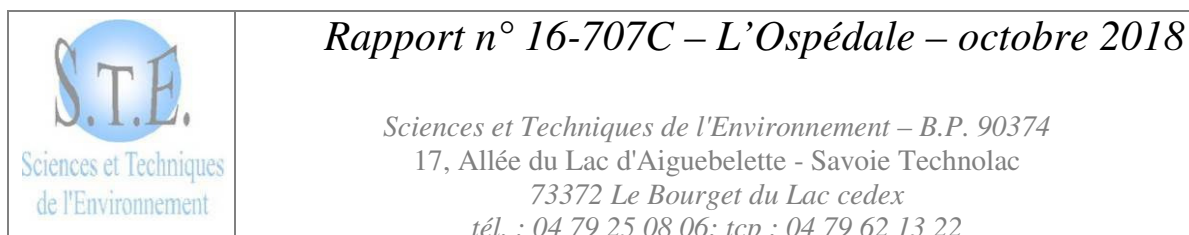


**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-
MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°3 SUD
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
RETENUE DE L'OSPEDALE**

SUIVI ANNUEL 2017



Retenue de L'Ospedale (crédit photo : STE, 2017)



SOMMAIRE

<u>- CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI -</u>	<u>1</u>
<u>- CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU SUIVI -</u>	<u>5</u>
<u>1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION</u>	<u>7</u>
<u>2 CONTENU DU SUIVI 2017</u>	<u>8</u>
2.1 PLANNING DE REALISATION	8
2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE	8
<u>3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2017</u>	<u>10</u>
<u>CHAPITRE 3 : RAPPEL METHODOLOGIQUE -</u>	<u>12</u>
<u>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES</u>	<u>13</u>
1.1 METHODOLOGIE	13
1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE	14
<u>2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES</u>	<u>14</u>
2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS	14
2.2 DETERMINATION DES TAXONS	14
2.3 TRAITEMENT DES DONNEES SOUS PHYTOBS	15
<u>- CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS -</u>	<u>17</u>
<u>1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES SUR EAU</u>	<u>19</u>
1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES	19
1.2 PROFILS VERTICAUX MATIERES ORGANIQUES DISSOUTES	22
1.3 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)	23
<u>2 PHYTOPLANCTON</u>	<u>24</u>
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES	24
2.2 LISTE FLORISTIQUE	25
2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES	27
2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC	28
2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS	28
<u>3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	<u>30</u>
<u>- ANNEXES -</u>	<u>31</u>
<u>ANNEXE 1. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES 2017</u>	<u>33</u>

FICHE QUALITE DU DOCUMENT

Maître d'ouvrage Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC)
Direction des Données et Redevances
2-4, Allée de Lodz
69363 Lyon Cedex 07

Interlocuteur : Mr IMBERT Loïc

Coordonnées : loic.imbert@eaurmc.fr

Titre du projet Etude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Rapport de données brutes et interprétation – Retenue de L'Ospédale (2A)

Référence du document Rapport n°16-707C /2017- rapport L'Ospédale

Date Avril 2018

Auteur(s) S.T.E. 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 ; Tsp. : 04.79.62.13.22

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V1	Audrey Péricat, Sonia Baillot	31/05/2018	Eric Bertrand	31/05/2018
V2	Audrey Péricat	08/10/2018	Suite aux remarques de L. Imbert (courriel du 22/08/2018)	

Thématique

Mots-clés **Géographiques :** Bassin Corse – Corse – Retenue de L'Ospédale

Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau

Résumé Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue de L'Ospédale lors des campagnes de suivi 2017. 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	08/10/2018	Papier	1

pour version definitive

Copie à :				
Nom	Organisme	Date	Format(s)	Nombre d'exemplaire(s)
Eric BERTRAND	S.T.E.	08/10/2018	Informatique	1
pour information				

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

* : 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 supérieurs à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau supérieurs à 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) supérieurs 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 2017 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.

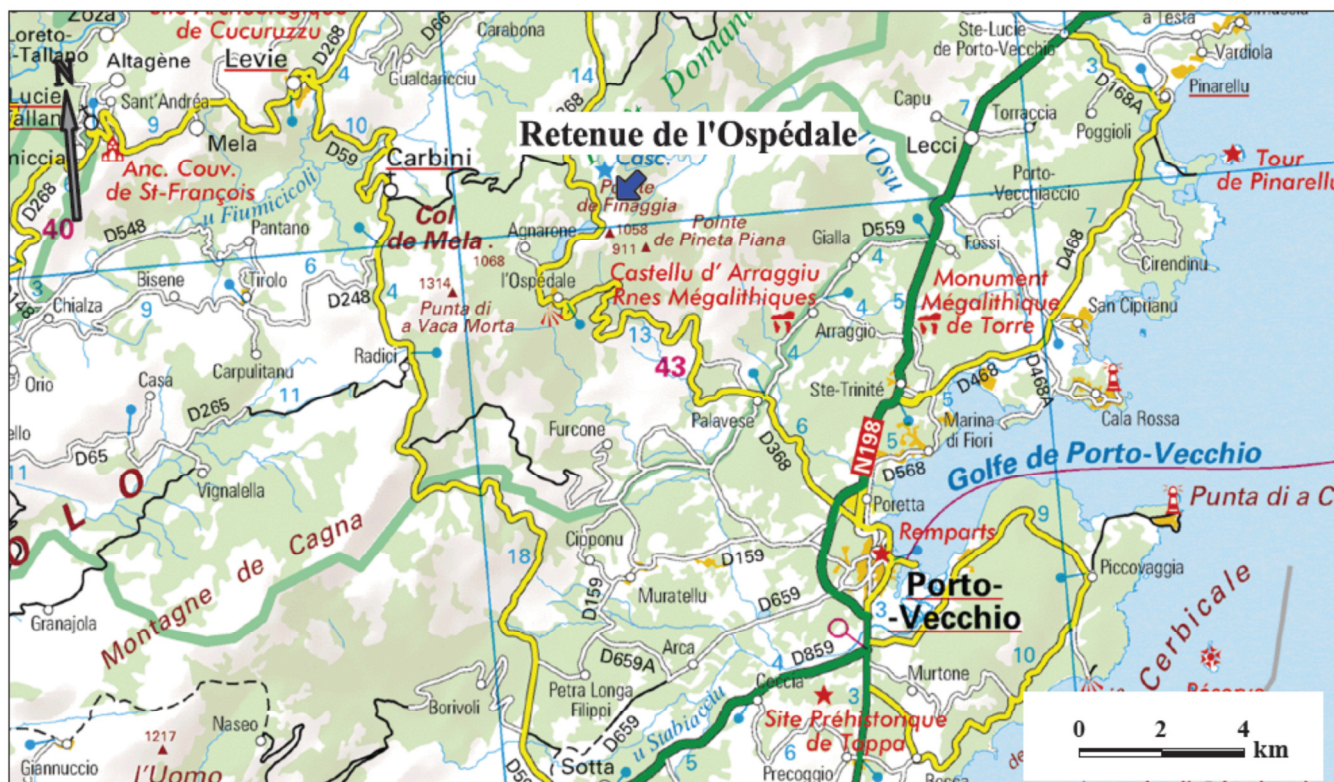
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse

Code_jac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi réalisé
X2005023	Allos	Naturel	04	RCS/REF	Diatomées
Y4305063	Aulnes	Naturel	13	RCS/CO	Classique
Y4105023	Bimont	MEA	13	CO	Classique
Y7005003	Calacuccia	MEFM	2B	RCS	Phytoplancton
Y5105063	Carcès	MEFM	83	CO	Classique
X2205023	Castillon	MEFM	04	RCS	Phytoplancton
Y4305143	Entressen	Naturel	13	RCS/CO	Diatomées
Y1435003	Jouarres	MEA	11	RCS/CO	Classique
Y0025043	Lliat	Naturel	66	REF	Classique
Y6225023	Nègre	Naturel	06	REF	Classique
Y9715083	Ospédale	MEFM	2A	RCS	Phytoplancton
Y0405283	Pradeilles	Naturel	66	REF	Diatomées
Y5435023	Verne	MEA	83	CO	Classique
Y0305003	Villeneuve de la raho	MEA	66	CO	Classique

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

1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

La retenue de l'Ospédale est située en Corse du Sud (2A) à une dizaine de kilomètres au nord-Ouest de Porto-Vecchio. Elle présente une superficie de 46 ha pour une capacité de stockage de 3,2 millions de m³.



Carte 1 : Localisation de la retenue de L'Ospédale en Corse du Sud (source cartographique : scan 250)

La zone de plus grande profondeur se trouve dans la zone centrale à proximité du barrage. La profondeur maximale mesurée en 2017 était de 21,5 m.



Carte 2 : Présentation du secteur de prélèvement

L'ouvrage est constitué en enrochements recouverts par une membrane fine. La cote maximale du plan d'eau est à 950 m NGF. Il est géré par l'OEHC et a été construit pour subvenir aux besoins en eau potable et en irrigation du secteur de Porto-Vecchio.

La navigation est interdite sur le plan d'eau, les usages de loisirs se limitent à la pêche à la ligne depuis la berge. La retenue collecte les eaux du ruisseau de Palavesani, mais c'est une dérivation du cours de l'Asinao, plus au Nord, qui contribue pour une très grande majorité au remplissage du plan d'eau.

La retenue est en remplissage en période printanière, les eaux sont utilisées en période estivale pour l'AEP et l'irrigation. Le plan d'eau se retrouve très bas en fin d'été (septembre-octobre).

Le climat de ce secteur est typiquement méditerranéen. Des hivers doux et humides alternent avec des étés chauds et secs. En raison de l'altitude de la retenue de l'Ospédale, les formations de brouillards et de gelées peuvent être fréquentes.

Le bassin versant est couvert de pinèdes implantées sur substrat granitique. La route départementale D368 longe la rive Sud-Est. Le site est inclus dans le Parc Naturel Régional de Corse. Il est inscrit en tant que ZNIEFF de types 1 et 2.

2 CONTENU DU SUIVI 2017

La retenue de l'Ospédale est suivie au titre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS). Selon l'arrêté « Surveillance » du 7/08/2015, les plans d'eau du RCS doivent être suivis sur le compartiment phytoplancton tous les 3 ans (les autres éléments de qualité étant suivis à une fréquence de 6 ans).

Ainsi, en 2017, la retenue de l'Ospédale a fait l'objet d'un suivi allégé de type phytoplancton : seules les analyses de physico-chimie classique sur les eaux de la zone euphotique et l'étude du peuplement phytoplanctonique ont été réalisées.

2.1 PLANNING DE REALISATION

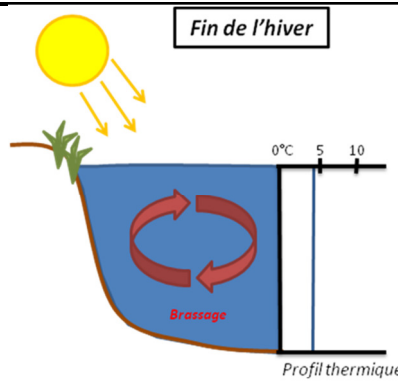
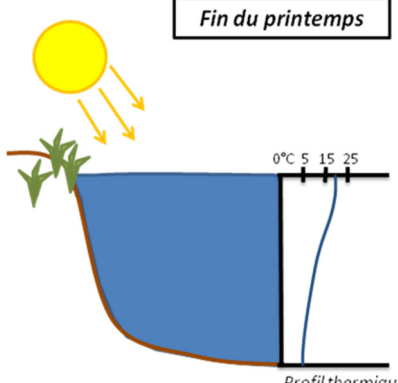
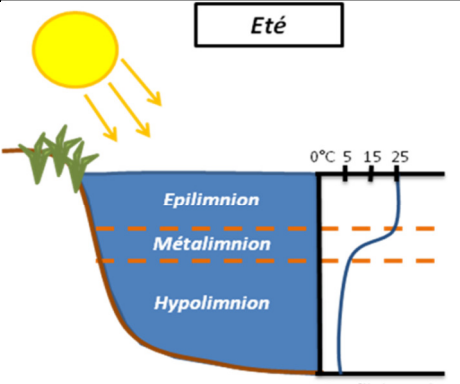
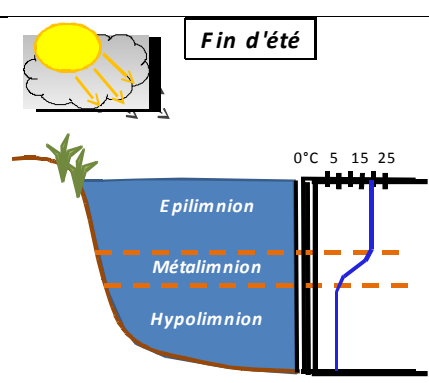
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue de L'Ospédale	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne					
Date	29/03/17	16/05/17	20/07/17	05/09/17	automne/hiver 2017-2018
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Phytoplancton	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><u>Campagne 1</u></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 dans les régions méditerranéennes). (Cf. Figure 1).</p> <p><i>Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</i></p>	<p style="text-align: center;">Fin de l'hiver</p>  <p style="text-align: center;">Figure 1 : Brassage de fin d'hiver</p>
<p><u>Campagne 2</u></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 (Cf. Figure 2). 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 style="text-align: center;">Fin du printemps</p>  <p style="text-align: center;">Figure 2 : Phase de stratification printanière</p>
<p><u>Campagne 3</u></p> <p>La troisième campagne correspond à la période de stratification maximum du plan d'eau avec une thermocline bien installée avec une 2^{ème} phase de croissance du phytoplancton (Cf. Figure 3). 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 style="text-align: center;">Eté</p>  <p style="text-align: center;">Figure 3 : Stratification installée</p>
<p><u>Campagne 4</u></p> <p>La quatrième campagne correspond à la fin de la stratification estivale du plan d'eau (Cf. Figure 4). 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 style="text-align: center;">Fin d'été</p>  <p style="text-align: center;">Figure 4 : Fin d'été, baisse de la thermocline</p>

3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2017

Les conditions climatiques de l'année 2017 pour le lac de l'Ospédale sont analysées à partir de la station météorologique de Figari, située à 18 kms au sud-ouest du plan d'eau.

L'année 2017 a été globalement assez chaude avec une température moyenne de 16,3°C contre 15,9 sur la période 1981-2010 (+0,4°C par rapport aux moyennes de saison). Les mois de février, juin et août ont été particulièrement chauds : +2°C par rapport aux normales). Les températures moyennes mensuelles de l'année 2017 sont présentées sur la Figure 5.

