50	µg/(kg MS)	1403	Diméthomorphe	10	µg/(kg MS)
1636	Chlorométhylphénol-4,3	50	µg/(kg MS)	1641	Diméthylphénol-2,4	50	µg/(kg MS)
1469	Chloronitrobenzène-1,2	20	µg/(kg MS)	1578	Dinitrotoluène-2,4	50	µg/(kg MS)
1468	Chloronitrobenzène-1,3	20	µg/(kg MS)	1577	Dinitrotoluène-2,6	50	µg/(kg MS)
1470	Chloronitrobenzène-1,4	20	µg/(kg MS)	7494	Diocyletain cation	102	µg/(kg MS)
1471	Chlorophénol-2	50	µg/(kg MS)	7495	Diphenyletain cation	11.5	µg/(kg MS)
1651	Chlorophénol-3	50	µg/(kg MS)	1178	Endosulfan alpha	20	µg/(kg MS)
1650	Chlorophénol-4	50	µg/(kg MS)	1179	Endosulfan beta	20	µg/(kg MS)
2065	Chloropropène-3	5	µg/(kg MS)	1742	Endosulfan sulfate	20	µg/(kg MS)
2611	Chloroprène	20	µg/(kg MS)	1181	Endrine	20	µg/(kg MS)
1602	Chlorotoluène-2	5	µg/(kg MS)	1744	Epoxiconazole	10	µg/(kg MS)
1601	Chlorotoluène-3	5	µg/(kg MS)	5397	Estradiol	20	µg/(kg MS)
1600	Chlorotoluène-4	5	µg/(kg MS)	1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)
1474	Chlorprophame	4	µg/(kg MS)	1497	Ethylbenzène	5	µg/(kg MS)
1540	Chlorpyriphos méthyl	20	µg/(kg MS)	2629	Ethynyl estradiol	20	µg/(kg MS)
1083	Chlorpyriphos éthyl	10	µg/(kg MS)	1393	Fer	5	mg/(kg MS)
				2022	Fludioxonil	4	µg/(kg MS)

1191	Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1623	Fluorène	10	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	20	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	20	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	10	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	100	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	10	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	10	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	10	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	10	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma	10	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	10	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	10	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	10	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	10	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	10	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	1	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	10	µg/(kg MS)
1204	Indéno (123c) Pyrène	10	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	10	µg/(kg MS)
7129	Irganox 1076	20	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	10	µg/(kg MS)
1207	Isodrine	4	µg/(kg MS)
1633	Isopropylbenzène	5	µg/(kg MS)
1950	Kresoxim méthyl	10	µg/(kg MS)
1094	Lambda Cyhalothrine	10	µg/(kg MS)
1364	Lithium	1	mg/(kg MS)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)
1387	Mercuré	0.01	mg/(kg MS)
6664	Methyl triclosan	20	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	0.2	mg/(kg MS)
2542	Monobutyletain cation	75	µg/(kg MS)
7496	Monooctyletain cation	40	µg/(kg MS)
7497	Monophenyletain cation	41.5	µg/(kg MS)
1619	Méthyl-2-Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1618	Méthyl-2-Naphtalène	10	µg/(kg MS)
1517	Naphtalène	25	µg/(kg MS)
1519	Napropamide	10	µg/(kg MS)
1386	Nickel	0.2	mg/(kg MS)
1637	Nitrophénol-2	50	µg/(kg MS)
6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	40	µg/(kg MS)
1669	Norflurazon	4	µg/(kg MS)
2609	Octabromodiphényléther	10	µg/(kg MS)
6686	Octocrylene	100	µg/(kg MS)
1667	Oxadiazon	10	µg/(kg MS)
1952	Oxyfluorène	10	µg/(kg MS)
1242	PCB 101	1	µg/(kg MS)
1627	PCB 105	1	µg/(kg MS)
5433	PCB 114	1	µg/(kg MS)
1243	PCB 118	1	µg/(kg MS)
5434	PCB 123	1	µg/(kg MS)
1089	PCB 126	1	µg/(kg MS)
1244	PCB 138	1	µg/(kg MS)
1885	PCB 149	1	µg/(kg MS)
1245	PCB 153	1	µg/(kg MS)
2032	PCB 156	1	µg/(kg MS)
5435	PCB 157	1	µg/(kg MS)
5436	PCB 167	1	µg/(kg MS)
1090	PCB 169	1	µg/(kg MS)
1626	PCB 170	1	µg/(kg MS)
1246	PCB 180	1	µg/(kg MS)
5437	PCB 189	1	µg/(kg MS)
1625	PCB 194	1	µg/(kg MS)
1624	PCB 209	1	µg/(kg MS)
1239	PCB 28	1	µg/(kg MS)
1886	PCB 31	1	µg/(kg MS)
1240	PCB 35	1	µg/(kg MS)
1628	PCB 44	1	µg/(kg MS)
1241	PCB 52	1	µg/(kg MS)
1091	PCB 77	1	µg/(kg MS)
5432	PCB 81	1	µg/(kg MS)
1232	Parathion éthyl	20	µg/(kg MS)
1234	Pendiméthaline	10	µg/(kg MS)
1888	Pentachlorobenzène	5	µg/(kg MS)
1235	Pentachlorophénol	50	µg/(kg MS)
1523	Perméthrine	5	µg/(kg MS)
1524	Phénanthrène	10	µg/(kg MS)
1382	Plomb	0.2	mg/(kg MS)
1664	Procymidone	10	µg/(kg MS)
1414	Propyzamide	10	µg/(kg MS)

