



Agence de l'Eau
Rhône Méditerranée Corse

**ÉTUDE DES PLANS D'EAU DU PROGRAMME DE
SURVEILLANCE DES BASSINS RHONE-
MEDITERRANEE ET CORSE – LOT N°2 CENTRE
RAPPORT DE DONNEES BRUTES ET
INTERPRETATION
RETENUE DU SAUTET**

SUIVI ANNUEL 2018



Retenue du Sautet (crédit photo : STE, 2018)



Rapport n° 16-707B - Sautet – octobre 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

CHAPITRE 1 : CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI.....	1
- CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PLAN D'EAU SUIVI -	5
1 <u>PRESENTATION DU PLAN D'EAU.....</u>	7
2 <u>CONTENU DU SUIVI 2018.....</u>	9
2.1 PLANNING DE REALISATION.....	9
2.2 ETAPES DE LA VIE LACUSTRE.....	9
3 <u>BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2018.....</u>	11
CHAPITRE 3 : RAPPEL METHODOLOGIQUE -	13
1 <u>INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....</u>	15
1.1 METHODOLOGIE.....	15
1.2 PROGRAMME ANALYTIQUE.....	16
2 <u>INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES</u>	17
2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS.....	17
2.2 DETERMINATION DES TAXONS	17
2.3 TRAITEMENT DES DONNEES	18
- CHAPITRE 4 : RESULTATS DES INVESTIGATIONS -	19
1 <u>INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES.....</u>	20
1.1 PROFILS VERTICAUX ET EVOLUTIONS SAISONNIERES.....	20
1.2 PROFILS VERTICAUX MATIERES ORGANIQUES DISSOUTES	23
1.3 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX	23
2 <u>PHYTOPLANCTON.....</u>	25
2.1 PRELEVEMENTS INTEGRES	25
2.2 LISTES FLORISTIQUES	26
2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES.....	28
2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC.....	29
2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS	30
3 <u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	31
- ANNEXES -	33
<u>ANNEXE 1. <u>COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</u></u>	35

Liste des illustrations

Figure 1 : profil en long du Drac avec ses aménagements hydroélectriques (source : plaquette EDF « Monteynard le géant du Drac », mai 2011)	7
Figure 2 : Moyennes mensuelles de température à la station de Vizille (sur la base des données du site Infoclimat).....	11
Figure 3 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Vizille (sur la base des données du site Infoclimat).....	12
Figure 4 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	17
Figure 5 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	18
Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	20
Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	21
Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur.....	21
Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur.....	22
Figure 10 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur.....	22
Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	23
Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes	25
Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur la retenue du Sautet à partir des abondances (cellules/ml).....	28
Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	28
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 centre du bassin Rhône-Méditerranée	4
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	9
Tableau 4 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	24
Tableau 5 : analyses des pigments chlorophylliens.....	25
Tableau 6 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	26
Tableau 7 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	27
Tableau 8 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009	30
Carte 1 : localisation de la retenue du Sautet (Isère) – (éch. 1/200 000 ^e).....	8
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	8

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@aurmc.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 du Sautet
Référence du document	Rapport n°16-707B /2018-Rapport Sautet 2018
Date	Avril 2019
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V1	Audrey Péricat	19/04/2019	Eric Bertrand	19/04/2019
VF	Audrey Péricat	23/09/2019	Suite aux remarques de L. Imbert, courriel en date du 7/08/19	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée – Rhône-Alpes – Isère (38) – Retenue du Sautet
	Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue du Sautet 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	23/09/2019	Informatique et papier	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
Sur EAU	Mesures in situ		O2 dis. (mg/l, %sat.), pH, COND (25°C), T°, transparence secchi	Profils verticaux			
	Physico-chimie classique et micropolluants	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						
Paramètres de Minéralisation		Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , dureté, TAC, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻	Intégré				
				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			
		Micropolluants	Micropolluants sur sédiments*				
HYDROBIOLOGIE et HYDROMORPHOLOGIE		Phytoplancton	Intégré - Protocole IRSTEA/Utermöhl	X	X	X	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 2018 sur le centre du bassin Rhône-Méditerranée, 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 centre du bassin Rhône-Méditerranée

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Réseaux	Type de suivi
V1535003	Aiguebelette	Naturel	73	RCS	Phytoplancton
V3005003	Grand-large	MEA	69	CO	Classique
W2765003	Laffrey (grand)	Naturel	38	RCS	Phytoplancton
W2735023	Lauvitel	Naturel	38	REF	Classique
W2--3003	Monteynard- Avignonet	MEFM	38	RCS/CO	Classique
W2615003	Notre-Dame de Commiers	MEFM	38	CO	Classique
W2765023	Petichet	Naturel	38	RCS/CO	Classique
W2405023	Pierre-châtel	Naturel	38	RCS/CO	Phytobenthos
W2225003	Saint-Pierre-Cognet	MEA	38	CO	Classique
W22-4003	Sautet	MEFM	38	RCS	Phytoplancton
W2325003	Vallon 38	Naturel	38	REF	Classique