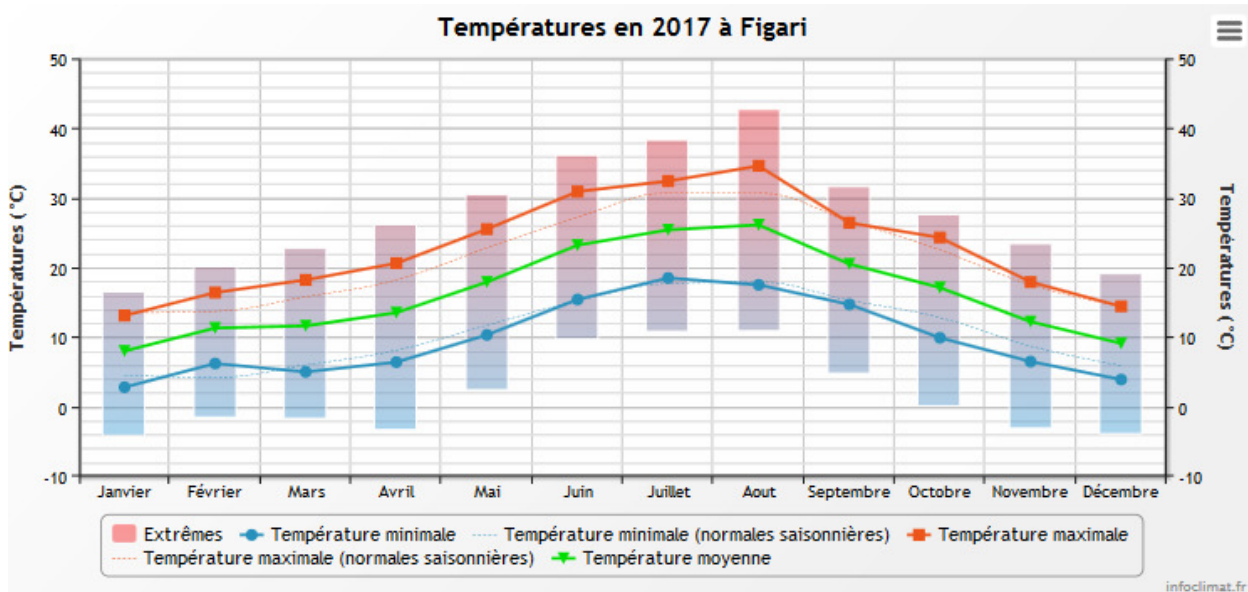


Figure 5 : Moyennes mensuelles de température à la station de Corté (Source: Info-climat)

Le cumul des précipitations est inférieur à la normale (576 mm en 2017 contre 655 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit un déficit de 13% en pluviométrie.

Ces données sont présentées sur la Figure 6. Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Forte pluviométrie en janvier (>250 mm), équivalent à 3 fois le cumul mensuel du mois de janvier ;
- ✓ Pluies nulles de mai à août (< 5 mm de cumul mensuel).

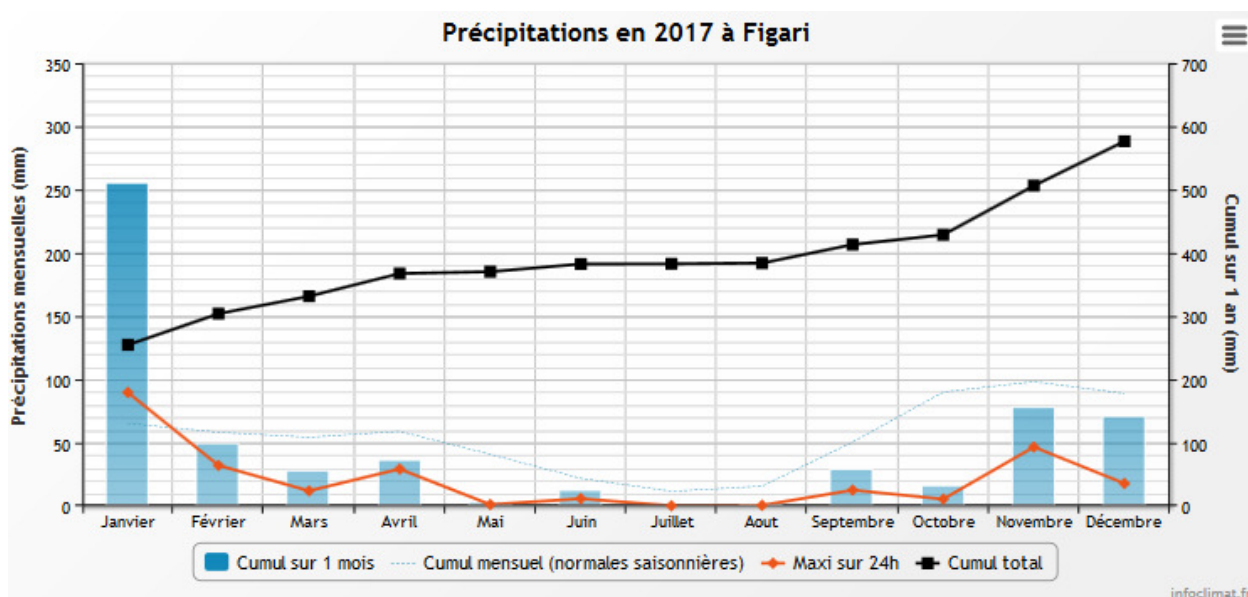


Figure 6 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Corté (Source : Info-climat)

L'année 2017 est caractérisée par des fortes précipitations en Corse en Janvier, permettant un bon remplissage de la retenue de L'Ospédale en fin d'hiver (cote maximale en mars), puis les précipitations ont été très déficitaires tout le reste de l'année, générant un réchauffement important des eaux en période estivale et une alimentation quasi nulle.

Au global, après un mois de janvier très arrosé, l'année 2017 est très déficitaire en pluviométrie au printemps et en été.

CHAPITRE 3 : RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE -

1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

1.1 METHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire sur les quatre campagnes pour ce suivi phytoplancton. Seules les analyses physico-chimiques « classiques » sont menées sur un échantillon intégré.

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^{ère} lecture non indiquée au 2^e 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 :
 - la sonde MS1 installée sur un câble de 140 m connectée à un ordinateur permettant une lecture en temps réel des données, un enregistrement des données à la demande ou par pas de temps ;
 - la sonde 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) **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, la zone euphotique est prélevée à l'aide d'un tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) adaptable pour toute profondeur (longueur 5 ou 10 m de diamètre élevé Ø18 mm).

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 flacons 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.

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, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, P_{tot}, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;

2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2017 sur la retenue de L'Ospédale 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 Baillot 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 c) 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-Treytore 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 7).

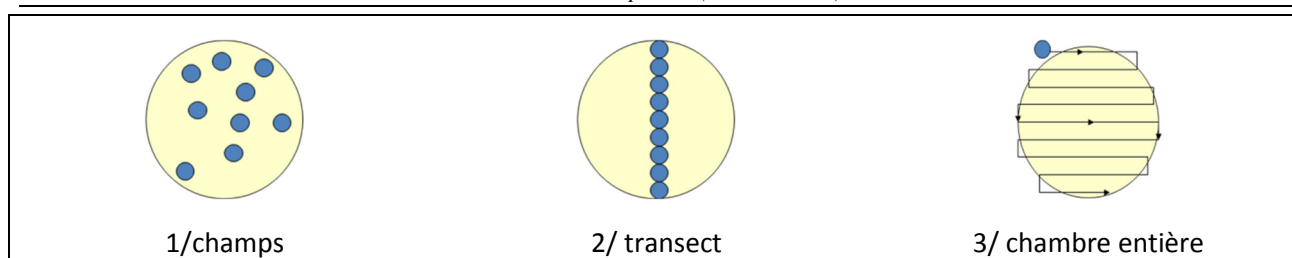


Figure 7 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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/individus algaux).
- ✓ Seules les cellules contenant un plaste (exceptés pour les cyanobactéries et chrysophycées à logettes) sont comptées. Les cellules vides des colonies, des coenobes, 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 SOUS PHYTOBS

Les résultats sont exprimés en nombre de cellules par millilitre. Ils sont également exprimés en biovolume (mm^3/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.

Le calcul de l'indice Phytoplancton lacustre ou IPLAC est également réalisé à l'aide du logiciel, Phytobs. 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 (Phytobs v2.3). 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 8 : Seuils des classes définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indicielle 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 SUR EAU

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

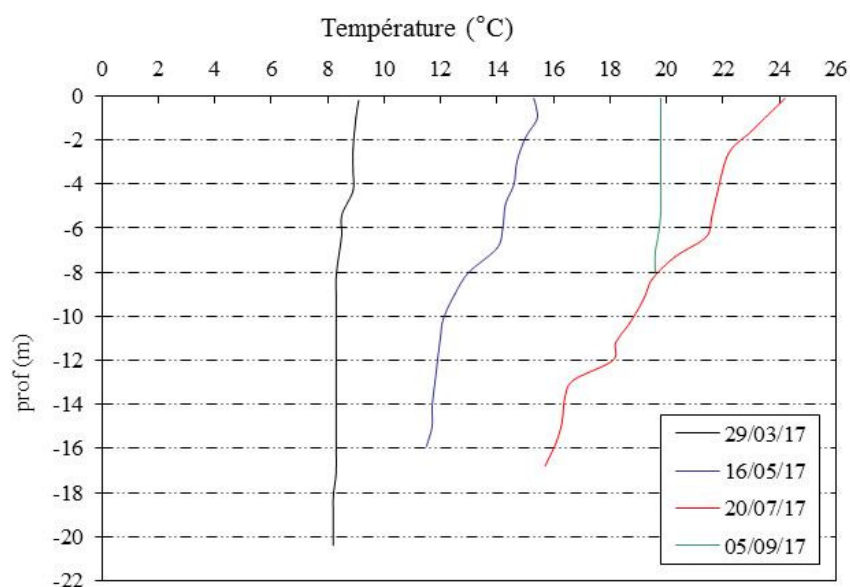


Figure 9 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, la température est homogène entre 8 et 9°C sur toute la colonne d'eau.

Au printemps, la couche de surface se réchauffe (15°C en surface). Un léger saut thermique (-2 °C) est mesuré entre 6 et 8 m. Les eaux hypolimniques sont entre 11,5 et 12°C.

La température est maximale pendant l'été. Les eaux de surface atteignent 24°C. L'épilimnion n'est pas très homogène, la température y est supérieure à 21,4°C. Comme en C2, un léger saut thermique (-2 °C) est mesuré entre 6 et 8 m. La température des eaux diminue progressivement jusqu'au fond du plan d'eau (15,7°C). Il n'y a pas de réelle stratification thermique sur le plan d'eau de l'Ospédale.

Lors de la campagne de fin d'été, l'abaissement de la cote du plan d'eau est marqué, plus de 10 m. La température reste quasiment homogène à 19,8°C.

Comme en 2008 et 2014, la stratification thermique est peu marquée et instable sur la retenue de l'Ospédale, on parle plutôt d'un gradient thermique. La profondeur modérée du plan d'eau (20 m) et les variations de niveaux d'eau limitent l'inertie de la masse d'eau et favorise le brassage des couches.

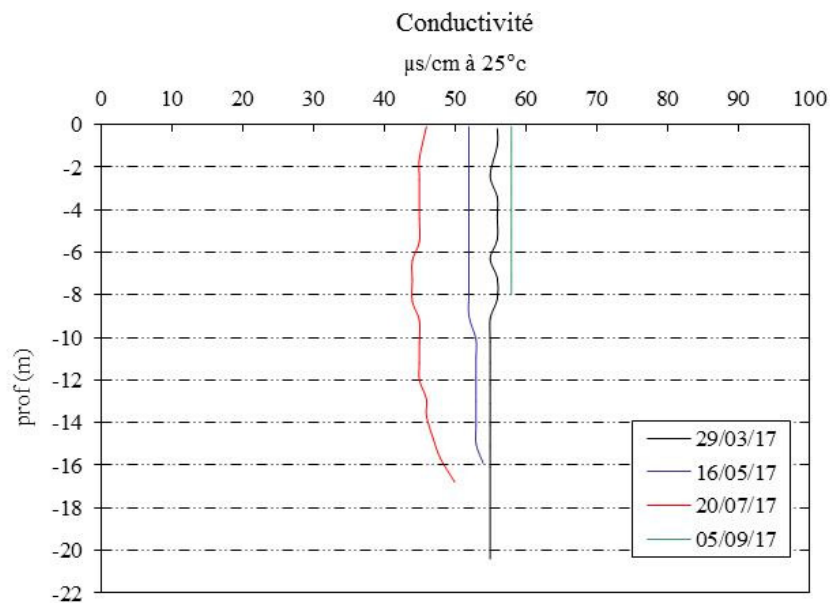


Figure 10 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité indique une eau faiblement minéralisée, typiquement en lien avec la nature granitique du bassin versant. Elle est comprise entre 45 et 60 $\mu\text{S/cm}$ et demeure stable sur la colonne d'eau lors des 4 campagnes.

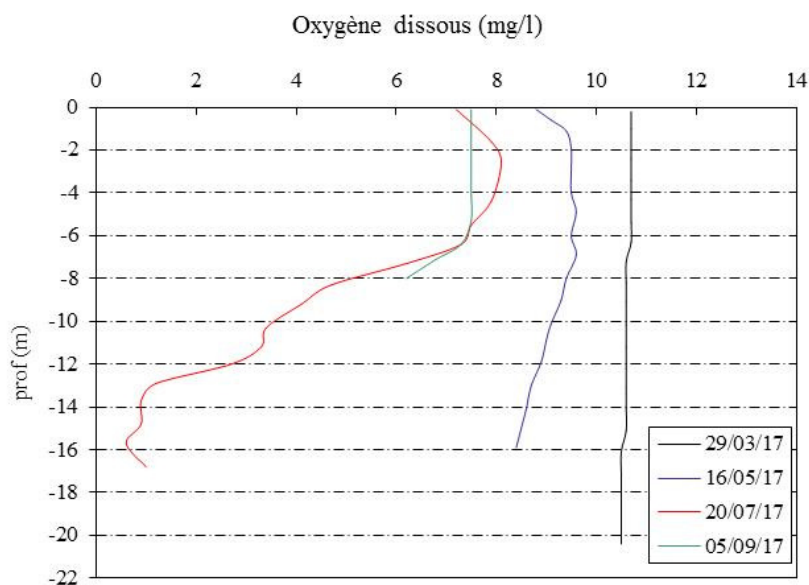


Figure 11 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

En fin d'hiver, l'oxygène dissous est homogène sur la colonne d'eau à environ 100% de saturation. Dès la 2^{ème} campagne, on constate une demande en oxygène dans la couche profonde (84% de saturation en C2, 10% en C3). La couche profonde est quasiment anoxique en C3 : cette demande en oxygène résulte de la dégradation de la matière organique qui sédimente en profondeur. Cette matière organique provient de la production interne du plan d'eau (sédimentation du phytoplancton) mais également aux acides humiques bien présents dans les eaux du lac (Cf. §1.2). En C4, la masse d'eau a été brassée, les eaux sont à 90% de saturation en oxygène avec une baisse à 75% sat à l'interface eau-sédiment.

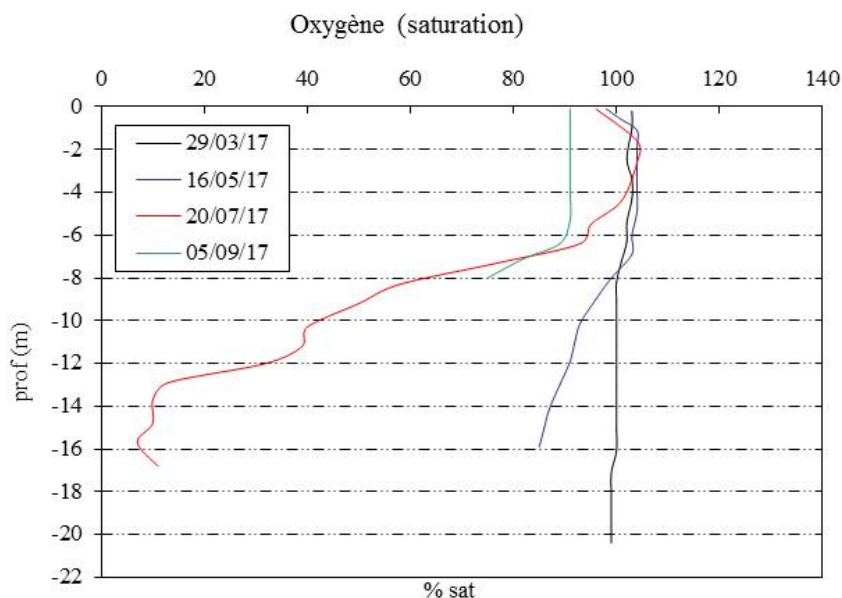


Figure 12 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Le pH est compris entre 6,8 et 8,6. En fin d'hiver, le pH varie peu sur la colonne d'eau (7,4 à 7,7). En C2, il est proche de la neutralité : 7,2 en surface et 6,7 au fond. Lors de la campagne estivale, le pH augmente fortement dans la zone euphotique : 8,6 en surface et 7,7 u pH à 7 m. Le pH continue de diminuer en profondeur avec les processus de dégradation de la matière organique pour atteindre 6,8 u pH au fond. En fin d'été, les eaux brassées ont un pH compris entre 7,5 et 7,9. Les variations pour ce paramètre sont importantes : elles sont à relier à la faible minéralisation des eaux qui induit un faible pouvoir tampon des eaux pour le pH.