1537	Pyrène	10	µg/(kg MS)
2028	Quinoxifène	10	µg/(kg MS)
7128	Somme de 3 Hexabromocyclododécane	10	µg/(kg MS)
1662	Sulcotrione	10	µg/(kg MS)
6561	Sulfonate de perfluorooctane	5	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	0.2	mg/(kg MS)
2559	Tellure	0.2	mg/(kg MS)
1268	Terbutylazine	10	µg/(kg MS)
1269	Terbutryne	4	µg/(kg MS)
1936	Tetrabutyletain	15	µg/(kg MS)
5921	Tetramethrin	10	µg/(kg MS)
2555	Thallium	0.2	mg/(kg MS)
1373	Titane	1	mg/(kg MS)
1278	Toluène	5	µg/(kg MS)
2879	Tributyletain cation	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	4	µg/(kg MS)
1288	Trichlopyr	10	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	10	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	10	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	10	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	1	µg/(kg MS)
1644	Trichlorophénol-2,3,4	50	µg/(kg MS)
1643	Trichlorophénol-2,3,5	50	µg/(kg MS)
1642	Trichlorophénol-2,3,6	50	µg/(kg MS)
1548	Trichlorophénol-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1549	Trichlorophénol-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1723	Trichlorophénol-3,4,5	50	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	5	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	5	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	5	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	5	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	20	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexyletain cation	15	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	10	µg/(kg MS)
2736	Trinitrotoluène	20	µg/(kg MS)
2886	Triocyletain cation	100	µg/(kg MS)
6372	Triphenyletain cation	15	µg/(kg MS)
1694	Tébuconazole	10	µg/(kg MS)
1661	Tébutame	4	µg/(kg MS)
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	10	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	10	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	10	µg/(kg MS)
1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	50	µg/(kg MS)
1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	50	µg/(kg MS)
1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	50	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	5	µg/(kg MS)
1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	5	µg/(kg MS)
1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	10	µg/(kg MS)
1272	Tétrachloréthylène	5	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	10	µg/(kg MS)
1361	Uranium	0.2	mg/(kg MS)
1384	Vanadium	0.2	mg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	2	µg/(kg MS)
1383	Zinc	0.4	mg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododécane	10	µg/(kg MS)
6652	beta-Hexabromocyclododécane	10	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododécane	10	µg/(kg MS)
1462	n-Butyl Phtalate	100	µg/(kg MS)
1920	p-(n-octyl)phénol	40	µg/(kg MS)



**Annexe 3.      COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES  
PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES**

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 14/03/2018  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Ingrid Mathieu Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Santa-Reparata-di-Balagna Type : A12  
 Lac marnant : oui retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle  
 Temps de séjour : 167 jours cristallin, profondes  
 Superficie du plan d'eau : 51 ha  
 Profondeur maximale : 25 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



★ Localisation du point de prélèvements

☺ Angle de la prise de vue de la photographie

### STATION

Photo du site :



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 14/03/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Ingrid Mathieu Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN  
 Lambert 93 : X : 1188612 Y : 6183789 alt : 113 m  
 WGS 84 (systinternational GPS) : 8°57'00,893"E 42°35'17,007"N  
 Côte échelle : 112 m  
 Profondeur : 22 m  
 Météo :  1- temps sec ensoleillé  5- orage-pluie forte  
 2- faiblement nuageux  6- neige  
 3- temps humide  7- gel  
 4- pluie fine  8- fortement nuageux  
 P atm. : 998 hPa  
 Vent :  0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré  
 Surface de l'eau :  1- lisse  3- agitée  
 2- faiblement agitée  4- très agitée  
 Hauteur de vagues : 0.2 m Bloom algal : NON  
 Marnage :  oui  non Hauteur de bande : 1 m

Campagne	1	campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique
----------	---	--

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :  
 OEHC secteur Balagne

### Remarques et observation :

Eaux troubles.  
 Vent relativement important.  
 Profils homogènes.



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 14/03/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Ingrid Mathieu Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure début de relevé : 10h30 Heure fin de relevé :

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 10h30  
 Profondeur : 0 à 3,3 m  
 Volume prélevé : 8 L Nbre de prélèvement : 11  
 Matériel employé : 5 m tuyau intégrateur

Chlorophylle  OUI Volume filtré sur place :

Phytoplancton  OUI Ajout de lugol :

#### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure début de relevé : 12h00  
 Profondeur : 0 à 3,3 m  
 Espacement plvt : 2 prélèvements tous les 0,5 m  
 Volume prélevé : 14 L Nbre de prélèvement : 14  
 Matériel employé : Bouteille téflon 1L

### PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : 11h00 Heure fin de relevé :

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et micropolluants OUI

Heure début de relevé : 11h00  
 Profondeur : 20 m  
 Volume prélevé : 18 L Nbre de prélèvement : 18  
 Matériel employé : Bouteille téflon 1 L

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique :  Bon de transport :   
 Code prélèvement de fond :  Bon de transport :

TNT  Chrono  CARSO  Ville :   
 Dépôt : Date :  Heure :   
 Réception au laboratoire le :

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Codole** Date : 14/03/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Ingrid Mathieu Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### TRANSPARENCE