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

1 PRÉSENTATION DU PLAN D'EAU

La retenue du Sautet est située dans le département de l'Isère au sud de Grenoble entre Valbonnais et Trièves. Il s'agit du 1^{er} barrage construit sur le Drac en 1935, sa structure atteint 135 m, l'ouvrage est géré par EDF pour l'hydroélectricité. A l'aval du barrage, on trouve les Gorges du Drac puis la retenue de Saint-Pierre Cognet.

En 2018, tous les plans d'eau de la chaîne du Drac (Figure 1) sont suivis dans le cadre des réseaux de surveillance de l'Agence de l'Eau RM&C. La retenue de Saint-Pierre-Cognet faisant l'objet de travaux de maintenance n'a pas pu faire l'objet du suivi qualité des eaux. Les retenues de Monteynard et de Notre-Dame-de-Commiers ont bien fait l'objet d'une surveillance de la qualité des eaux.

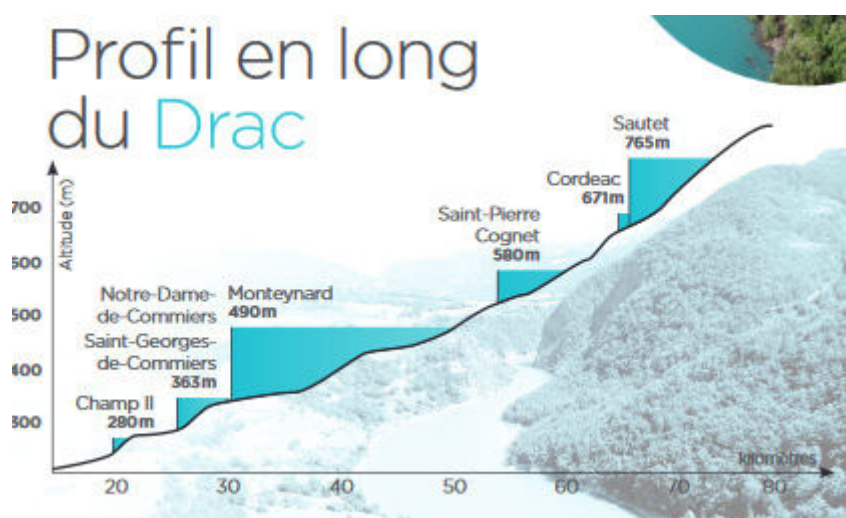
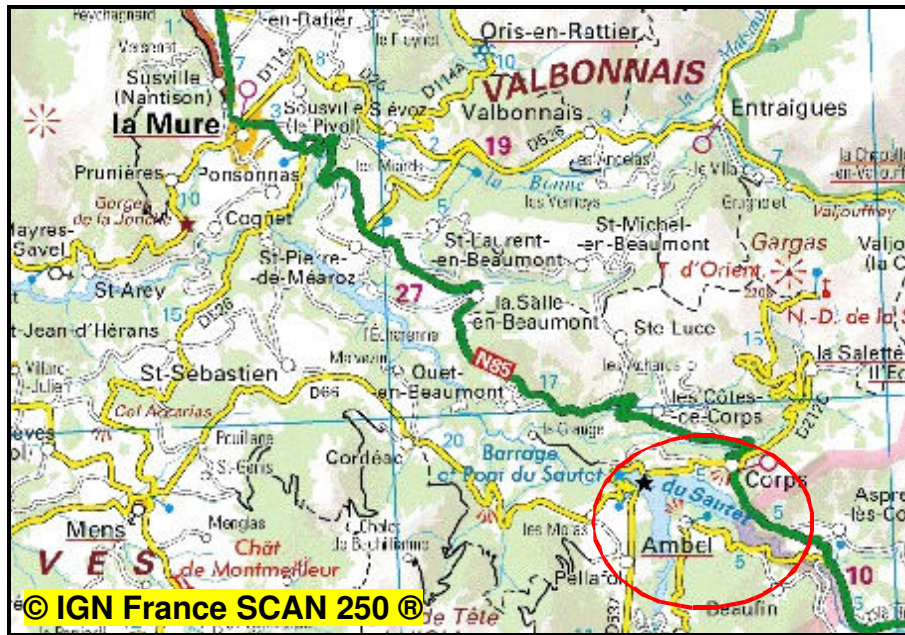


Figure 1 : profil en long du Drac avec ses aménagements hydroélectriques (source : plaquette EDF « Monteynard le géant du Drac », mai 2011)

Le plan d'eau formé est de taille importante avec 317 ha pour un volume théorique de 108 millions de m³ en CNE¹. Cependant, la retenue s'est en partie comblée et présente une épaisseur de sédiments importante dans sa partie aval : la profondeur maximale qui a été mesurée en 2018 était seulement de 55 m en plus hautes eaux.