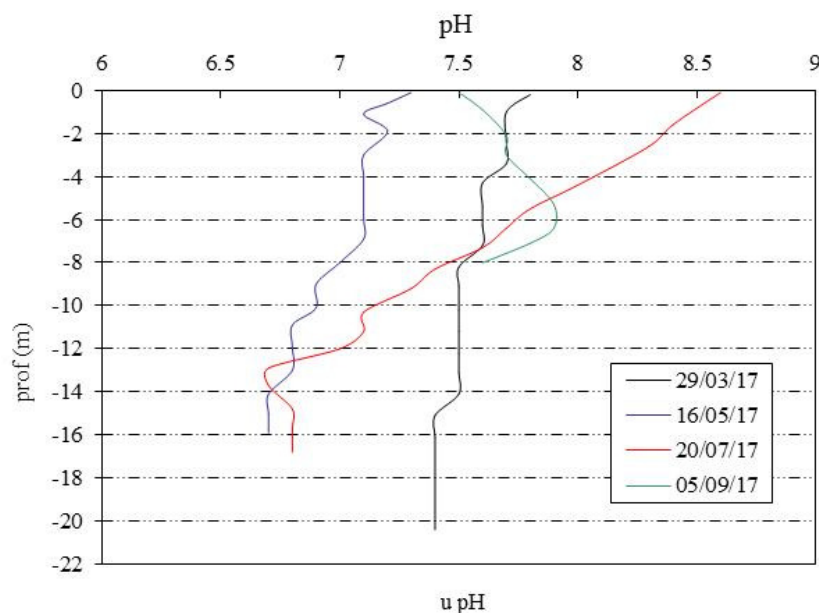


Figure 13 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

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 sont présentés sur la Figure 14.

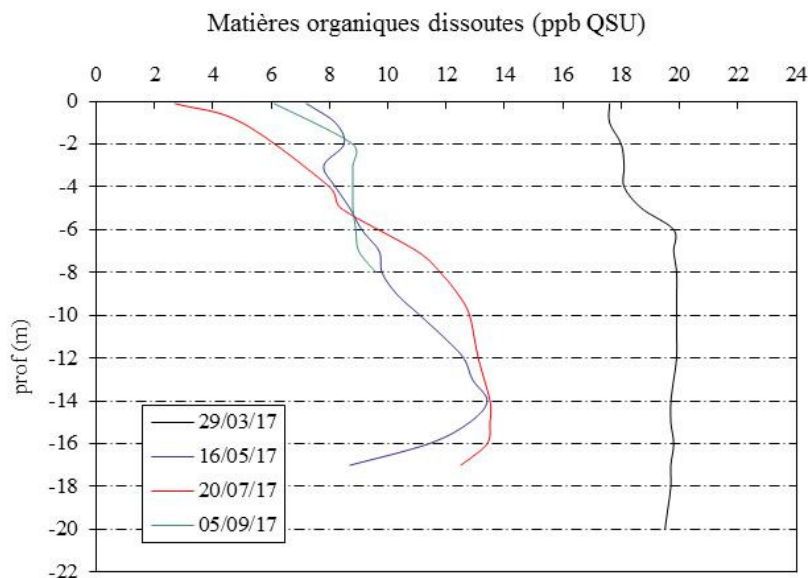


Figure 14 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les matières organiques dissoutes sont présentes en quantités moyennes dans le barrage de L'Ospédale.

En fin d'hiver, les eaux sont riches en MOD avec 18 à 20 ppb QSU, les matières organiques proviennent des eaux riches en acides humiques issues du bassin versant.

Les MOD sont plus faibles (3 à 13 ppb) lors des campagnes suivantes avec des profils *fdom* très similaires :

- ✓ En C2, 8 ppb dans la couche de surface, puis augmentation en profondeur pour atteindre 13 ppb au fond ;
- ✓ En C3, 3 ppb en surface, on observe une augmentation progressive des MOD entre 1 et 10 m. La couche profonde (entre 10 et 17 m) affiche une teneur de 13 ppb.
- ✓ En C4, 6 ppb en surface, légère augmentation jusqu'à 10 ppb au fond.

1.3 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX (HORS MICROPOLLUANTS)

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

Les analyses sont réalisées sur un échantillon intégré lors des 4 campagnes 2017

Tableau 4 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau

Lac de l'Ospédale		Unité	Code sandre	LQ	29/03/2017	16/05/2017	20/07/2017	05/09/2017
Code plan d'eau: Y9715083					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Ammonium	mg(NH ⁴⁺)/l	1335	0.01	<LQ	<LQ	0.01	<LQ
	Azote Kjeldahl	mg(N)/l	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Carbone organique dissous	mg(C)/l	1841	0.2	2.3	1.8	3.1	2.6
	DBO ₅	mg(O ₂)/l	1313	0.5	1.4	0.9	1.3	1.0
	DCO	mg(O ₂)/l	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	MeS	mg/l	1305	1	1.0	1.4	2.4	3.6
	Nitrates	mg(NO ₃)/l	1340	0.5	0.9	0.7	<LQ	<LQ
	Nitrites	mg(NO ₂)/l	1339	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Phosphates	mg(PO ₄ ³⁻)/l	1433	0.01	0.01	<LQ	<LQ	0.01
	Phosphore total	mg(P)/l	1350	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO ₂)/l	1342	0.05	5.1	5.0	5.0	4.7
	Turbidité	NTU	1295	0.1	2.4	1.5	1.5	3.4
	Chlorophylle a	µg/l	1439	1	1	2	1	3
indice phéopigment	µg/l	1436	1	<LQ	<LQ	1	<LQ	

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH₄, NO₃, NO₂, PO₄, Si).

Les concentrations en carbone organique dissous sont moyennes lors des 4 campagnes, comprises entre 1,8 et 3,1 mg/l. Les eaux sont en effet riches en acides humiques. La concentration en DBO₅ est faible toute l'année (0,9 à 1,4 mg/l). La DCO et l'azote Kjeldahl sont sous le seuil de quantification pour tous les échantillons.

Les eaux présentent peu de matières en suspension, la concentration en MES augmente au fil de la saison : 1 à 3,6 mg/l. La turbidité est également faible : 1,5 à 3,4 mg/l.

Globalement, les concentrations en nutriments disponibles sont très faibles pour l'azote comme pour le phosphore dans le lac de L'Ospédale. Les nitrates sont disponibles entre 0,7 et 0,9 mg/l en fin d'hiver et au printemps. Les nitrites sont absents (< LQ). L'ammonium est quasiment absent dans les eaux (≤ LQ).

Les orthophosphates ne sont disponibles dans les eaux qu'en fin d'hiver et en fin d'été (10 µg/l). Le phosphore total est sous le seuil de quantification à toutes les campagnes.

Le rapport N/P¹ est élevé (> 62) lors de la campagne de fin d'hiver : Le phosphore reste le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote, favorisant ainsi le développement des chlorophycées, groupe dominant les peuplements phytoplanctoniques dans le lac de l'Ospédale.

La teneur en silicates est assez élevée et peu variable au fil de la saison (4,7 à 5,1 mg/l) : elle ne constitue pas un frein au développement des diatomées.

La production chlorophyllienne est réduite dans les eaux de l'Ospédale : 1 à 3 µg/l de chlorophylle *a* et ≤ LQ pour l'indice phéopigments.

¹ le rapport N/P est calculé à partir de [Nminéral]/ [P-PO₄³⁻] avec N minéral = [N-NO₃]⁻+[N-NO₂]⁻+[N-NH₄⁺]⁺ sur la campagne de fin d'hiver.

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. Pour la retenue de L'Ospédale, la zone euphotique et transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 15.

La transparence diminue au fil de l'année 2017 dans la retenue de L'Ospédale. Elle est maximale en fin d'hiver avec 4,2 m mesuré. Elle est de 3,6 m en C2 et 3,5 m en C3. En fin d'été, la transparence est nettement plus faible avec 2 m mesuré, dénotant d'une densité phytoplanctonique plus élevée.

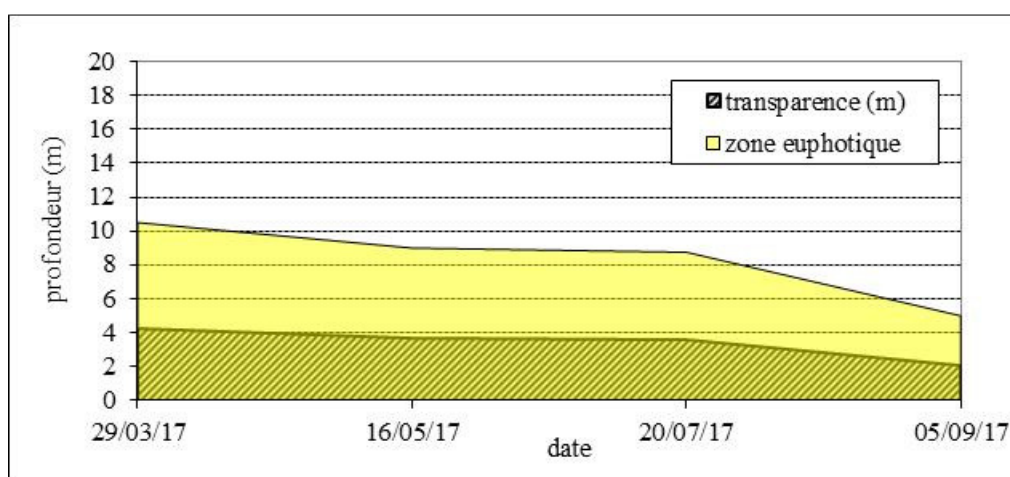


Figure 15 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

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 euphotique est de 10,5 m lors de la 1^{ère} campagne. Elle est moyenne et comprise entre 8,8 et 9 m en C2 et C3, et devient faible le 5 septembre avec 5 m.

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

Tableau 5: Analyse des pigments chlorophylliens

Lac de l'Ospédale		Unité	Code sandre	LQ	29/03/2017	16/05/2017	20/07/2017	05/09/2017
Code plan d'eau: Y9715083					intégré	intégré	intégré	intégré
pigments chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/l	1439	1	1	2	1	3
	indice phéopigment	µg/l	1436	1	0.5	0.5	1	0.5
	somme	µg/l		1	1.5	2.5	2	3.5

Si la concentration en chlorophylle ou phéopigments est <LQ, alors la valeur considérée est LQ/2 soit 0,5 µg/l.

Les concentrations en pigments chlorophylliens sont faibles dans les eaux de la retenue de L'Ospédale. La somme des pigments (chlorophylle *a* + phéopigments) est comprise entre 1,5 et 3,5 µg/l dans les échantillons 2017. Elle est maximale en fin de saison.

La concentration moyenne estivale (C2+C3+C4) en chlorophylle *a* est de 2 µg/l, ce qui traduit une production primaire faible en période estivale dans le plan d'eau.

2.2 LISTE FLORISTIQUE

Tableau 6 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml)

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	29/03/2017	16/05/2017	20/07/2017	05/09/2017
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559				21.9
	Diatomées centriques indéterminées	20160	221.7			9.7
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	31228	29.2			
	<i>Discostella pseudostelligera</i>	8656				60.9
	<i>Discostella stelligera</i>	8657		197.2	132.2	
	<i>Fragilaria</i> sp. >100µm	9533	4.9			
	<i>Fragilaria tenera</i>	6713		4.9	22.0	2.4
	<i>Nitzschia</i>	9804		2.5		
CHAROPHYTA	<i>Tabellaria flocculosa</i>	6832			110.2	
	<i>Cosmarium</i>	1127	2.4	2.5		
	<i>Cosmarium bioculatum</i>	5321			418.6	
	<i>Elakathrix gelatinosa</i>	5664		2.5	66.1	24.4
	<i>Euastrum verrucosum</i>	5412		0.1		
	<i>Staurodesmus cuspidatus</i>	5501	2.4	14.8	132.2	4.9
CHLOROPHYTA	<i>Teilingia granulata</i>	5513			66.1	14.6
	<i>Chlamydomonas</i>	6016	2.4	2.5		
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	2.4		2423.7	453.1
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936				17.1
	Chlorophycées coloniales indéterminées 5-10 µm	24936		9.9		
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20153			44.1	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	20154	12.2	7.4		
	Chlorophycées indéterminées	20155	2.4	2.5		
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 5-10 µm	20155		369.8		124.2
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées env. 2µm	20155			88.1	
	<i>Choricystis minor</i>	10245	1028.1	544.8	3922.0	462.9
	<i>Coenococcus planctonicus</i>	5626	143.7			
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	5633	87.7	123.3	66.1	53.6
	<i>Desmodesmus abundans</i>	31929				9.7
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932	4.9			
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	5648			1.9	
	<i>Didymocystis planctonica</i>	25668			44.1	
	<i>Oocystis parva</i>	5758			88.1	29.2
	<i>Scenedesmus</i>	1136		17.3	44.1	
	<i>Scenedesmus aculeolatus</i>	5803			88.1	
	<i>Scenedesmus acutiformis</i>	9269	2.4			
	<i>Scenedesmus pulloideus</i>	10193			396.6	29.2
	<i>Stichococcus bacillaris</i>	6004	41.4	340.2		7.3
<i>Tetraedron caudatum</i>	5885			3525.4	506.7	
<i>Tetraedron minimum</i> var. <i>tetralobulatum</i>	20332	29.2				
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269	12.2			4.9
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		9.9		
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274			22.0	17.1
	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	9634	4.9	24.7	110.2	
	<i>Rhodomonas lens</i>	24459			132.2	
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcus distans</i>	20078				63.3
DINOPHYTA	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		0.1	0.2	2.4
	<i>Gymnodinium cnecoides</i>	20338	2.4			
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	6559		4.9	22.0	
	<i>Peridinium cinctum</i>	6581				4.9
	<i>Peridinium umbonatum</i>	6587	2.4	14.8		119.4
HAPTOPHYTA	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	6149	2.4	4.9		
HETEROKONTOPHYTA	<i>Arachnochloris</i>	34191		2.5		
	<i>Chrysococcus</i>	9570	19.5			
	<i>Chrysococcus rufescens</i>	9571		2.5		
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118		4.9		
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127			22.0	9.7
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		7.4		2.4
	<i>Ochromonas</i>	6158		2.5	110.2	
	<i>Pseudokephyron urmula</i>	6168	472.6			
	Nombre de taxons		23	27	26	25
	Nombre de cellules/ml		2134	1721	12099	2056

Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Groupe	Nom taxon	Code Sandre	29/03/2017	16/05/2017	20/07/2017	05/09/2017
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira granulata</i>	8559				0.02960
	Diatomées centriques indéterminées	20160	0.11905			0.00523
	Diatomées centriques indéterminées <10 µm	31228	0.00322			
	<i>Discostella pseudostelligera</i>	8656				0.00530
	<i>Discostella stelligera</i>	8657		0.05917	0.03966	
	<i>Fragilaria</i> sp. >100µm	9533	0.00121			
	<i>Fragilaria tenera</i>	6713		0.00123	0.00551	0.00061
	<i>Nitzschia</i>	9804		0.00197		
CHAROPHYTA	<i>Tabellaria flocculosa</i>	6832			0.14983	
	<i>Cosmarium</i>	1127	0.01705	0.01726		
	<i>Cosmarium bioculatum</i>	5321			0.30561	
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	5664		0.00047	0.01263	0.00465
	<i>Euastrum verrucosum</i>	5412		0.00013		
CHLOROPHYTA	<i>Staurodesmus cuspidatus</i>	5501	0.00244	0.01479	0.13220	0.00487
	<i>Teilingia granulata</i>	5513			0.02856	0.00631
	<i>Chlamydomonas</i>	6016	0.00270	0.00273		
	<i>Chlorella vulgaris</i>	5933	0.00024		0.24237	0.04531
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936				0.00038
	Chlorophycées coloniales indéterminées 5-10 µm	24936		0.00218		
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	20153			0.00185	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	20154	0.00633	0.00385		
	Chlorophycées indéterminées	20155	0.00110	0.00111		
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées 5-10 µm	20155		0.08173		0.02746
	Chlorophycées unicellulaires indéterminées env.2µm	20155			0.00035	
	<i>Choricystis minor</i>	10245	0.00925	0.00490	0.03530	0.00417
	<i>Coenococcus planctonicus</i>	5626	0.04010			
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	5633	0.01184	0.01664	0.00892	0.00724
	<i>Desmodesmus abundans</i>	31929				0.00062
	<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>	31932	0.00011			
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	5648			0.00027	
	<i>Didymocystis planctonica</i>	25668			0.00410	
	<i>Oocystis parva</i>	5758			0.00555	0.00184
	<i>Scenedesmus</i>	1136		0.00138	0.00353	
	<i>Scenedesmus aculeolatus</i>	5803			0.00661	
	<i>Scenedesmus acutiformis</i>	9269	0.00009			
	<i>Scenedesmus pulloideus</i>	10193			0.01705	0.00126
<i>Stichococcus bacillaris</i>	6004	0.00244	0.02007		0.00043	
<i>Tetraedron caudatum</i>	5885			1.55119	0.22296	
<i>Tetraedron minimum</i> var. <i>tetralobulatum</i>	20332	0.01023				
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i>	6269	0.02158			0.00863
	<i>Cryptomonas marssonii</i>	6273		0.01183		
	<i>Cryptomonas ovata</i>	6274			0.04614	0.03571
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	9634	0.00034	0.00173	0.00771	
CYANOBACTERIA	<i>Rhodomonas lens</i>	24459			0.03041	
DINOPHYTA	<i>Chroococcus distans</i>	20078				0.00912
	<i>Ceratium hirundinella</i>	6553		0.00319	0.00949	0.09745
	<i>Gymnodinium cnecoides</i>	20338	0.00555			
	<i>Gymnodinium lantzschii</i>	6559		0.00594	0.02653	
	<i>Peridinium cinctum</i>	6581				0.22168
HAPTOPHYTA	<i>Peridinium umbonatum</i>	6587	0.02157	0.13097		1.05694
	<i>Erkenia subaequiciliata</i>	6149	0.00011	0.00022		
HETEROKONTOPHYTA	<i>Arachnochloris</i>	34191		0.00054		
	<i>Chrysococcus</i>	9570	0.00166			
	<i>Chrysococcus rufescens</i>	9571		0.00037		
	<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6118		0.00192		
	<i>Dinobryon bavaricum</i>	6127			0.00465	0.00206
	<i>Dinobryon sociale</i>	6136		0.00070		0.00023
	<i>Ochromonas</i>	6158		0.00025	0.01102	
<i>Pseudokephyrion umula</i>	6168	0.02694				
	Nombre de taxons		23	27	26	25
	Biovolume (mm3/l)		0.305	0.387	2.687	1.800

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 (mm^3/l) d'autre part. Sur chacun des graphiques, la courbe représente l'abondance totale par échantillon (Figure 16), et le biovolume de l'échantillon (Figure 17).

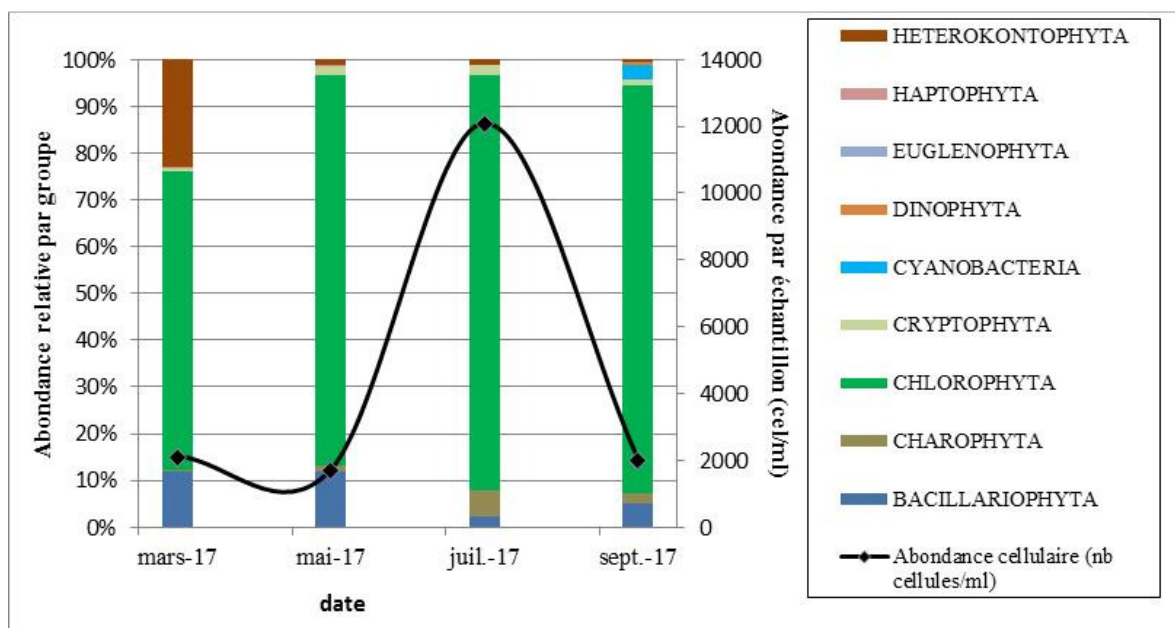


Figure 16 : Répartition du phytoplancton sur la retenue de L'Ospédale à partir des abondances (cellules/ml)

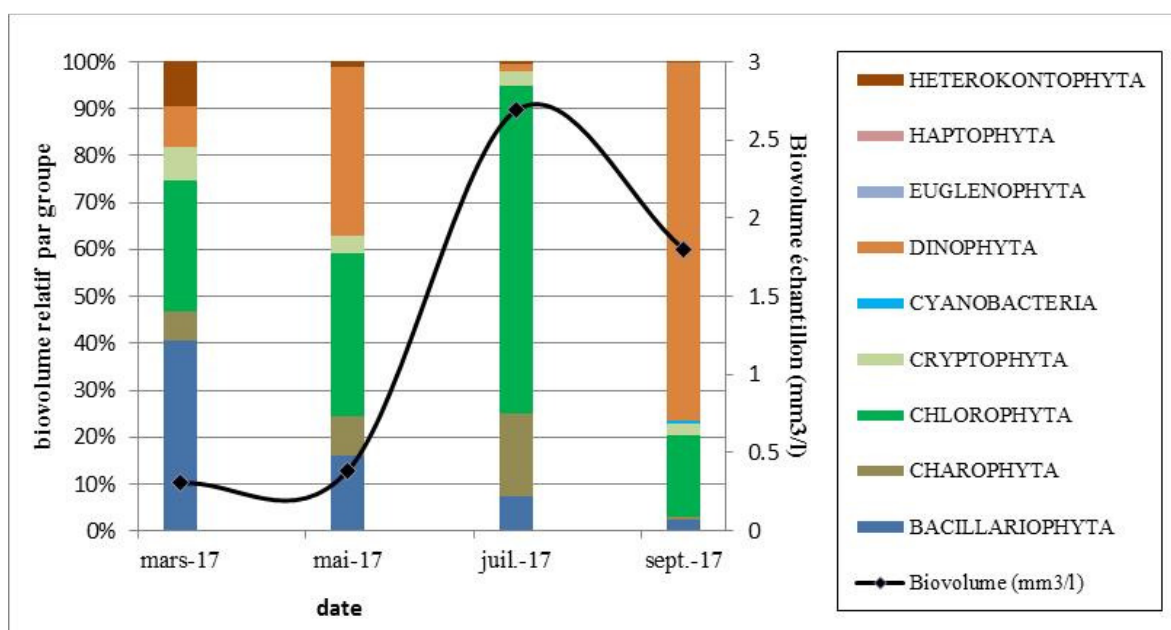


Figure 17 : évolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux (embranchement sensu PHYTOBS v.2.3)

La diversité taxonomique est moyenne avec 23 à 27 taxons rencontrés lors des 4 campagnes. L'abondance est faible en C1, C2 et C4 (1700 à 2134 cellules /ml). Elle est plus élevée en été (12100 cellules/ml). Le peuplement est dominé par les chlorophytes lors des quatre campagnes.

Les deux premières campagnes sont caractérisées par une très faible production de phytoplancton (respectivement 0,3 et 0,4 mm³/l).

Les peuplements sont dominés par de petites chlorophycées dont *Choricistis minor* (64% et 82% de l'abondance) accompagnées de diatomées centriques (12% de l'abondance totale lors des deux campagnes). La diatomée centrique *Discostella stelligera* (11% de l'abondance totale et 197,2 cel/ml) est majoritaire. Avec une côte spécifique pour l'IPLAC de 18,46, cette espèce est considérée comme de très bonne qualité. De plus, son développement atteste de la présence de silice en quantité non limitante dans le milieu pour la constitution de son squelette. Les conditions du milieu de ce début de saison sont favorables à la présence d'individu de petites tailles non mobiles autotrophes, indiquant une présence de nutriments dans le milieu non limitantes.

Lors de la campagne de mai, de nombreux cystes de dinophycées sont observés lors du dénombrement.

Les deux dernières campagnes sont caractérisées par une augmentation des biovolume algues (respectivement 2,7 et 1,8mm³/l), du fait de l'apparition de dinophycées de grandes tailles et de l'abondance du groupe des chlorophycées (*Chlorella vulgaris*, *Tetraedron caudatum* et *Choricystis minor*). La présence de *Tetraedron caudatum* atteste de concentration non limitante des nutriments dans le milieu.

Les cystes de dinophytes ont été identifiés en C3 et C4, il s'agit des genres *Peridinium* et *Gymnodinium*. Ces organismes de grandes tailles, dont l'écologie reste encore à définir, sont des espèces répondant à des exigences strictes en termes de température. On les retrouve communément dans les milieux acides. Ils occupent 71% du biovolume lors de la dernière campagne.

Lors des 4 campagnes, la présence de quelques espèces polluosensibles appartenant aux chrysophycées (*Dinobryon bavaricum*, *Dinobryon sociale*, *Chrysolykos planctonicus*), marquent l'absence de perturbations marquées du milieu vis-à-vis des nutriments et la matière organique.

2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir de la version 2.3 du logiciel PHYTOBS (Irstea). 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 quantifiés en biovolume (mm³/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 condition de référence. Les 5 classes d'état (MBA, MCS, et IPLAC) sont données en anglais H (Hight pour très bon....) [...], B (Bad) pour mauvais.

MBA	Classe	MCS	Classe	IPLAC	Classe	Etat
1.00	H	0.81	H	0.87	H	très bon

Les teneurs faibles en chlorophylle et la composition spécifique en phytoplancton attestent d'un milieu peu productif, présentant des teneurs en nutriments modérés. L'IPLAC indique une très bonne qualité de l'eau avec une note globale de 0,87.

2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

Lors des précédents suivis 2008, 2011 et 2014, la production de phytoplancton était également assez faible. L'ancien indice IPL qualifiait le milieu en limite de classe oligotrophe/mésotrophe. Les taxons dominants sont similaires lors des derniers inventaires : la diatomée centrique *Discostella stelligera*, les chlorophytes *Tetrastrum triangulare*, *Choricistis minor*, les chrysophycées du genre *Dinobryon* et les grandes dinophytes *Peridinium* et *Gymnodinium* typiques des milieux acides.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur le plan d'eau de Calacuccia est présenté dans le Tableau 8 (valeurs issues de PHYTOBS).

Tableau 8 : évolution des Indices IPLAC depuis 2008

Nom_Lac	année	IPLAC	Classe IPLAC
Ospédale	2008	1.00	TB
Ospédale	2011	0.95	TB
Ospédale	2014	0.99	TB
Ospédale	2017	0.87	TB

Au niveau des indices, l'IPLAC indique un très bon état des peuplements phytoplanctoniques depuis 2008 pour le plan d'eau de l'Ospédale.

L'indice baisse légèrement depuis 2008, il passe de 1 à 0,87.

Il y a eu assez peu de variations du peuplement phytoplanctonique au fil des suivis, les groupes dominants restent les mêmes : chlorophycées accompagnées par des diatomées en début de saison, puis des dinoflagellés en fin de saison. Le cortège floristique est indicateur d'un milieu oligo-mésotrophe.

3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2017 sur la retenue de L'Ospédale s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. Seul l'élément de qualité phytoplancton est suivi en 2017.

Le remplissage de la retenue de L'Ospédale a été globalement correct en 2017, la retenue a été fortement déstockée en fin d'été (-10m).

Les résultats du suivi 2017 par compartiment sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ²
Profils verticaux	Gradient thermique sans stratification Désoxygénation hypolimnique en été
Qualité physico-chimique des eaux	charge organique moyenne : acides humiques Phosphore limitant – nitrates en quantité faible => bonne qualité
Biologie - Chlorophylle <i>a</i>	Production chlorophyllienne faible – Moyenne estivale : 2 µg/l
Biologie - phytoplancton	Production algale faible à moyenne Peuplement dominé par un cortège oligo-mésotrophe IPLAC = Très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2017 indiquent un milieu aquatique de bonne qualité. Les eaux sont pauvres en phosphore, la concentration en nitrates est faible, ce qui engendre une faible production primaire. Le peuplement phytoplanctonique est constitué d'espèces indicatrices de milieu oligo- mésotrophe avec une composition équilibrée et typique de milieux acides.

Le suivi 2017 montre que la retenue de L'Ospédale présente des caractéristiques d'un plan d'eau oligotrophe à tendance mésotrophe.

² 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.