Disque de Secchi =  Zone euphotique (x 2,5 secchi) =

### PROFIL VERTICAL

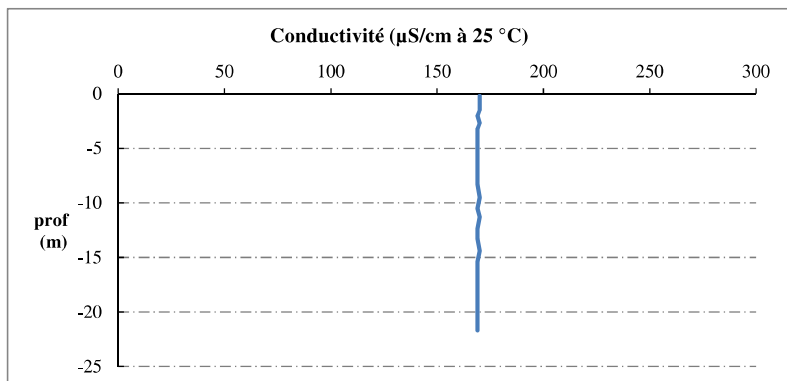
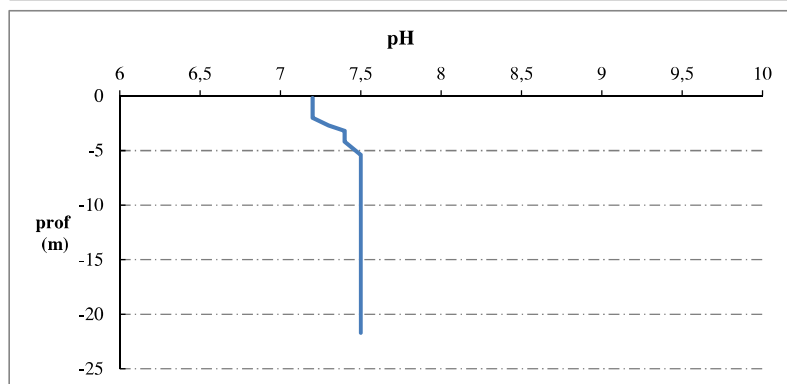
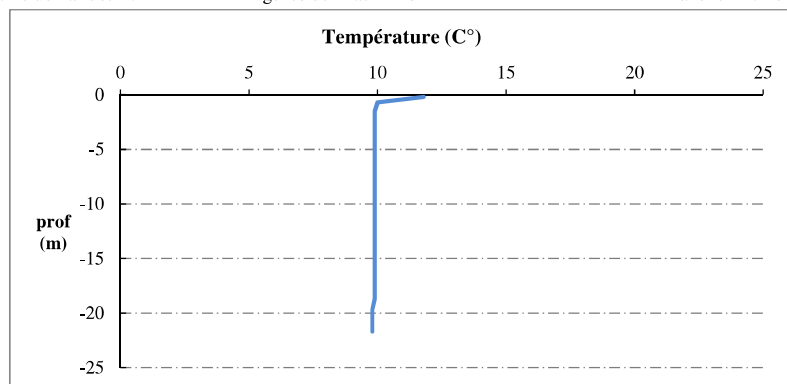
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Prof. plvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
Pvlt intégré de la zone euphotique	-0,2	11,8	7,2	170	99	10,5	41,4	10:30
	-0,7	10,0	7,2	170	97	10,8	41,4	
	-1,5	9,9	7,2	170	97	10,9	41,5	
	-2,0	9,9	7,2	169	97	10,9	41,6	
	-2,7	9,9	7,3	170	97	10,9	41,7	
	-3,2	9,9	7,4	169	97	10,8	41,7	
	-4,2	9,9	7,4	169	97	10,8	41,7	
	-5,4	9,9	7,5	169	97	10,8	41,8	
	-6,3	9,9	7,5	169	97	10,8	41,8	
	-7,2	9,9	7,5	169	97	10,8	41,8	
	-8,3	9,9	7,5	169	97	10,8	41,9	
	-9,5	9,9	7,5	170	96	10,8	41,9	
	-10,5	9,9	7,5	169	97	10,8	41,9	
	-11,3	9,9	7,5	170	97	10,8	41,9	
-12,4	9,9	7,5	169	97	10,8	42,0		
-13,3	9,9	7,5	169	96	10,8	41,9		
-14,4	9,9	7,5	170	96	10,8	42,0		
-15,4	9,9	7,5	169	96	10,7	42,0		
-16,4	9,9	7,5	169	96	10,7	42,0		
-17,6	9,9	7,5	169	96	10,7	42,0		
-18,7	9,9	7,5	169	96	10,5	41,9		
-19,7	9,8	7,5	169	96	10,5	41,9		
Pvlt fond	-20,6	9,8	7,5	169	96	10,5	41,9	11:00
	-21,7	9,8	7,5	169	96	10,5	41,9	

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

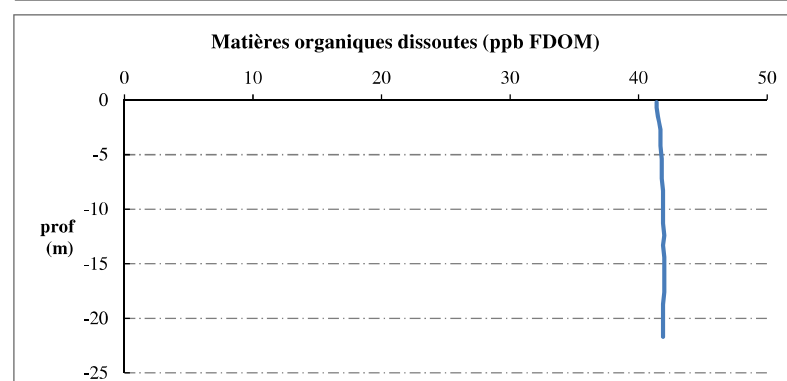
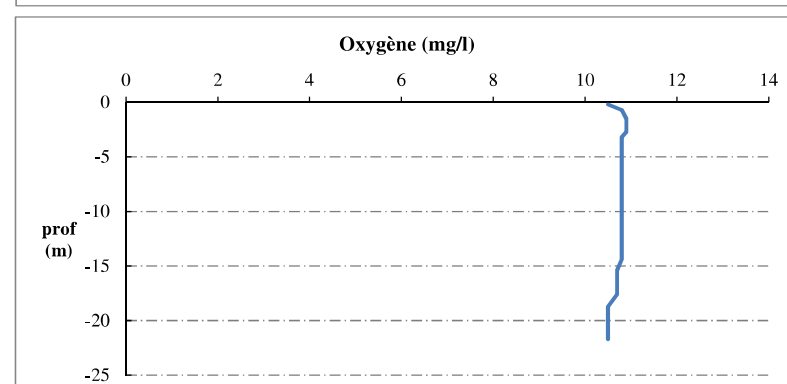
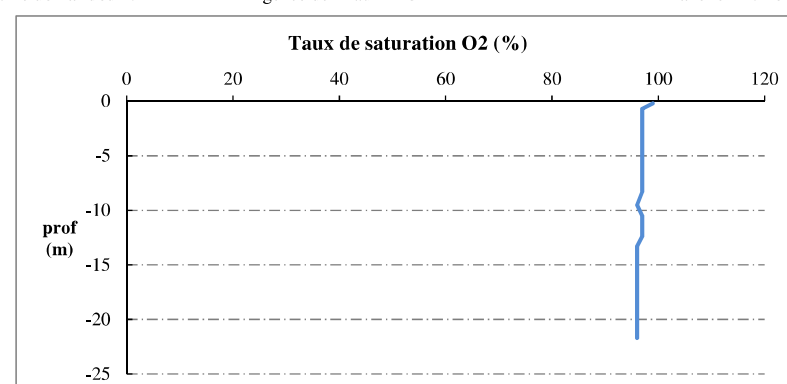
Plan d'eau : **Codole** Date : 14/03/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Ingrid Mathieu Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Codole** Date : 14/03/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Ingrid Mathieu Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