Le plan d'eau formé reçoit les eaux du Drac et de la Souloise, formant deux branches assez profondes. Son temps de séjour théorique est court : 39 jours environ. Le régime du Drac est nival : les hautes eaux ont lieu au printemps lors de la fonte des neiges et les basses eaux en hiver et en fin d'été.

¹ CNE : cote normale d'exploitation



Carte 1 : localisation de la retenue du Sautet (Isère) – (éch. 1/200 000°)

La cote du plan d'eau varie de façon saisonnière entre 725 et 765 m NGF en fonction des besoins énergétiques. Les turbines maximales se font généralement en hiver et au début du printemps, période correspondant à la plus forte demande énergétique : le temps de séjour réel est donc plus complexe à définir. Au printemps, le volume entrant élevé, associé à un volume réduit dans la retenue, implique un renouvellement des eaux important, et ce jusqu'en juin. En été, au contraire, les apports des cours d'eau sont réduits et la retenue ayant atteint son volume maximal, le renouvellement des eaux est plus faible de juillet à septembre.

La zone de plus grande profondeur se situe à proximité du barrage dans le chenal central. Le point de plus grande profondeur atteint 55 m pour cette année 2018 (Carte 2). Le marnage était de l'ordre de 20 m lors de la 1^{ère} campagne fin avril 2018.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

Des activités nautiques sont pratiquées sur la retenue : voile, canoë et motonautisme, essentiellement en période estivale.

Le lac présente un fonctionnement monomictique, avec une seule phase de stratification annuelle en été.

2 CONTENU DU SUIVI 2018

La retenue du Sautet 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 2018, La retenue du Sautet 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

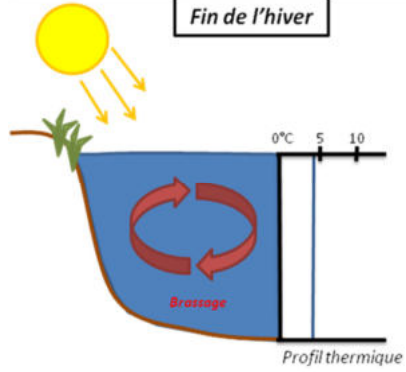
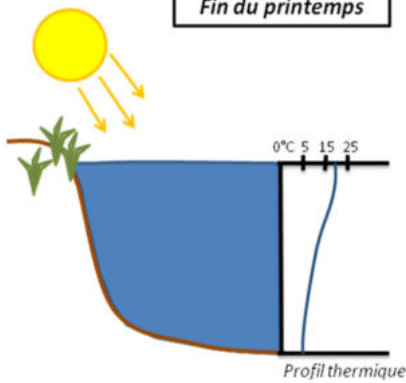
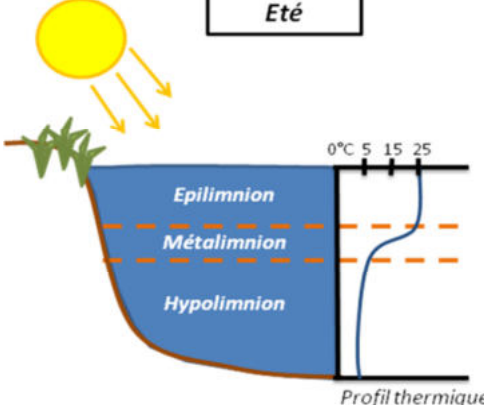
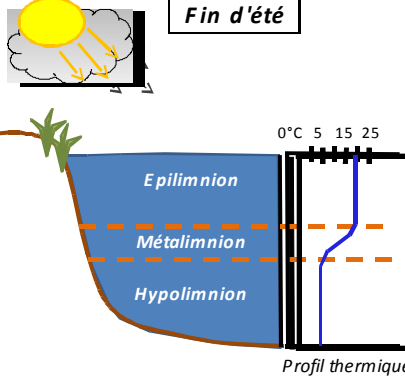
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue du Sautet	Phase terrain				Laboratoire - détermination
Campagne	C1	C2	C3	C4	
Date	25/04/2018	18/06/2018	06/08/2018	24/09/2018	automne/hiver 2018-2019
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 (début mars en Rhône-Alpes).</p> <p>¹ Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</p>	<p style="text-align: center;">Fin de l'hiver</p>  <p style="text-align: right;">Profil thermique</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. 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: right;">Profil thermique</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. 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;">Été</p>  <p style="text-align: right;">Profil thermique</p>
<p><u>Campagne 4</u></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 style="text-align: center;">Fin d'été</p>  <p style="text-align: right;">Profil thermique</p>

3 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2018

Les conditions climatiques de l'année 2018 pour la retenue du Sautet sont analysées à partir de la station météorologique de Vizille (280 m NGF), située à 50 kms au nord du plan d'eau. Les données seront analysées en prenant compte de l'altitude de la retenue du Sautet (765 NGF).