- ANNEXES -

Annexe 1. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO- CHIMIQUES 2017

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

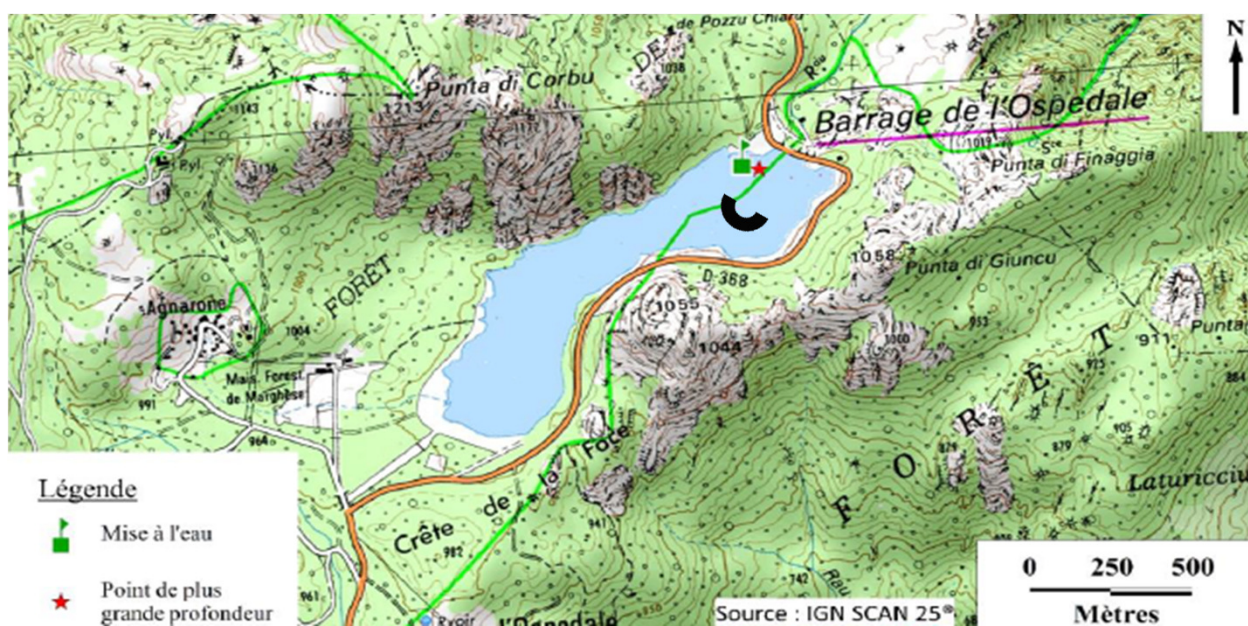
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Ospedale	Date :	29/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou	Campagne	1 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Porto Vecchio		
Lac marnant :	oui	Type :	A10
Temps de séjour :	>30 jours	retenues de moyenne montagne, sur socle cristallin, profondes	
Superficie du plan d'eau :	38 ha		
Profondeur maximale :	25 m		

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)



★ localisation du point de prélèvements

☾ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :

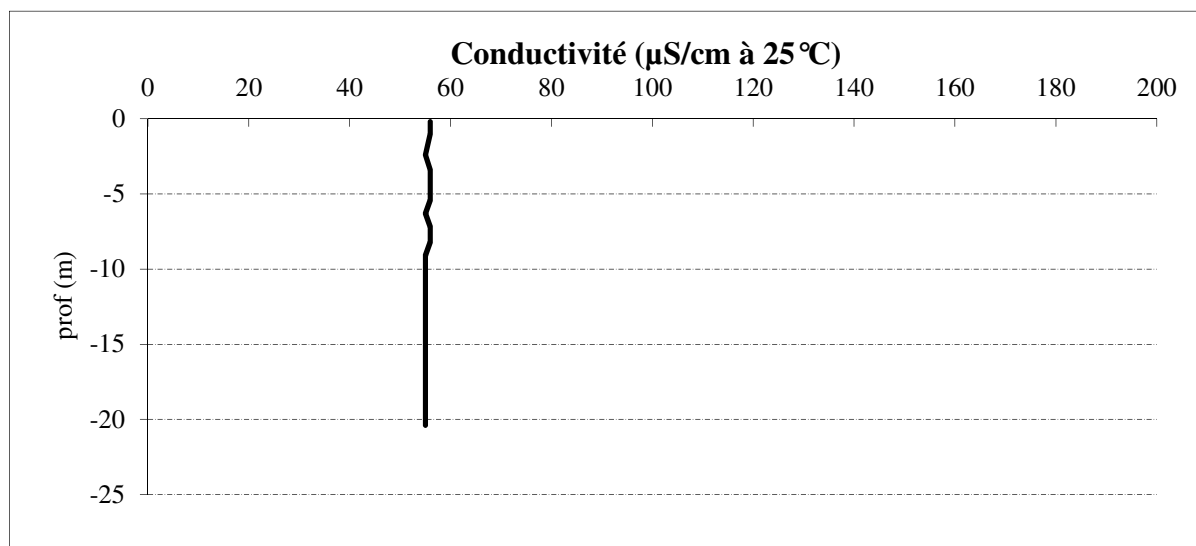
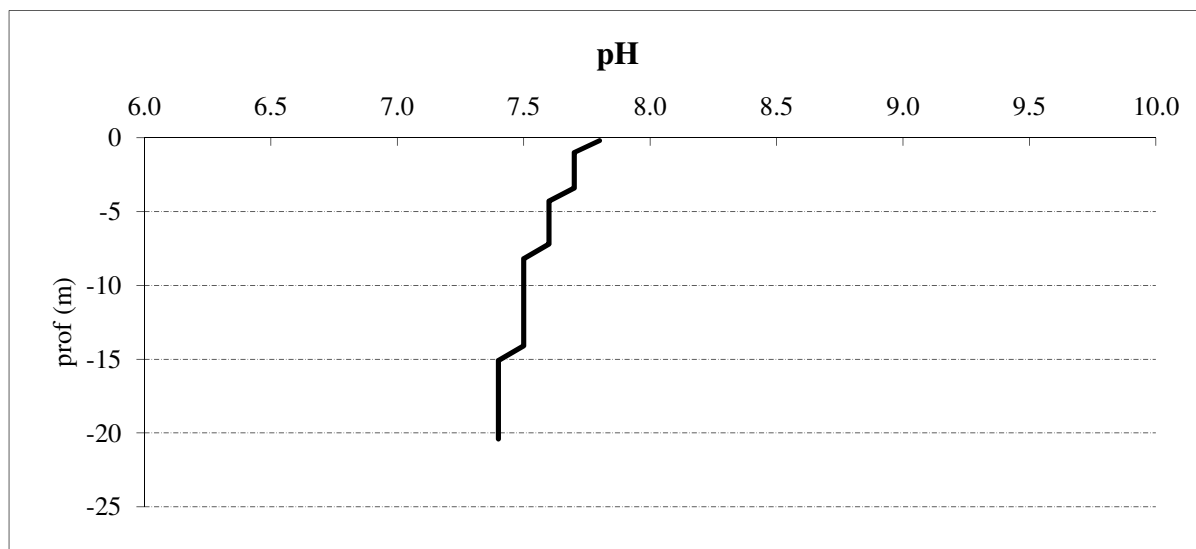
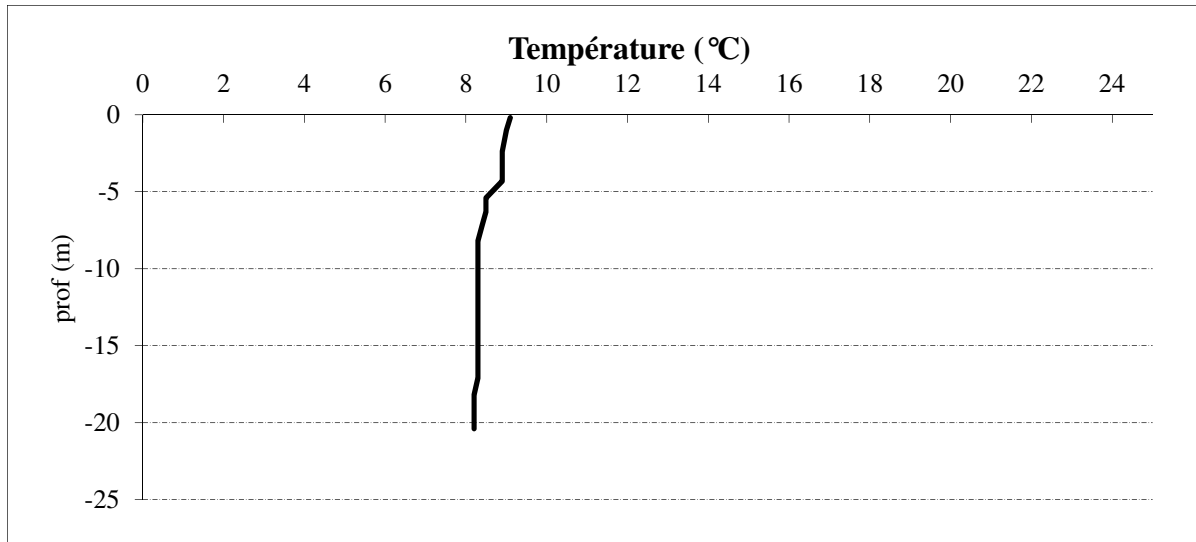


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Ospédale	Date :	29/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : H. Coppin et M. Quiniou	Campagne	1 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	Côte à l'échelle en m :
Lambert 93		X : 1217644	Y: 6083276 alt. 949 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	X :	Y : alt.: m
Profondeur :	21.0 m		
Condition d'observation :	Vent :	faible	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. : 913 hPa
	Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues : 0,00 m
	Bloom algal :	non	
Marnage :	non	Hauteur de la bande :	0,0 m
Campagne :	1	campagne de fin d'hiver : homothermie du plan d'eau avant démarrage de l'activité biologique	
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE			
Horaires :	Heure de début du relevé :	10:00	
	Heure de fin du relevé :	10:30	
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	10h à 10h30	Matériel employé : bouteille intégratrice	
Profondeur :	0 à 10,5 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements : 10	
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place :	oui	Vol filtré : 850 ml
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol :	5 ml	
REMARQUES & OBSERVATIONS			
Gestion	OEHC		
Contact préalable :	Monsieur Grossi ou Monsieur Politi		
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide d'1sonde multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1		
REMISE DES ECHANTILLONS			
Echantillons :	Pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353238	bon transport	
Au transporteur :	Ville Ajaccio le 29/03/17 à 17h		
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 30/03/2017		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

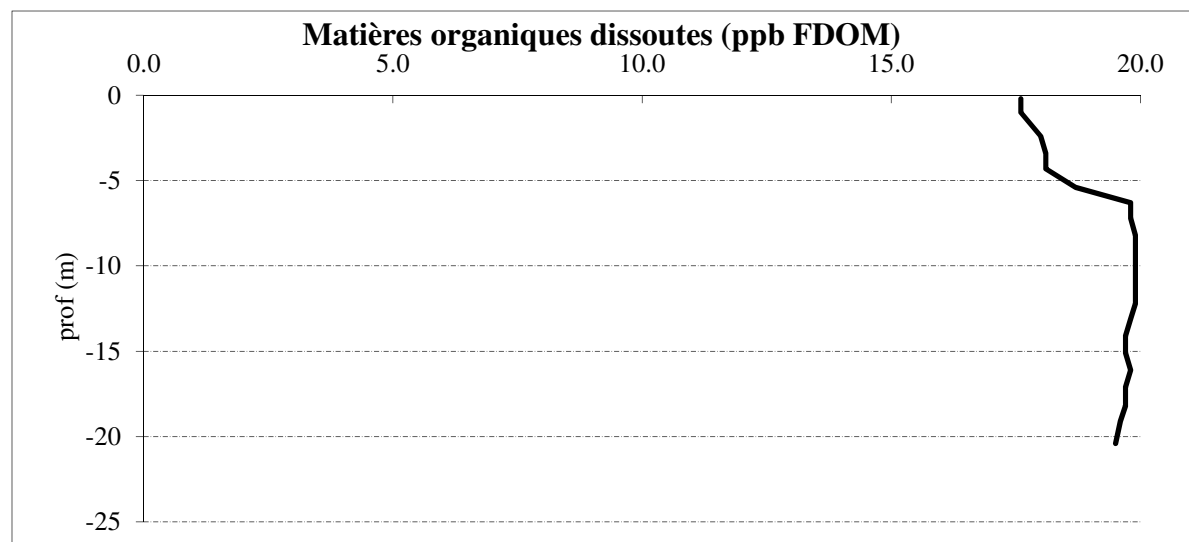
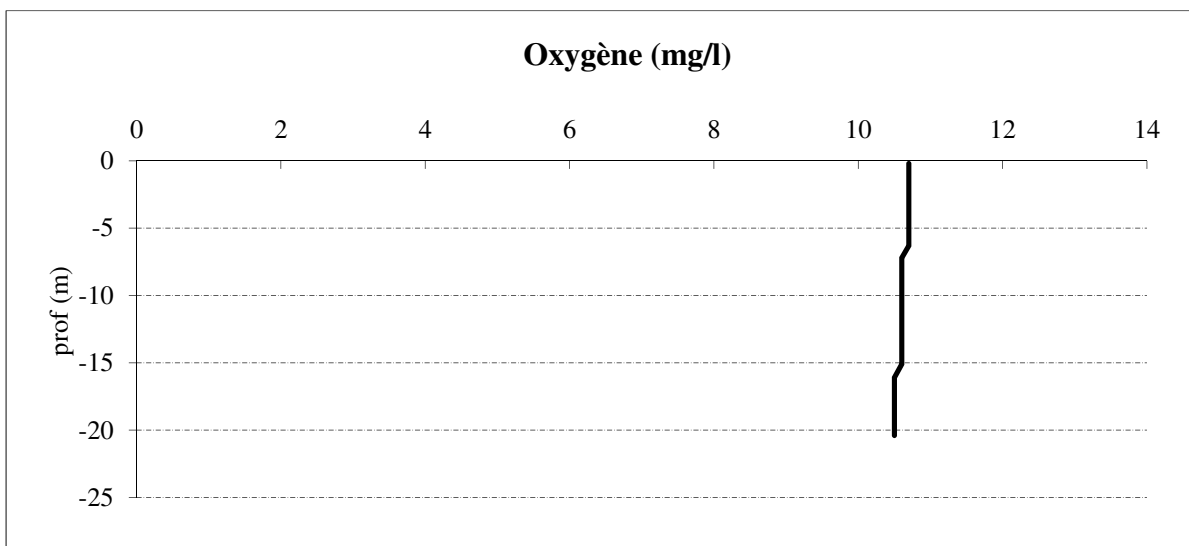
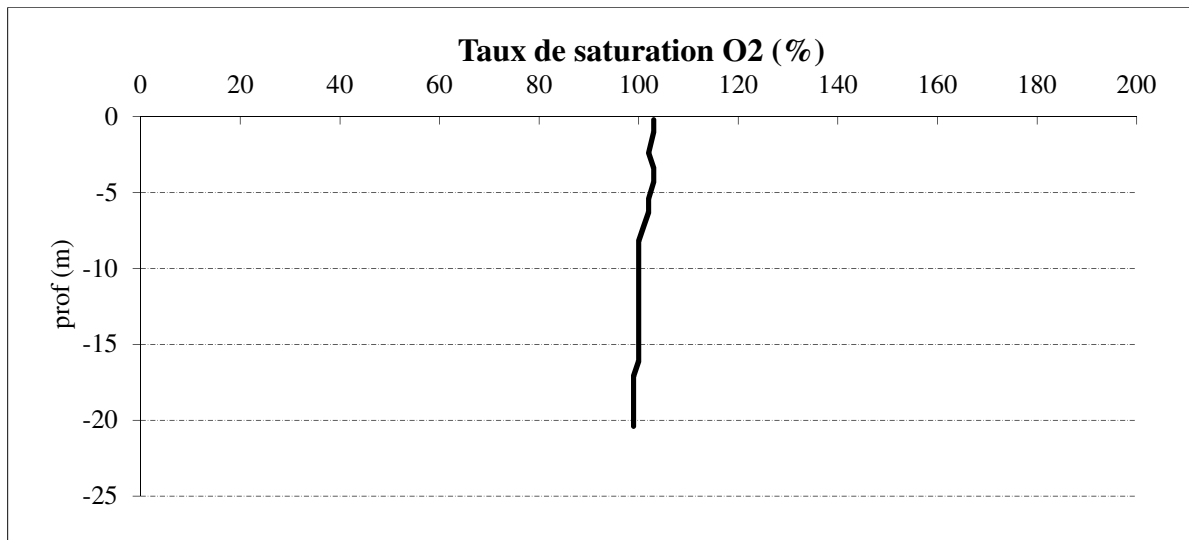
DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	29/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et M. Quiniou</i>	Campagne 1	page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	29/03/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et</i>	M. Quiniou	Campagne 1 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