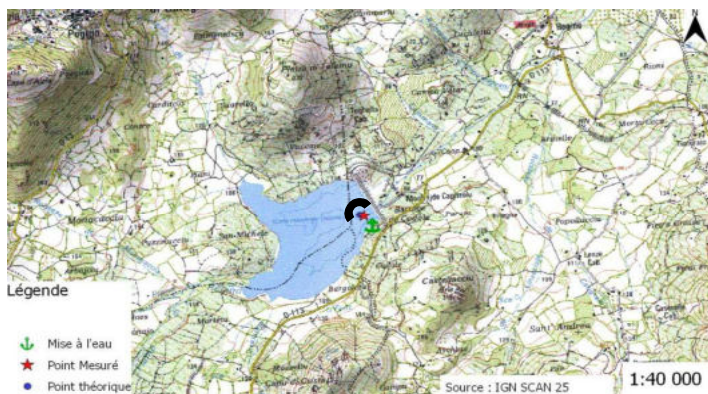
### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 06/06/2018  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu Campagne : 2  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Santa-Reparata-di-Balagne Type : A12  
 Lac marnant : oui retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes  
 Temps de séjour : 167 jours  
 Superficie du plan d'eau : 51 ha  
 Profondeur maximale : 25 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



★ Localisation du point de prélèvements      ◐ Angle de la prise de vue de la photographie

### STATION

Photo du site :



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 06/06/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu Campagne : 2  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN  
 Lambert 93 : X : 1188581 Y : 6183794 alt. : 113 m  
 WGS 84 (systinternationnal GPS) : 8°56'39.556"E 42°35'17.244"N  
 Côte échelle : 113 m  
 Profondeur : 20 m  
 Météo :  1- temps sec ensoleillé  5- orage-pluie forte  
 2- faiblement nuageux  6- neige  
 3- temps humide  7- gel  
 4- pluie fine  8- fortement nuageux  
 P atm. : 1000 hPa  
 Conditions d'observation : Vent :  0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré  
 Surface de l'eau :  1- lisse  3- agitée  
 2- faiblement agitée  4- très agitée  
 Hauteur de vagues : 0.05 m Bloom algal : NON  
 Marnage :  oui  non Hauteur de bande :

Campagne	2	campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline
----------	---	---

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :  
 OEHC secteur Balagne

#### Remarques et observation :

Profils réalisés à l'aide de deux sondes MS5 et d'une sonde EXO.

Désoxygénation complète du plan d'eau sous 12 m. thermocline bien installée

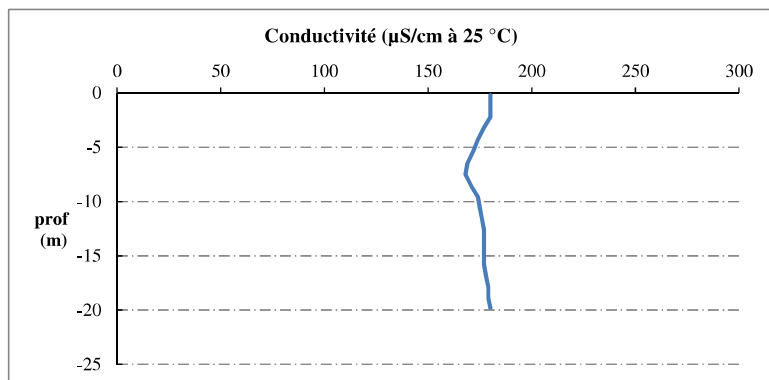
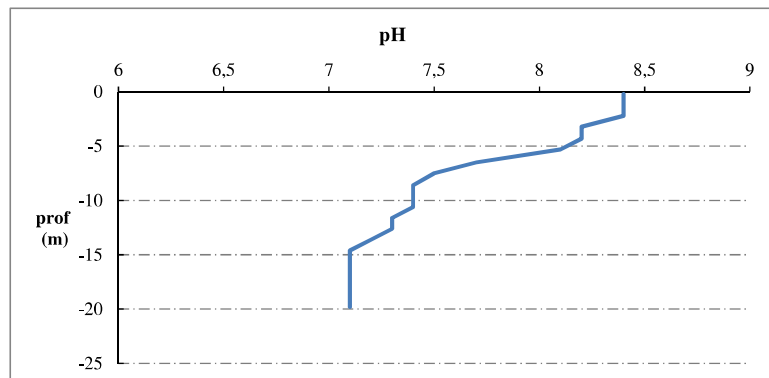
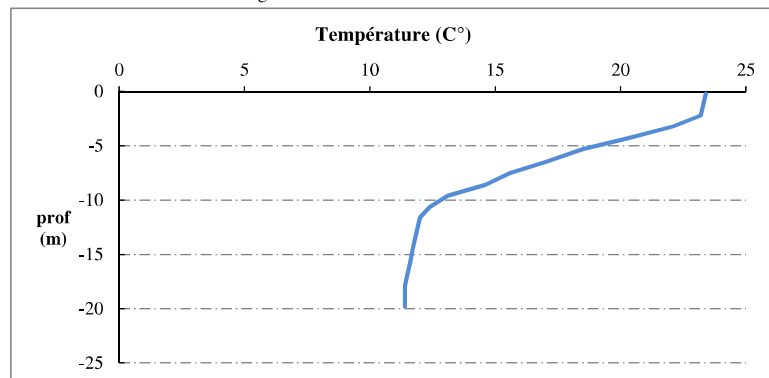
Problème de livraison de la glacière du pvlt de fond : erreur de Chronopost au niveau de leur plateforme de Marignane : livraison le 08/6 dans les locaux de STE puis livraison par STE le 08/06 au laboratoire à 11h.