L'année 2018 a été globalement chaude : +1°C par rapport aux moyennes de saison à la station de Vizille (Figure 2), ce constat est valable pour toute l'année, avec des températures particulièrement élevées en janvier et avril ($\approx +3^\circ\text{C}$).

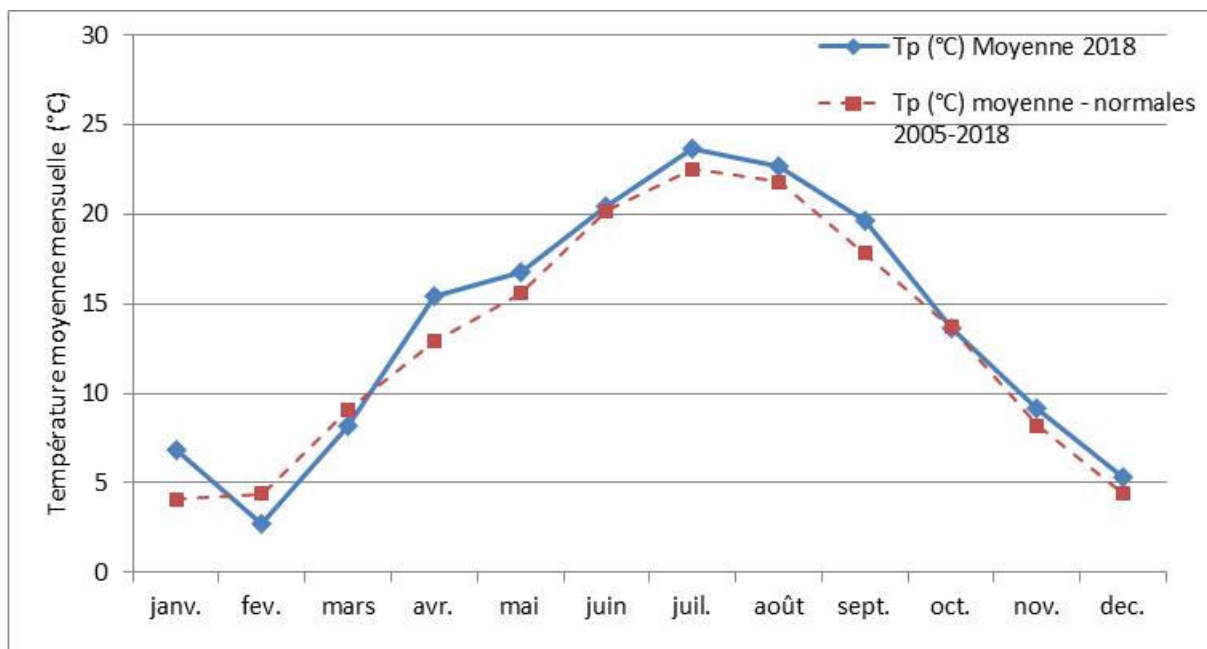


Figure 2 : Moyennes mensuelles de température à la station de Vizille (sur la base des données du site Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2018 est supérieur à la normale (912 mm en 2018 contre 844 mm mesuré en moyenne sur la période 2005-2018), **soit +8% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 3. Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficients importants sur les mois de février, avril, juillet et septembre (environ 40 mm mensuel) ;
- ✓ Précipitations abondantes en janvier, mars, mai et octobre (cumul > 100 mm) ;
- ✓ Été assez sec et automne pluvieux.