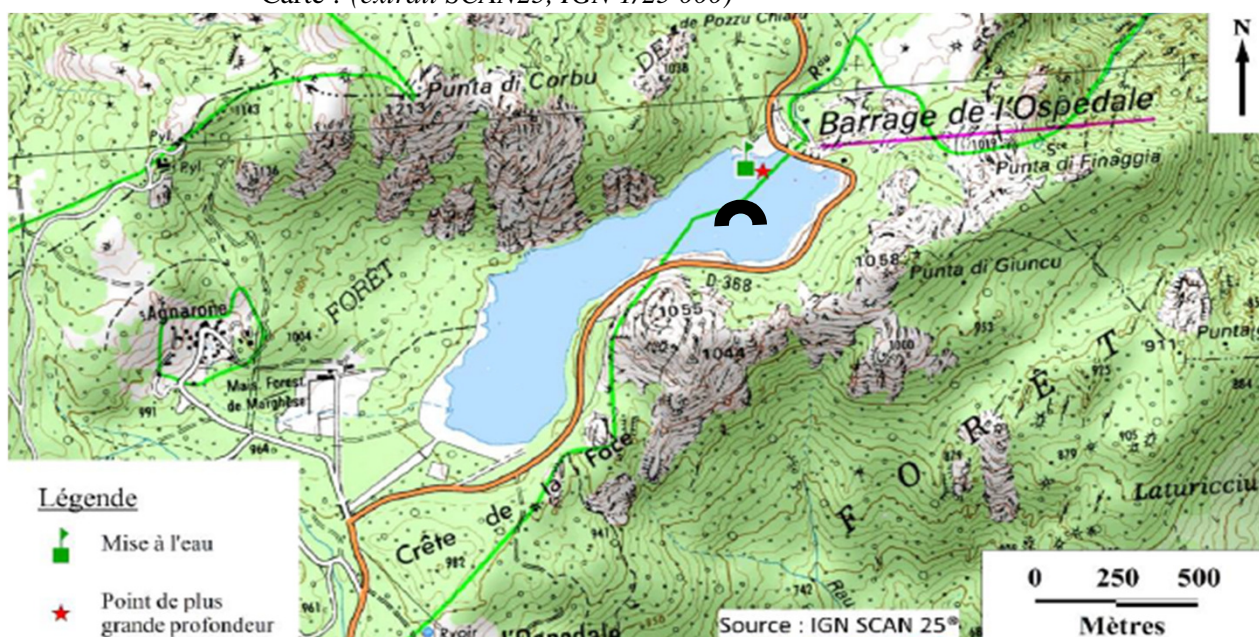
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Ospedale	Date :	16/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : H. Coppin et A. Morin	Campagne	2 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Porto Vecchio		
Lac marnant :	oui	Type :	A10
Temps de séjour :	>30 jours	retenues de moyenne montagne, sur socle cristallin, profondes	
Superficie du plan d'eau :	38 ha		
Profondeur maximale :	25 m		

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)



★ localisation du point de prélèvements ◐ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :

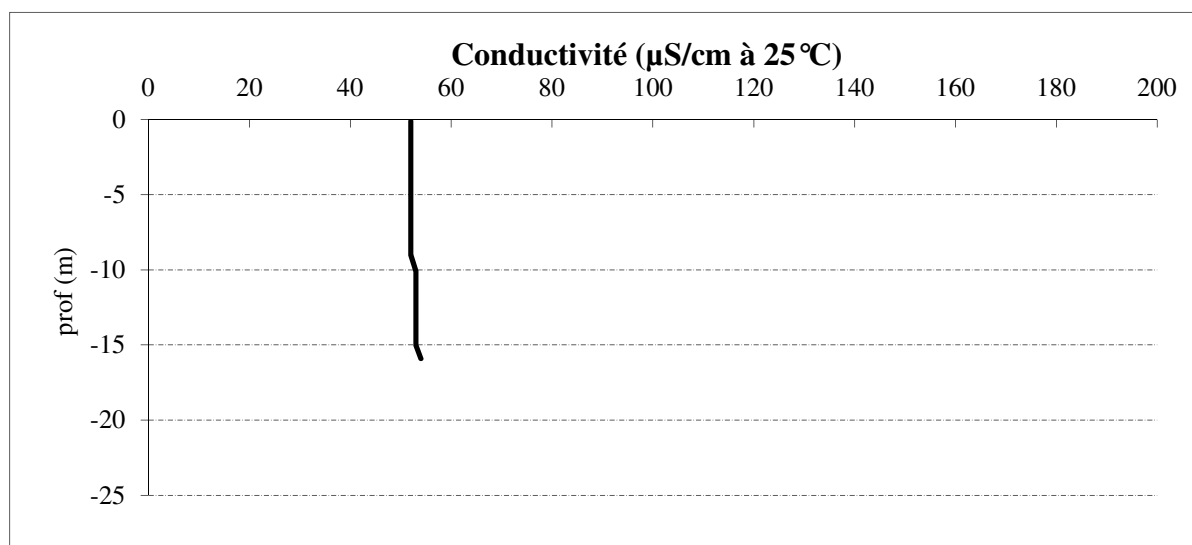
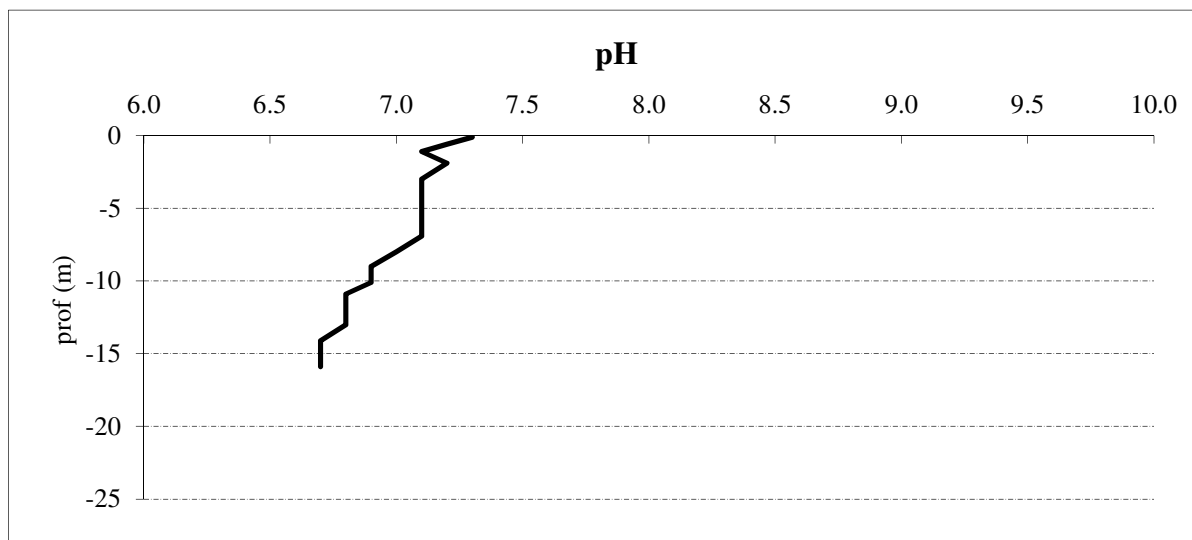
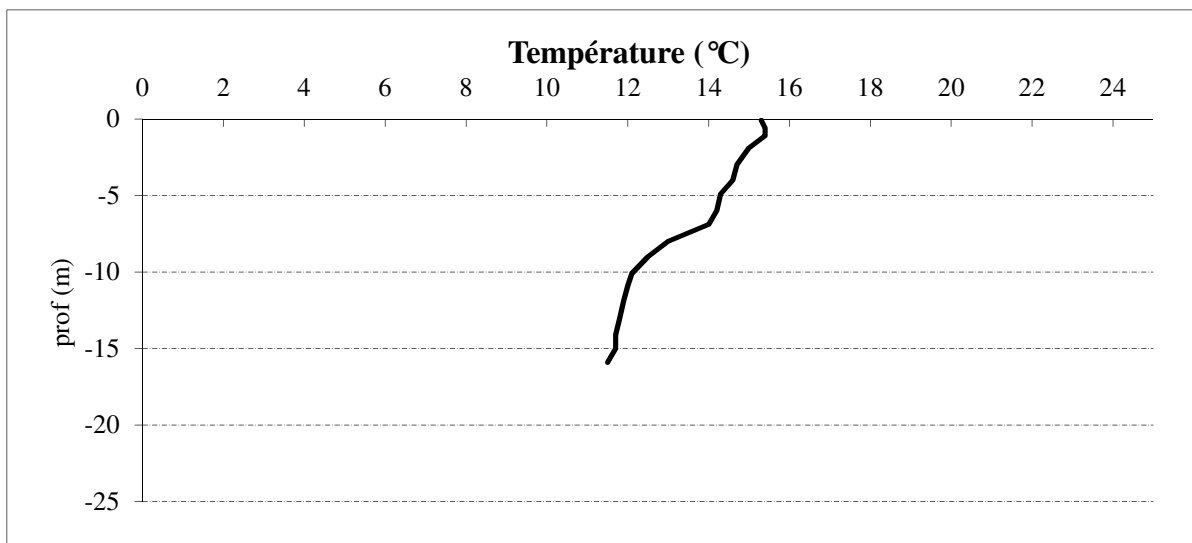


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Ospédale	Date :	16/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : H. Coppin et A. Morin	Campagne	2 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	Côte à l'échelle en m abs
Lambert 93		X : 1217644	Y: 6083276 alt. 949 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	E 9°12'24,3	Y : N 42°19'40,5 alt.: m
Profondeur :	20.0 m		
Conditions d'observation :	Vent :	moyen	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. : 916 hPa
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0,1 m
	Bloom algal :	non	
Marnage :	non	Hauteur de la bande : 0,0 m	
Campagne :	2	campagne printanière de croissance du phytoplancton : mise en place de la thermocline	
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE			
Horaires :	Heure de début du relevé :	9:00	
	Heure de fin du relevé :	9:30	
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	9h à 9h30	Matériel employé : tuyau intégrateur 10 m	
Profondeur :	0 à 9 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements : 7	
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place :	oui	Vol filtré : 500 ml
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol :	5 ml	
REMARQUES & OBSERVATIONS			
Gestion	OEHC		
Contact préalable :	Monsieur Grossi ou Monsieur Politi		
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide d'1sonde multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1		
REMISE DES ECHANTILLONS			
Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353238	bon transport	XY401662806EE
Au transporteur :	Chronopost	Ville Corté	le 16/05/17 à 15h
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :		17/05/17

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

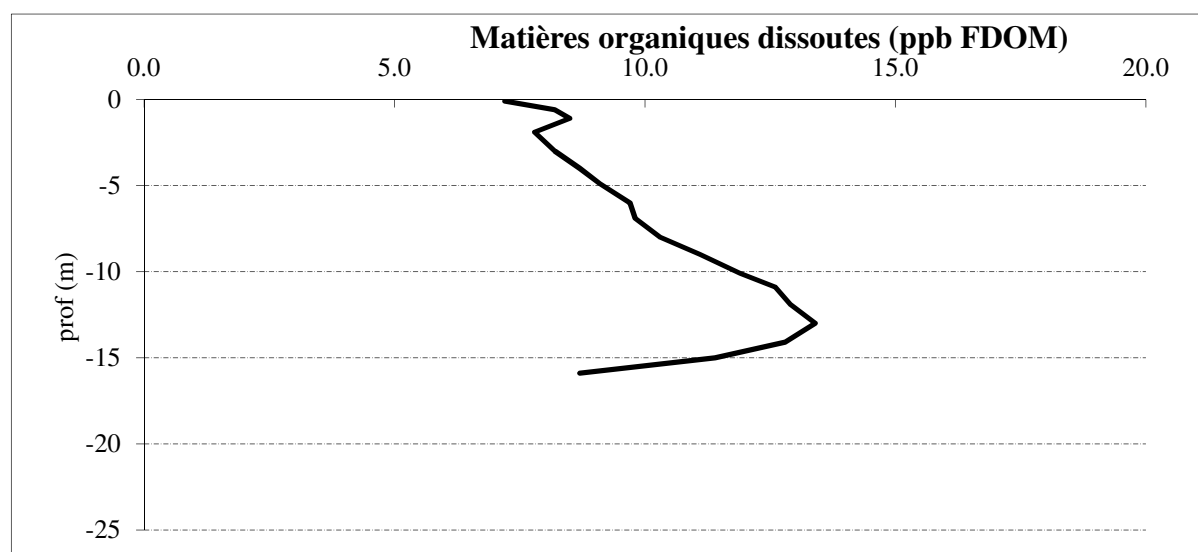
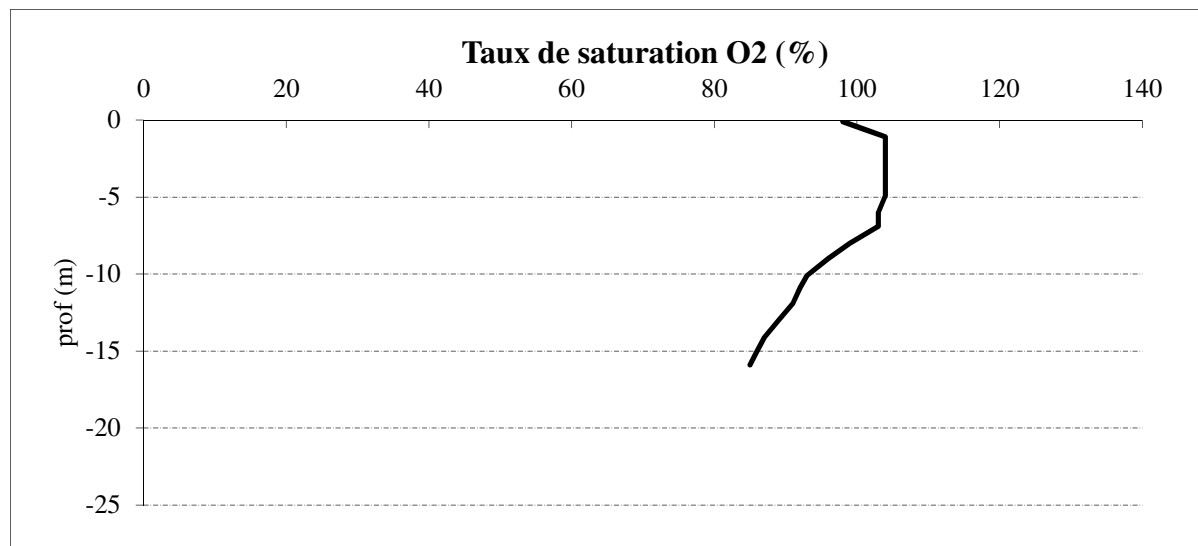
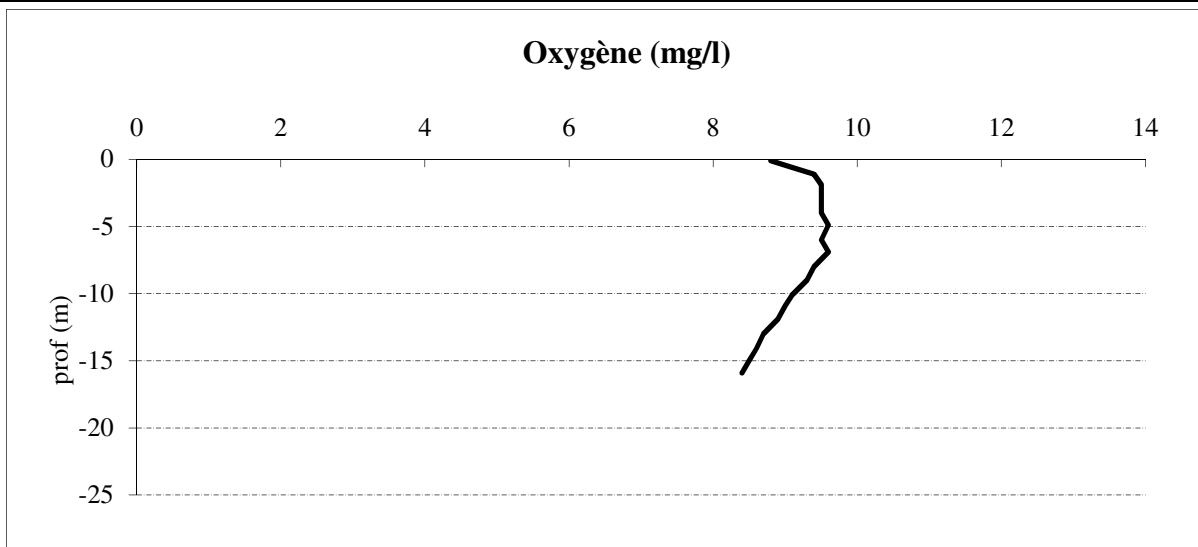
DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	16/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et A. Morin</i>	Campagne 2	page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	16/05/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>H. Coppin et A. Morin</i>	Campagne 2	page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