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

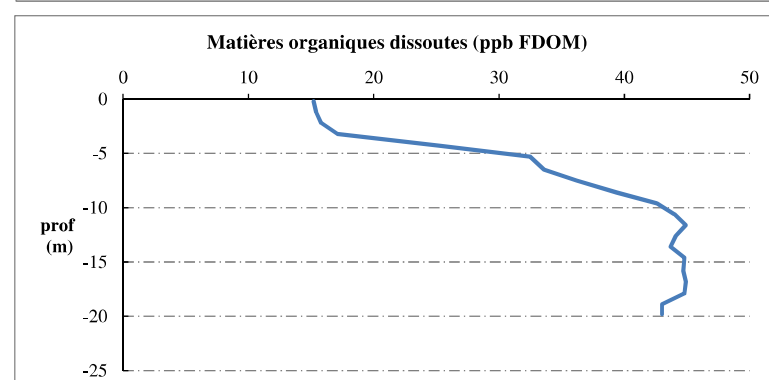
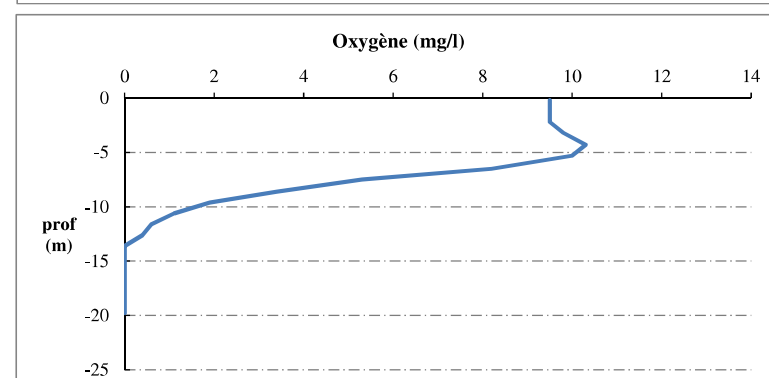
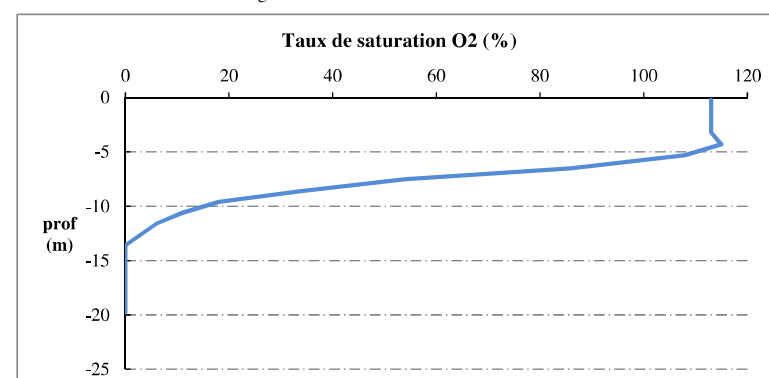
Plan d'eau : **Codole** Date : 06/06/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu Campagne : 2  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Codole** Date : 06/06/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu Campagne : 2  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 12/07/2018  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Pierrick Farastier Campagne 3  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° 160000037

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Santa-Reparata-di-Balagna Type : A12  
 Lac marnant : oui retenues méditerranéennes de basse altitude, sur  
 Temps de séjour : 167 jours socle cristallin, profondes  
 Superficie du plan d'eau : 51 ha  
 Profondeur maximale : 25 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



★ Localisation du point de prélèvements

☺ Angle de la prise de vue de la photographie

### STATION

Photo du site :



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 12/07/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Pierrick Farastier Campagne 3  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° 160000037

### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN

Lambert 93 : X : 1188589 Y : 6183802 alt. : 113 m  
 WGS 84 (systinternational GPS) : 8°56'59.932 E 42°35'17.483 N

Côte échelle : 112,2 m  
 Profondeur : 22 m

Météo :  1- temps sec ensoleillé  5- orage-pluie forte  
 2- faiblement nuageux  6- neige  
 3- temps humide  7- gel  
 4- pluie fine  8- fortement nuageux

P atm. : 1010 hPa

Vent :  0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré

Conditions d'observation : Surface de l'eau :  1- lisse  3- agitée  
 2- faiblement agitée  4- très agitée

Hauteur de vagues : 0,1 m Bloom algal : OUI

Marnage :  oui  non Hauteur de bande : 0,8 m

Campagne	3	campagne estivale : thermocline bien installée, deuxième phase de croissance des phytoplancton
----------	---	--

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :  
 OEHC secteur Balagne

#### Remarques et observation :

L'OEHC a lancé un projet d'installation d'un aérateur hypolimnique dans la retenue de Codole. Le prestataire installait le système le jour même des prélèvements. Ce système vise à réoxygéner les eaux hypolimniques de la retenue. Des floes algaux sont présents dans la retenue, mais visiblement le "bloom" a eu lieu quelques jours avant. Mise à l'eau plus favorable de l'autre côté du barrage : plage Desoxygénation complète de la masse d'eau sous 10 m.

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 12/07/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Pierrick Farastier Campagne 3  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° 160000037

#### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure début de relevé : 11:30 Heure fin de relevé : 13:00

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 11:30  
 Profondeur : 0 à 7,2 m  
 Volume prélevé : 8 L Nbre de prélèvement : 6  
 Matériel employé : 9 m tuyau intégrateur

Chlorophylle  OUI Volume filtré sur place : 450 ml

Phytoplancton Ajout de lugol : 5 ml

#### Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure début de relevé : 12:00  
 Profondeur : 0 à 7,2 m  
 Espacement plvt : 2L tous les mètres  
 Volume prélevé : 14 L Nbre de prélèvement : 7  
 Matériel employé : Bouteille téflon 5L

#### PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : 10:30 Heure fin de relevé : 11:30

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et micropolluants

OUI

Heure début de relevé : 10:30  
 Profondeur : 20 m  
 Volume prélevé : 20 L Nbre de prélèvement : 4  
 Matériel employé : Bouteille téflon 5 L

#### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique: 398937 Bon de transport :  
 Code prélèvement de fond : 398977 Bon de transport :

TNT  Chrono  CARSO  Ville :  
 Dépôt : Date : 13/07/18 Heure : 12:15  
 Réception au laboratoire le : 13/07/18

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Codole** Date : 12/07/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Pierrick Farastier Campagne 3  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° 160000037

#### TRANSPARENCE

Disque de Secchi = 2,9 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 7,3 m