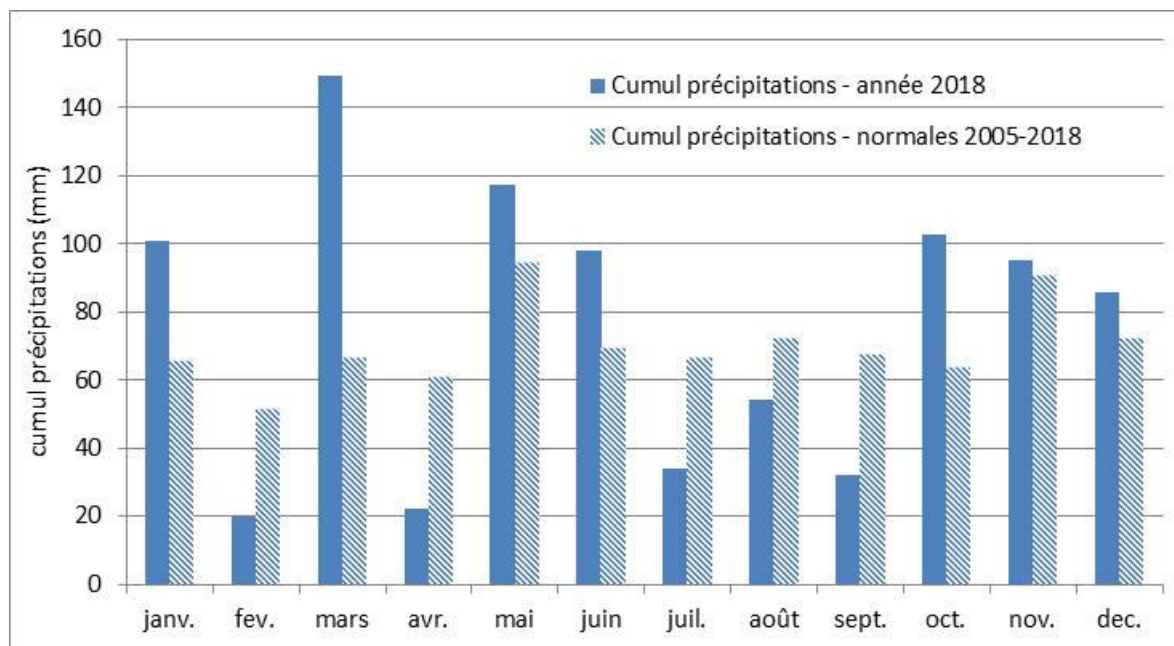


Figure 3 : Cumul de précipitations mensuelles à la station de Vizille (sur la base des données du site Info-climat)

Le début de l'année 2018 est caractérisé par un mois de janvier pluvieux et doux, les précipitations sont tombées sous forme de pluie en moyenne montagne et sous forme de neige en haute-montagne. Le mois de février est froid et sec. Le mois de Mars est, quant à lui, pluvieux et frais, avec des chutes de neige importantes en altitude. Le mois d'avril est peu arrosé et bien ensoleillé. Le mois de mai est assez doux, et très orageux, la pluviométrie est importante jusqu'au 13 juin.

La retenue du Sautet est gérée pour la production hydroélectrique par EDF. La cote est maintenue basse en période hivernale. Au printemps, la retenue est en remplissage avec les apports de la fonte des neiges. On rappelle que le Drac draine la partie occidentale du massif des Ecrins (secteur Valgaudemar). Le plan d'eau est à sa cote maximale en début d'été. Il est maintenu haut pendant les mois de juillet et août, puis le déstockage intervient à partir du mois de septembre. Sur 2018, le remplissage printanier a permis une exploitation correcte de la retenue.

L'été est chaud et sec avec plusieurs épisodes caniculaires en juillet/août. Les températures restent élevées sur le début de l'automne (septembre-novembre). Les précipitations sont conformes aux normales de saison sur l'automne.

Au global, l'année 2018 est chaude, en particulier aux mois de janvier, avril et pendant l'été, et conforme en pluviométrie. Les chutes de neiges très importantes pendant l'hiver 2018 sur les massifs montagneux à proximité ont permis un bon remplissage du plan d'eau.

CHAPITRE 3 : RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE -

1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES

1.1 METHODOLOGIE

Le contenu des investigations physicochimiques est similaire pour les quatre campagnes. Seule la zone euphotique est étudiée pour la physico-chimie dans le cadre du suivi type « phytoplancton ». Les micropolluants ne sont pas analysés sur ce plan d'eau, il ne fait pas non plus l'objet d'analyses de sédiments.

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).

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, 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 10 m de diamètre élevé ($\text{Ø}18$ mm) pour les zones euphotiques réduites,
 - l'autre de 30 m ($\text{Ø}14$ 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.

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⁻, Ptot, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - chlorophylle *a* et indice phéopigments ;

2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2018 sur du Sautet 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-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 4).