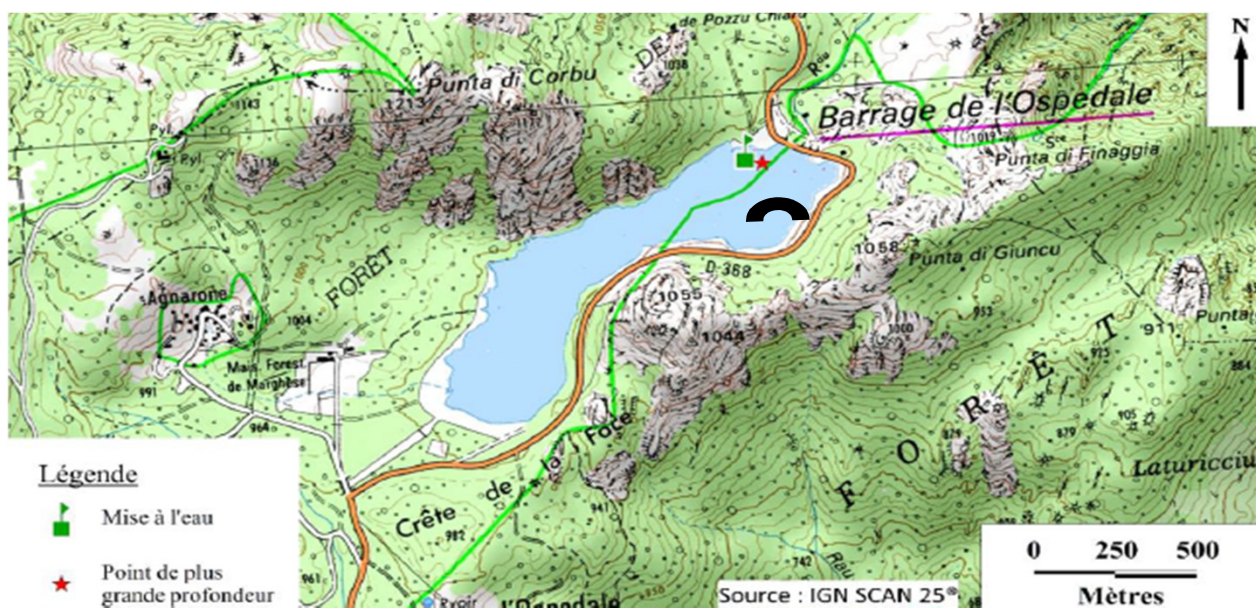
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	20/07/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Péricat et A. Bonnefoy	Campagne	3 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Porto Vecchio		
Lac marnant :	oui	Type :	A10
Temps de séjour :	>30 jours	retenues de moyenne montagne, sur socle cristallin, profondes	
Superficie du plan d'eau :	38 ha		
Profondeur maximale :	25 m		

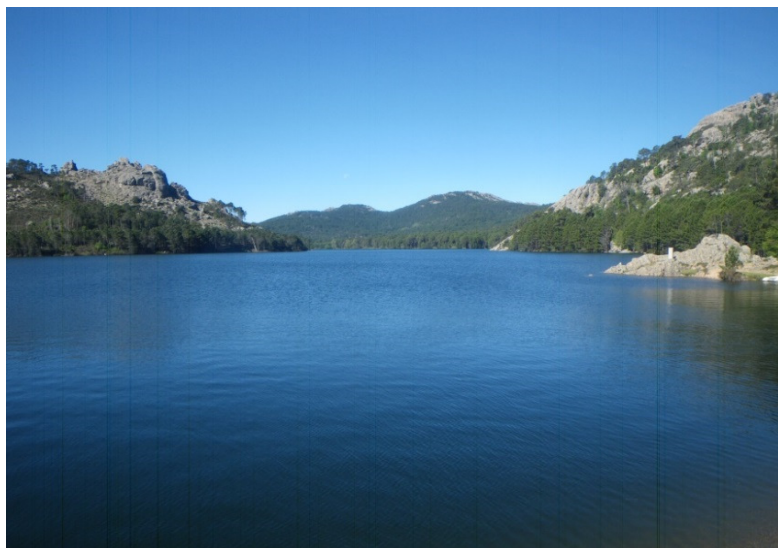
Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)



★ localisation du point de prélèvements ◡ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :

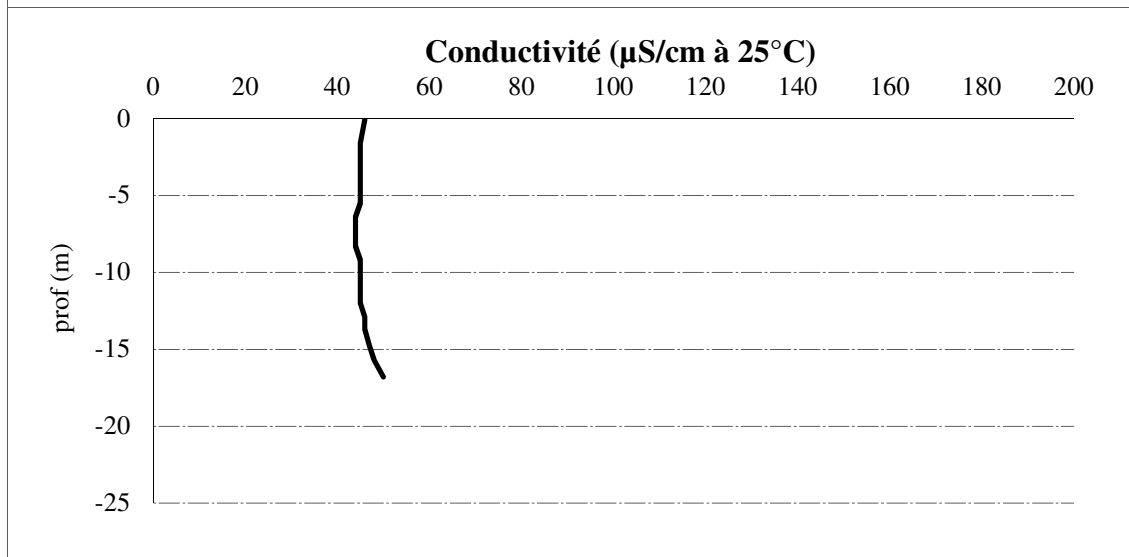
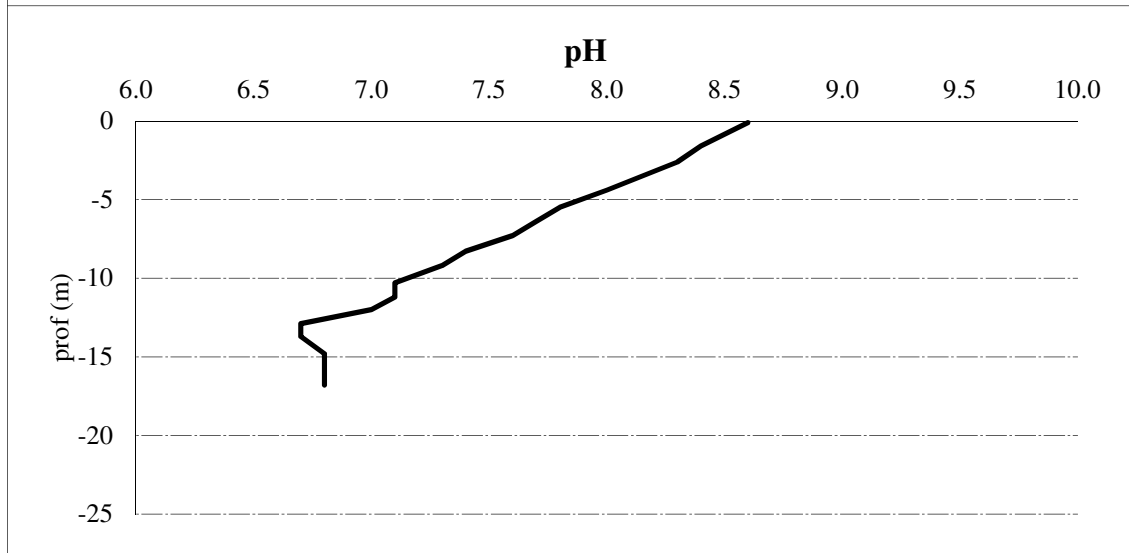
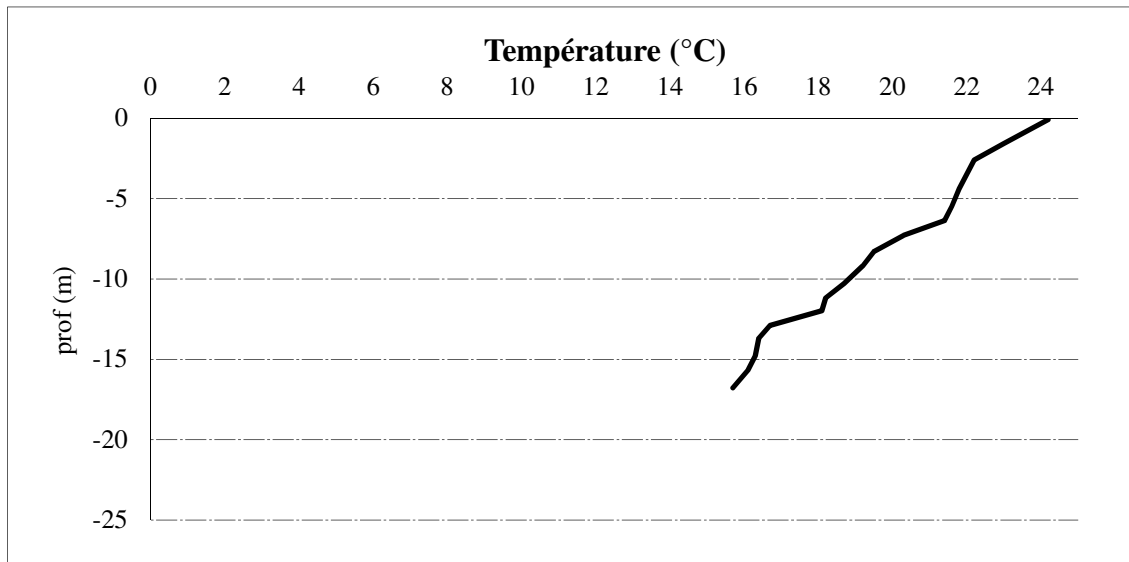


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Ospédale	Date :	20/07/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : A. Péricat et A. Bonnefoy	Campagne	3 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
STATION			
Coordonnées de la station Lambert 93 WGS 84 (systinternational)	relevées sur :	GPS X : 1217666 Y : 9°12'24.00"E	Côte à l'échelle en m abs Y: 6083327 alt. 949 m Y : 41°40'4.58"N alt.: m
Profondeur :	17.5	m	
Conditions d'observation :	Vent :	faible	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. : 907 hPa
	Surface de l'eau :	faiblement agitée	Hauteur des vagues : 0.02 m
	Bloom algal :	non	
Marnage :	oui	Hauteur de la bande :	2,3 m
Campagne :	3	campagne estivale : thermocline bien installée, 2ème phase de croissance du phytoplancton	
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE			
Horaires :	Heure de début du relevé : 13:00 Heure de fin du relevé : 13:30		
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	13:00 à 13:30	Matériel employé : tuyau intégrateur 10 m	
Profondeur :	0 à 9 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements : 10	
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place : oui Vol filtré : 400 ml		
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol : 3 ml		
REMARQUES & OBSERVATIONS			
Gestion	OEHC		
Contact préalable :	Monsieur Grossi ou Monsieur Politi		
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide d'1sonde multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1 désoxygénation et acidification des eaux dans le fond du plan d'eau		
REMISE DES ECHANTILLONS			
Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353240	bon transport	/
Au transporteur :	Chronopost	Ville Porto-V	le 20/07/17 à 15:30
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du : 21/07/17		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