#### PROFIL VERTICAL

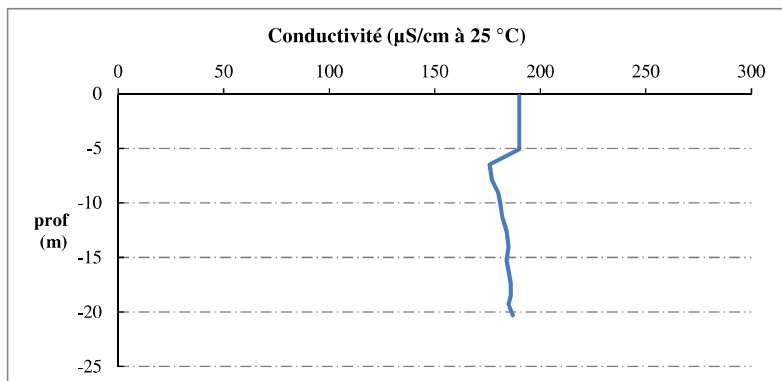
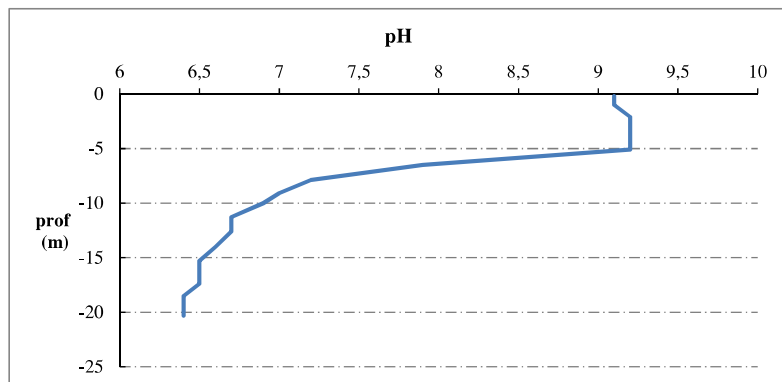
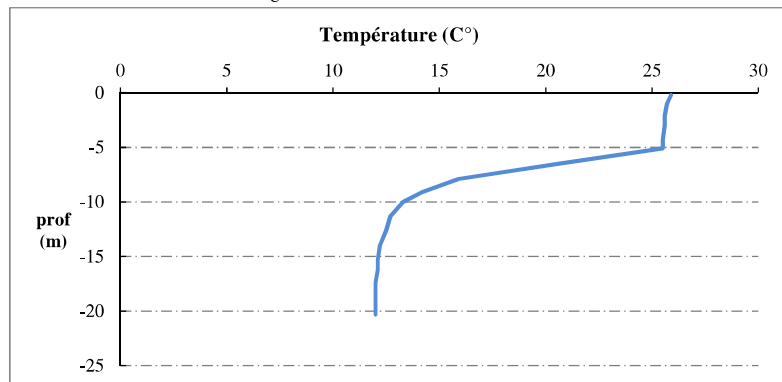
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Prof. plvt Phys-chi	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)	ppb	
Pvlt intégré de la zone euphotique	-0,2	25,9	9,1	190	109	8,8	9,2	10:30
	-1	25,7	9,1	190	109	8,8	9,9	
	-2,1	25,6	9,2	190	109	8,8	10,6	
	-3,0	25,6	9,2	190	108	8,7	10,7	
	-4,3	25,5	9,2	190	107	8,7	10,3	
	-5,1	25,5	9,2	190	107	8,7	10,3	
	-6,5	20,6	7,9	176	65	5,7	28,4	
	-7,9	15,9	7,2	177	10	0,9	38,3	
	-9,1	14,2	7	180	3	0,3	39,7	
	-10	13,3	6,9	181	1	0,1	40,9	
	-11,3	12,7	6,7	182	0	0	41,3	
	-12,6	12,5	6,7	184	0	0	40,2	
	-14	12,2	6,6	185	0	0	39	
	-15,3	12,1	6,5	184	0	0	39,4	
Pvlt fond	-16,2	12,1	6,5	185	0	0	39,2	
	-17,4	12	6,5	186	0	0	38,4	
	-18,5	12	6,4	186	0	0	37,9	
	-19,3	12	6,4	185	0	0	37,9	
	-20,3	12	6,4	187	0	0	38,1	

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

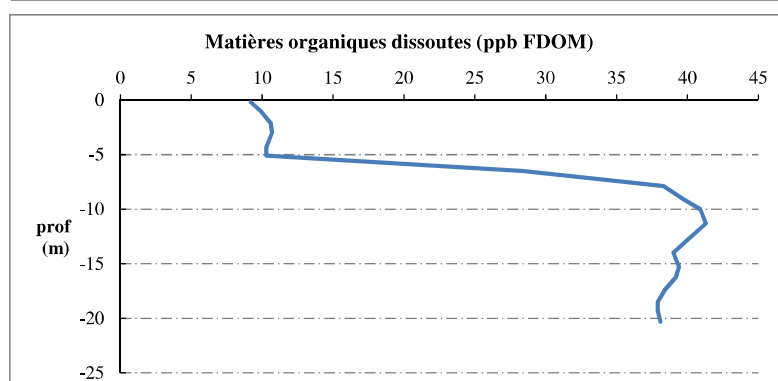
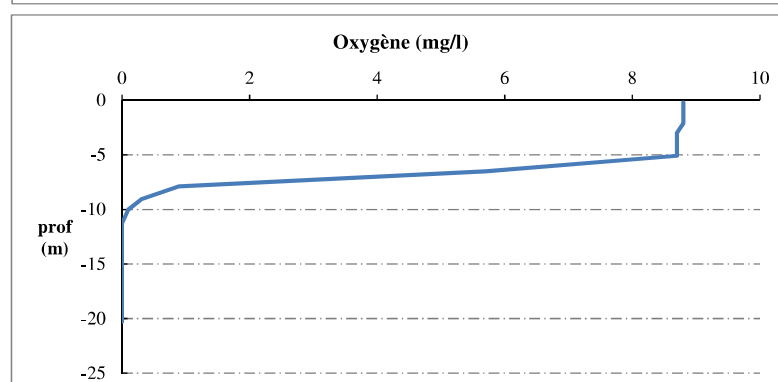
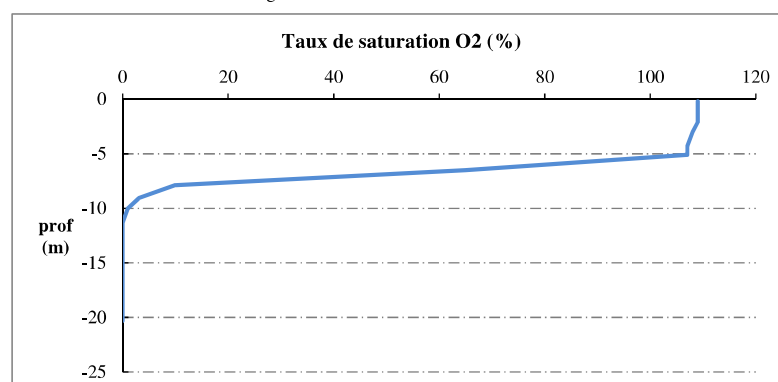
Plan d'eau : **Codole** Date : 12/07/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Pierrick Farastier Campagne 3  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° 160000037



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Codole** Date : 12/07/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Pierrick Farastier Campagne 3  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° 160000037





## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 17/10/2018  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Santa-Reparata-di-Balagna Type : A12  
 Lac marnant : oui retenues méditerranéennes de basse altitude, sur  
 Temps de séjour : 167 jours socle cristallin, profondes  
 Superficie du plan d'eau : 51 ha  
 Profondeur maximale : 25 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



★ Localisation du point de prélèvements

☺ Angle de la prise de vue de la photographie

### STATION

Photo du site :



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 17/10/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### STATION

Coordonnée de la station :  Système de Géolocalisation Portable  Carte IGN

Lambert 93 : X : 1188594 Y : 6183793 alt. : 113 m  
 WGS 84 (systinternational GPS) : 8°57'00,1" E 42°35'17,2" N

Côte échelle : nd

Profondeur : 19 m

Météo :  1- temps sec ensoleillé  5- orage-pluie forte  
 2- faiblement nuageux  6- neige  
 3- temps humide  7- gel  
 4- pluie fine  8- fortement nuageux

P atm. : 1000 hPa

Vent :  0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré

Conditions d'observation : Surface de l'eau :  1- lisse  3- agitée  
 2- faiblement agitée  4- très agitée

Hauteur de vagues : 0,05 m Bloom algal : NON

Marnage :  oui  non Hauteur de bande : 4 m

Campagne	4	campagne de fin d'été : fin de stratification avant baisse de la température
----------	---	--

### REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :  
 OEHC secteur Balagne

#### Remarques et observation :

L'aérateur hypolimnique est en route - présence d'un jet d'eau en surface (cf photo)  
 Le point de prélèvement ne se trouve dans la zone de diffusion de l'aérateur  
 Pluies importantes la veille des prélèvements.  
 Les eaux sont brassées, la température est quasi homogène sur la colonne d'eau.  
 L'oxygénation est moyenne sous 7 m, mais les eaux ont été réoxygénées depuis la campagne précédente grâce au système d'aération

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Codole** Date : 17/10/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure début de relevé : 10:20 Heure fin de relevé : 11:30

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 10:20  
 Profondeur : 0 à 6,3 m  
 Volume prélevé : 9 L Nbre de prélèvement : 7  
 Matériel employé : 9 m tuyau intégrateur

Chlorophylle  OUI Volume filtré sur place :  1000 ml

Phytoplancton  OUI Ajout de lugol :  4 ml

#### Prélèvement pour analyses micropolluants OUI

Heure début de relevé : 11:00  
 Profondeur : 0 à 6,3 m  
 Espacement plvt : 2 prélèvements tous les mètres  
 Volume prélevé : 14 L Nbre de prélèvement : 12  
 Matériel employé : Bouteille téflon 1L

### PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : 10:10 Heure fin de relevé : 10:30

#### Prélèvement pour analyses physico-chimiques et micropolluants OUI

Heure début de relevé : 10:10  
 Profondeur : 18 m  
 Volume prélevé : 20 L Nbre de prélèvement : 4  
 Matériel employé : Bouteille téflon 5 L

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique:  398938 Bon de transport :  XY404414984EE  
 Code prélèvement de fond :  398978 Bon de transport :  XY404414975EE

TNT  Chrono  CARSO  Ville :  Ponte-Leccia  
 Dépôt : Date :  17/10/18 Heure :  15h  
 Réception au laboratoire le :  18/10/18

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Codole** Date : 17/10/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

### TRANSPARENCE

Disque de Secchi =  2,5 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) =  6,3 m

### PROFIL VERTICAL

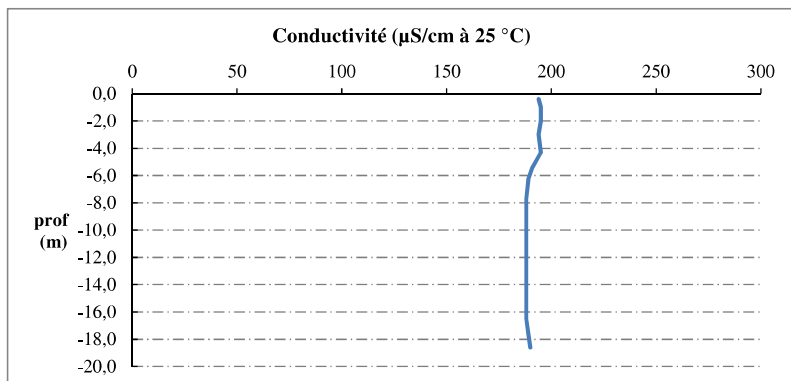
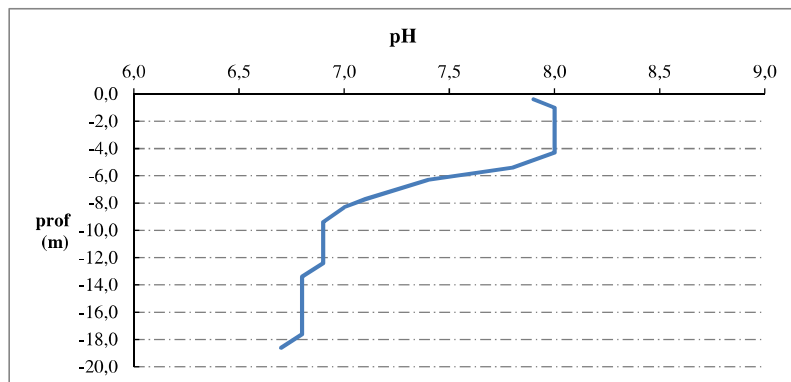
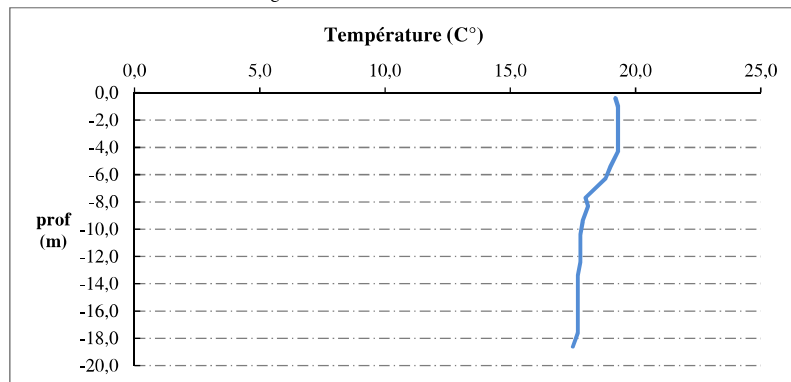
Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Prof. plvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes (ppb)	Heure
Pvlt intégré de la zone euphotique	-0,4	19,2	7,9	194	104	9,4	11,2	10:20
	-1,0	19,3	8,0	195	108	9,8	11,2	
	-2,0	19,3	8,0	195	107	9,8	11,2	
	-3,0	19,3	8,0	194	107	9,8	11,3	
	-4,3	19,3	8,0	195	107	9,7	11,6	
	-5,4	19,0	7,8	191	104	9,5	19,9	
	-6,3	18,8	7,4	189	79	7,2	21,8	
	-7,7	18,0	7,1	188	65	6,1	26	
	-8,3	18,1	7,0	188	68	6,3	26,6	
	-9,4	17,9	6,9	188	65	6,1	26,9	
	-10,4	17,8	6,9	188	64	6,0	26,9	
	-11,5	17,8	6,9	188	63	6,0	26,8	
	-12,4	17,8	6,9	188	64	6,0	26,6	
	-13,4	17,7	6,8	188	65	6,1	26,8	
	-14,5	17,7	6,8	188	65	6,1	26,7	
-15,5	17,7	6,8	188	64	6,0	25,9		
-16,5	17,7	6,8	188	62	5,9	26,4		
-17,6	17,7	6,8	189	59	5,5	26,2		
-18,6	17,5	6,7	190	42	3,9	26		

## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

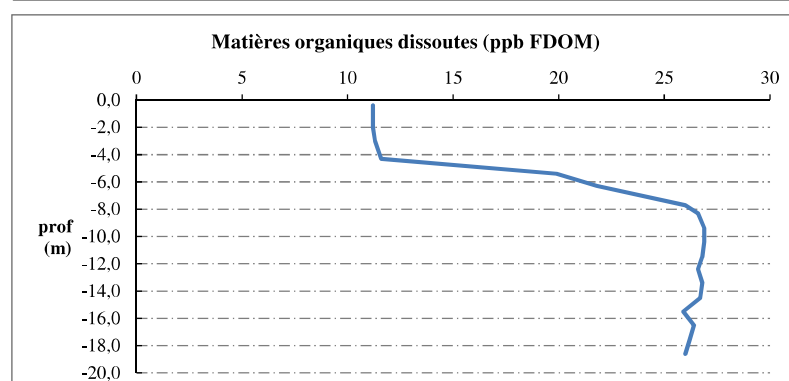
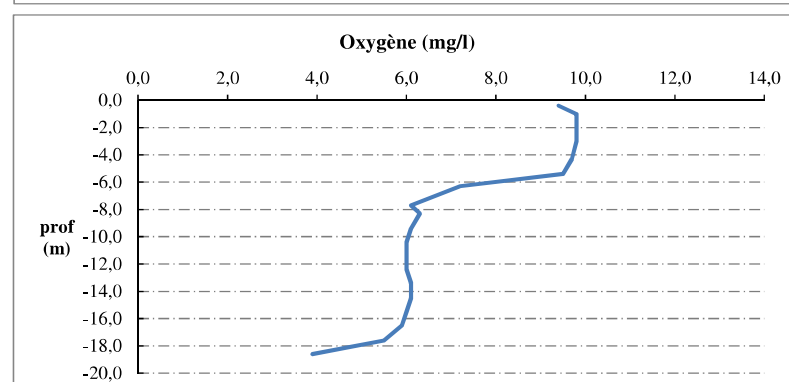
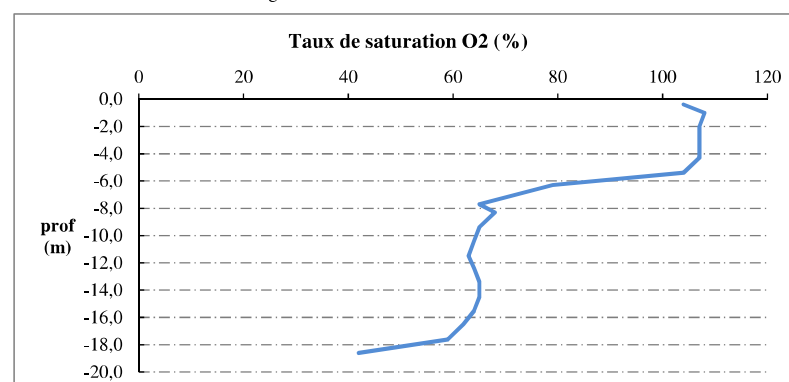
Plan d'eau : **Codole** Date : 17/10/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037



## Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

### DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Codole** Date : 17/10/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : Y7615003  
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier Campagne : 4  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037



## Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

**Plan d'eau :** Codole **Date :** 17/10/18  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Artificiel **Code lac :** Y7615003  
**Organisme / opérateur :** STE : Aurélien Morin & Pierrick Farastier **Campagne :** 4  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037

### CONDITIONS DU MILIEU

**Météo**  1- temps sec ensoleillé  4- pluie fine  7- gel  
 2- faiblement nuageux  5- orage-pluie forte  8- fortement nuageux  
 3- temps humide  6- neige

**Vent :**  0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré

**Surface de l'eau :**  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

**Période estimée favorable à :**

- mort et sédimentation du plancton  
 sédimentation de MES de toute nature

heure : 11:30



### MATERIEL

benne Ekman  pelle à main  Autre :

### PRELEVEMENTS

Localisation générale de la zone de prélèvement (X, Y Lambert 93)  
 (correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 1188594 Y : 6183793

Pélevements	1	2	3	4	5
<b>Profondeur (en m)</b>	19	19	19		
<b>Epaisseur échantillonnée</b>					
récents (< 2cm)	X	X	X		
anciens (> 2cm)					
<b>Granulométrie dominante</b>					
graviers					
sables					
limons	X	X	X		
vases					
argile					
<b>Aspect du sédiments</b>					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	brun	brun	brun		
odeur	non	non	non		
<b>Présence de débris végétaux non décomposés</b>	non	non	non		
<b>Présence d'hydrocarbures</b>	non	non	non		
<b>Présence d'autres débris</b>	non	non	non		

### REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement : Bon de transport : XV500914700EE

TNT  Chrono  LDA 26  Ville : Ponte-Leccia  
 Dépôt : Date : 17/10/18 Heure : 15:00  
 Réception au laboratoire le : 18/10/18