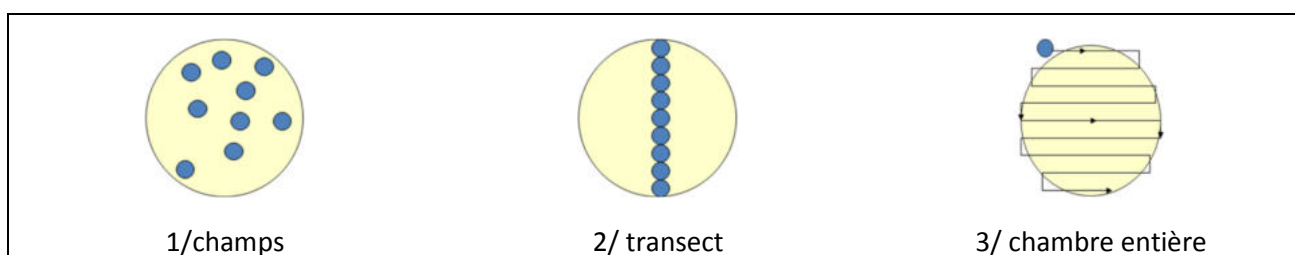


Figure 4 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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 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 (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. 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 1.0.2). 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 5 : 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 indiciaire peut être expliquée par la présence de taxons polluo-tolérants 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 PHYSICOCHEMIQUES

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.

La stratification thermique est faiblement marquée sur la retenue du Sautet. Un réchauffement de la couche de surface (10 premiers mètres) est mesuré au fil de l'année 2018 sans vraiment distinguer deux couches bien distinctes.

En fin d'hiver, la retenue est en remplissage (-20 m par rapport à la CNE), les eaux sont plus chaudes jusqu'à 10 m (11 à 13°C), la couche profonde est à 8°C environ. Lors de la campagne du 18 juin, la retenue est remplie et le profil thermique est similaire à la 1^{ère} campagne avec un léger réchauffement, les eaux en surface sont à 14°C et à 10°C en profondeur. En plein été, les eaux se sont bien réchauffées dans la couche de surface (21 à 22°C entre 0 et 5 m). Une thermocline se dessine entre 6 et 12 m. L'hypolimnion est à 15°C, soit une amplitude thermique assez faible (6 à 7°C).

En fin d'été, la retenue baisse encore, et la couche de surface se refroidit (17°C). La couche profonde est à 15°C : la masse d'eau est quasiment homogène thermiquement.

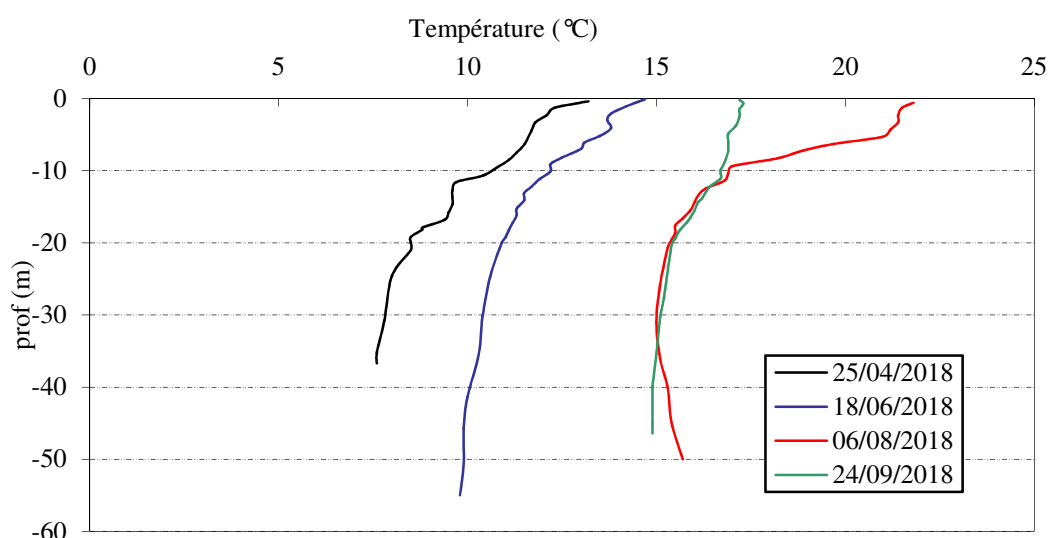


Figure 6 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La stratification thermique est très courte sur la retenue du Sautet (juillet-août), avec une faible amplitude thermique. En cause, le temps de séjour très court (39 jours) qui induit un renouvellement des eaux très fréquent notamment au printemps.