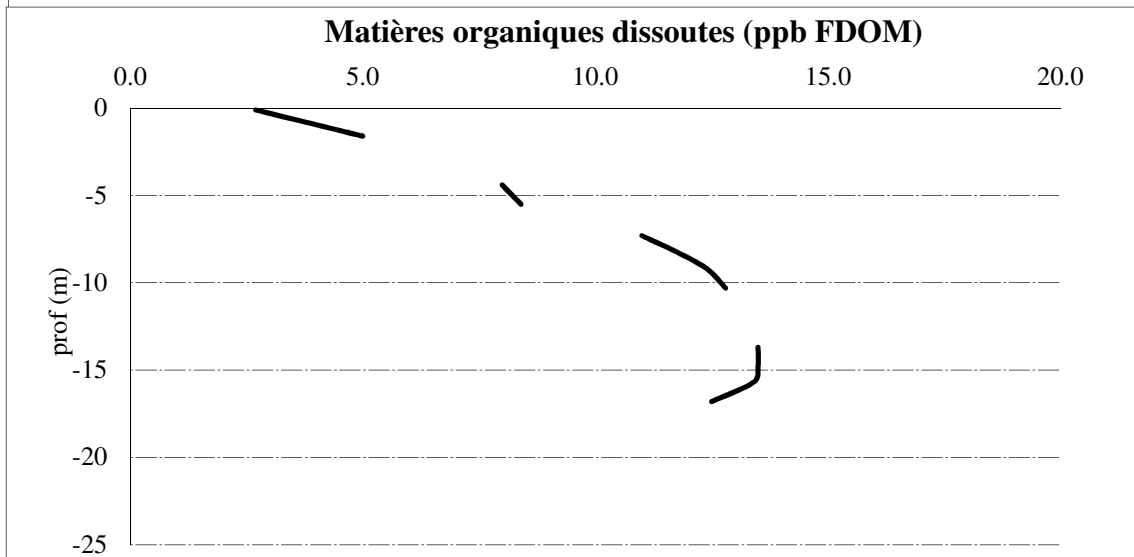
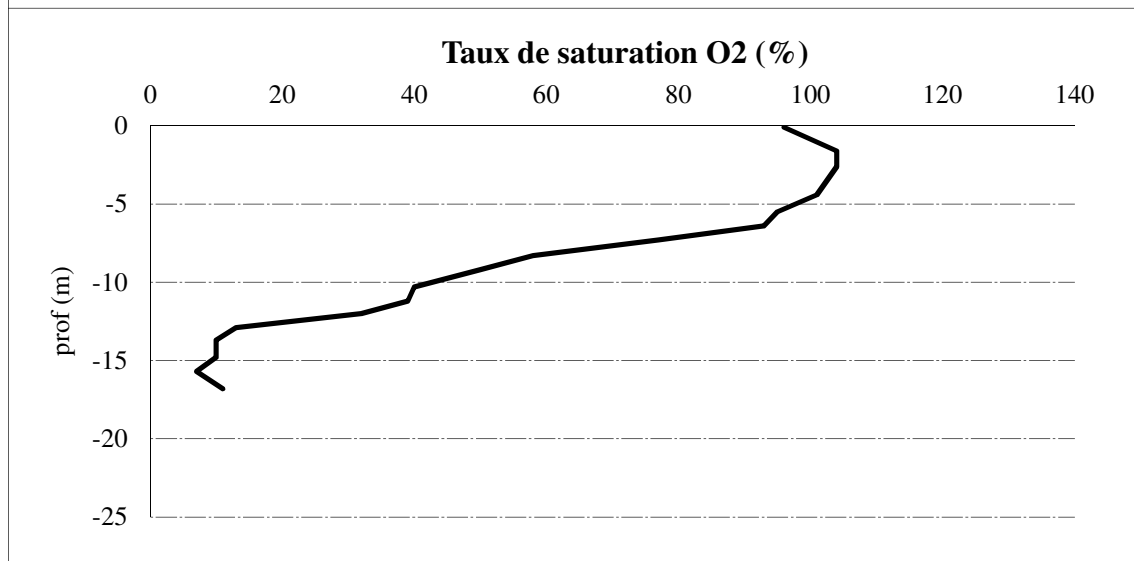
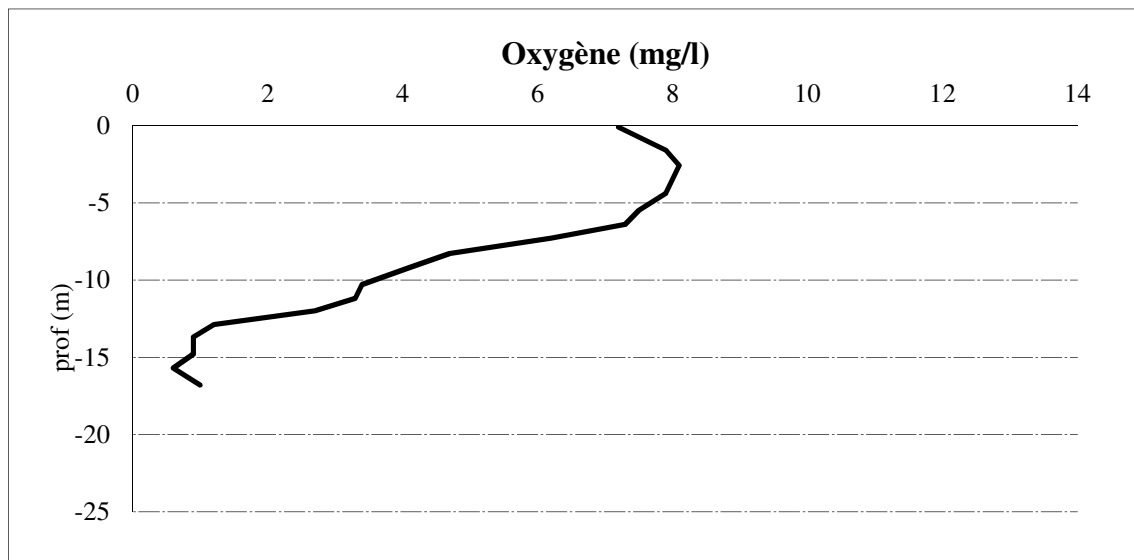
Plan d'eau :	Ospédale	Date :	20/07/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Péricat et A. Bonnefoy	Campagne	3 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	20/07/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : A. Péricat et A. Bonnefoy	Campagne	3 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

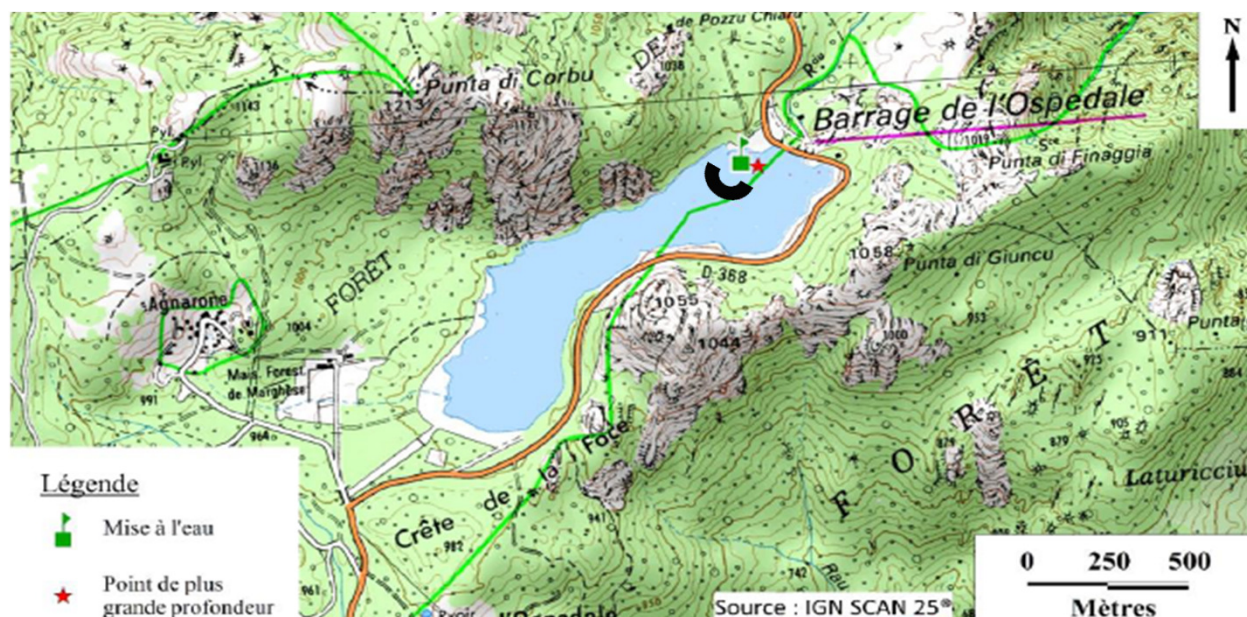
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU - STATION

Plan d'eau :	Ospedale	Date :	05/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : L. Bochu et A. Morin	Campagne	4 page 1/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune :	Porto Vecchio		
Lac marnant :	oui	Type :	A10
Temps de séjour :	>30 jours	retenues de moyenne montagne, sur socle cristallin, profondes	
Superficie du plan d'eau :	38 ha		
Profondeur maximale :	25 m		

Carte : (extrait SCAN25, IGN 1/25 000)



★ localisation du point de prélèvements

☉ angle de prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :

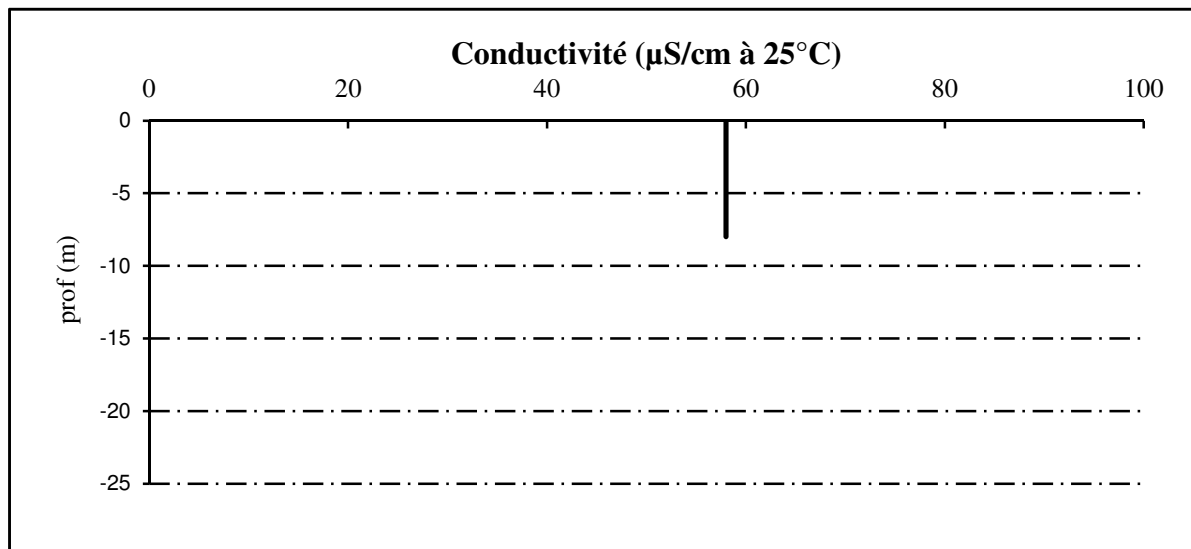
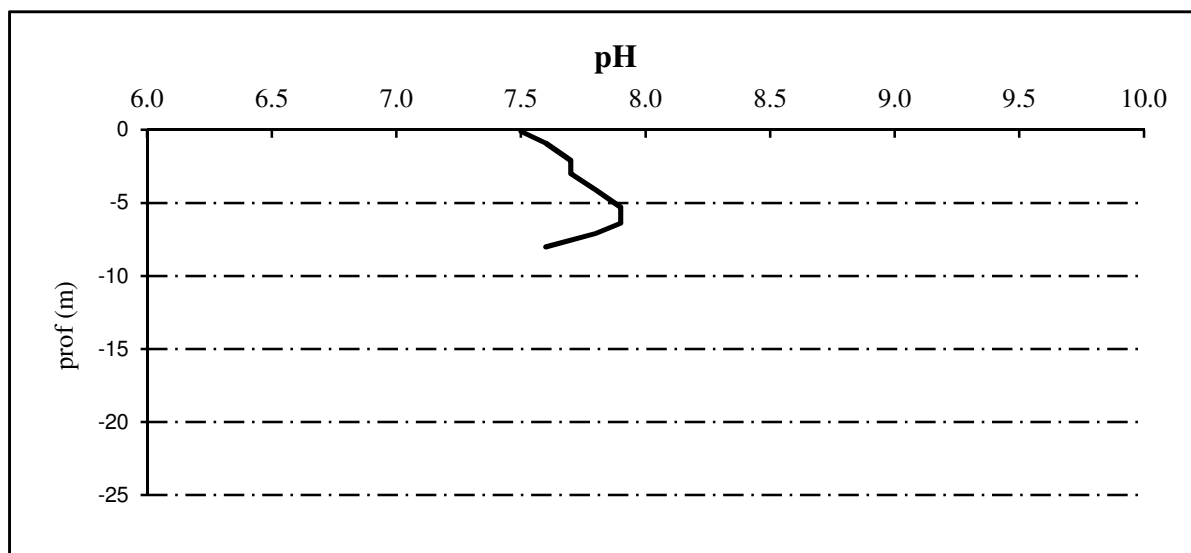
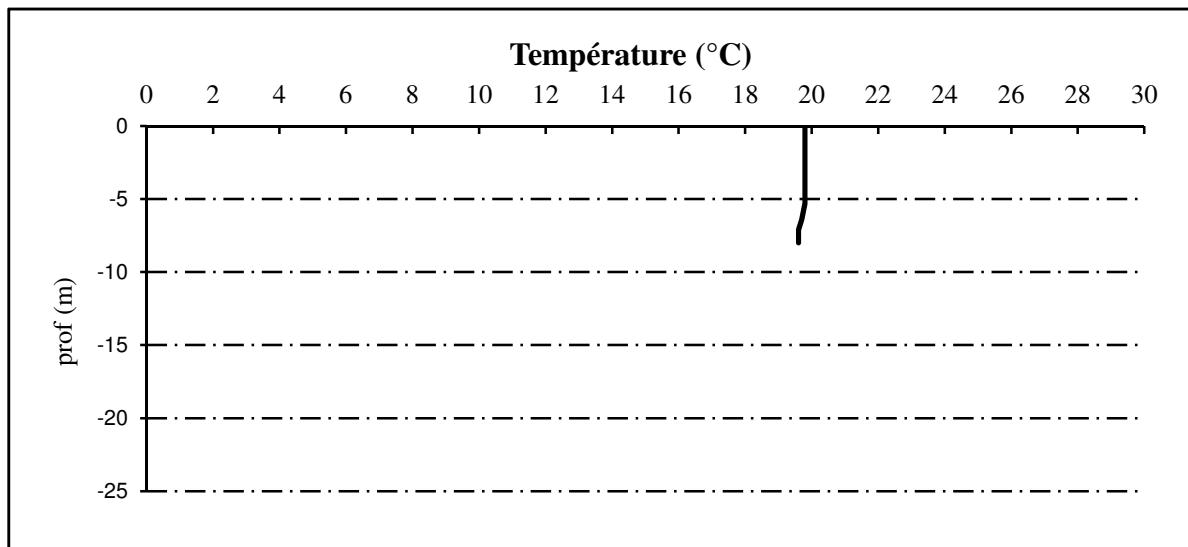


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau			
DONNEES GENERALES CAMPAGNE			
Plan d'eau :	Ospédale	Date :	05/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateurs :	S.T.E. : L. Bochu et A. Morin	Campagne	4 page 2/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037
STATION			
Coordonnées de la station	relevées sur :	GPS	Côte à l'échelle en m nc
Lambert 93		X : 1217686	Y: 6083374 alt. 949 m
WGS 84 (systinternational)	GPS (en dms)	Y 9°12'25.02"E	Y : 41°40'06.03"N alt.: m
Profondeur :	10.1 m		
Conditions d'observation :	Vent :	nul	P atm standard : hPa
	Météo :	ensoleillé sec	Pression atm. : 914 hPa
	Surface de l'eau :	lisse	Hauteur des vagues : 0 m
	Bloom algal :	non	
Marnage :	oui	Hauteur de la bande : 10 m	
Campagne :	4	campagne de fin d'été : fin de stratification estivale, avant baisse de la température	
PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE			
Horaires :	Heure de début du relevé :	13:00	
	Heure de fin du relevé :	13:30	
Type de prélèvement :	Eau pour physico-chimie et phytoplancton		
Heure de prélèvement :	0.5417 à 13:30	Matériel employé : tuyau intégrateur 10 m	
Profondeur :	0 à 5 m		
Volume prélevé :	8 l	Nombre de prélèvements : 10	
Filtration :	Pour analyse de chlorophylle sur place :	Vol filtré : 600 ml	
Echantillon phytoplancton :	Ajout lugol : $\frac{1}{100}$ ml		
REMARQUES & OBSERVATIONS			
Gestion	OEHC		
Contact préalable :	Monsieur Grossi ou Monsieur Politi		
Remarques, observations :	Mesures in situ à l'aide d'1sonde multiparamètres MS5 en profondeur Mesures des matières organiques à l'aide d'une sonde EXO1 Marnage important		
REMISE DES ECHANTILLONS			
Echantillons :	Echantillons pour analyses physicochimiques (Laboratoire CARSO)		
Prélèvement intégré n°	353241	bon transport	XY402039671EE
Au transporteur :	Chronopost	Ville Porto-V	le 05/09/17 à 10:00
Réception :	Arrivée au laboratoire CARSO dans la matinée du :		06/09/17

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	05/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Morin</i>	Campagne	4 page 4/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037



DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUES

Plan d'eau :	Ospédale	Date :	05/09/2017
Type (naturel, artificiel,...) :	artificiel	Code lac :	Y9715083
Organisme / opérateur :	S.T.E. : <i>L. Bochu et A. Morin</i>	Campagne	4 page 5/5
Organisme demandeur :	Agence de l'eau RM&C	Marché n°	160000037