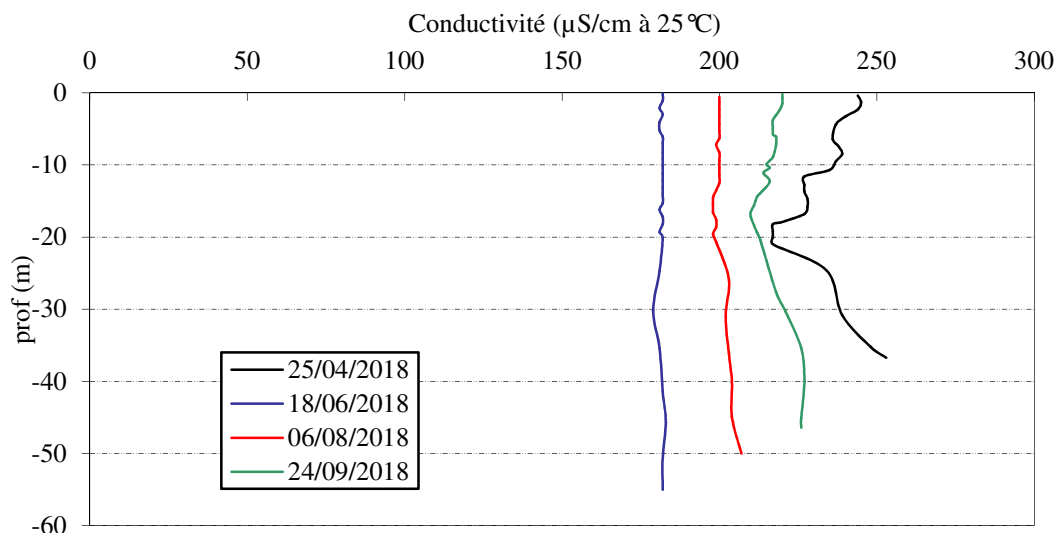


Figure 7 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est moyenne sur la retenue du Sautet, comprise entre 180 et 250 $\mu\text{S/cm}$. La vallée du Drac s'est creusée dans les calcaires et marnes jurassiques, supportant les formations morainiques anciennement rapportées au Würmien par les glaciers. Elle s'est comblée sur une grande épaisseur par des apports fluviaux et lacustres. La retenue du Sautet est installée sur une formation géologique appelée la terrasse de Pellafol, formée de cailloutis fluviaux reposant sur un soubassement de limons lacustres.

Elle est comprise entre 217 et 253 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C lors de la campagne 1 avec des variations sur la colonne d'eau liées à des courants en profondeur. Lors des campagnes de juin et d'août, la conductivité diminue, elle est homogène sur la colonne d'eau et de 180 $\mu\text{S/cm}$ (le 18/06) et 200 $\mu\text{S/cm}$ (le 4/08). En septembre, on observe un regain de minéralisation des eaux ($\approx 220 \mu\text{S/cm}$ à 25°C), en rapport avec la dégradation de la matière organique, notamment celle issue de la production estivale.

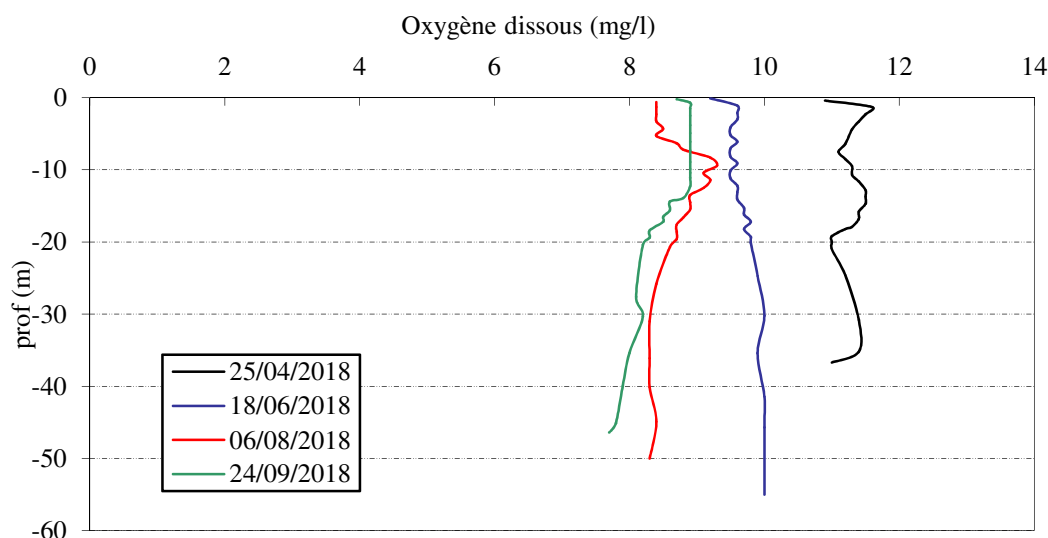


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

L'oxygénation est bonne dans la retenue du Sautet.

Lors de la 1^{ère} campagne, une sursaturation en oxygène est relevée entre 0 et 15 m (110 à 120% sat), elle est à relier à l'activité photosynthétique associée à la douceur et la luminosité du mois d'avril 2018.

Le profil est homogène sur la colonne d'eau le 18 juin (96 à 101 % sat). La campagne estivale montre une bonne oxygénation dans l'épilimnion (101 à 106 %) et une légère désoxygénation dans la couche profonde (≈ 90%). Le profil en fin d'été est très similaire à la campagne estivale.

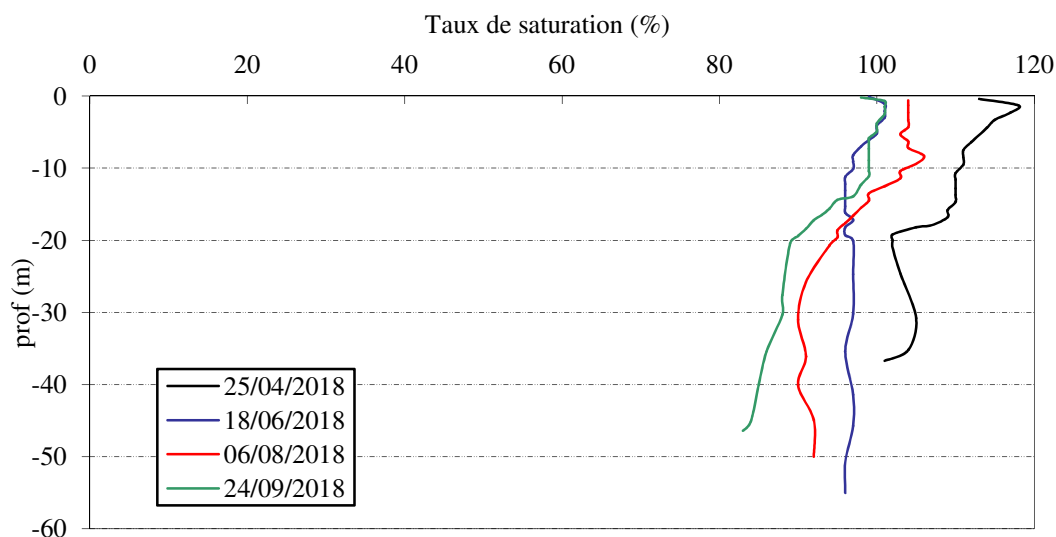


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

Le pH en fin d'hiver est légèrement basique, de l'ordre de 8,2 unités. Il est homogène entre 7.7 et 7.8 lors de la campagne du 18 juin. En été, le pH est de 8 en surface, il diminue progressivement pour atteindre 7,5 dans l'hypolimnion. En C4, le pH est assez stable, il varie entre 7,8 et 8,1.

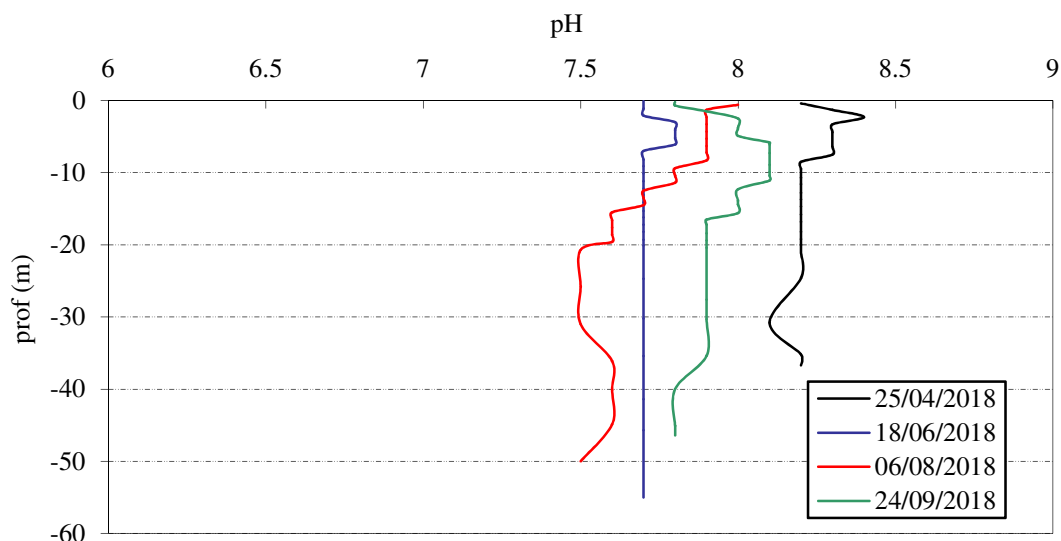


Figure 10 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Globalement, les eaux du Sautet, présentent un pH légèrement alcalin qui varie assez peu sur la colonne d'eau.

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 (MOD) en ppb QSU sulfate de quinine. Les profils pour les 4 campagnes sont présentés sur la Figure 11.

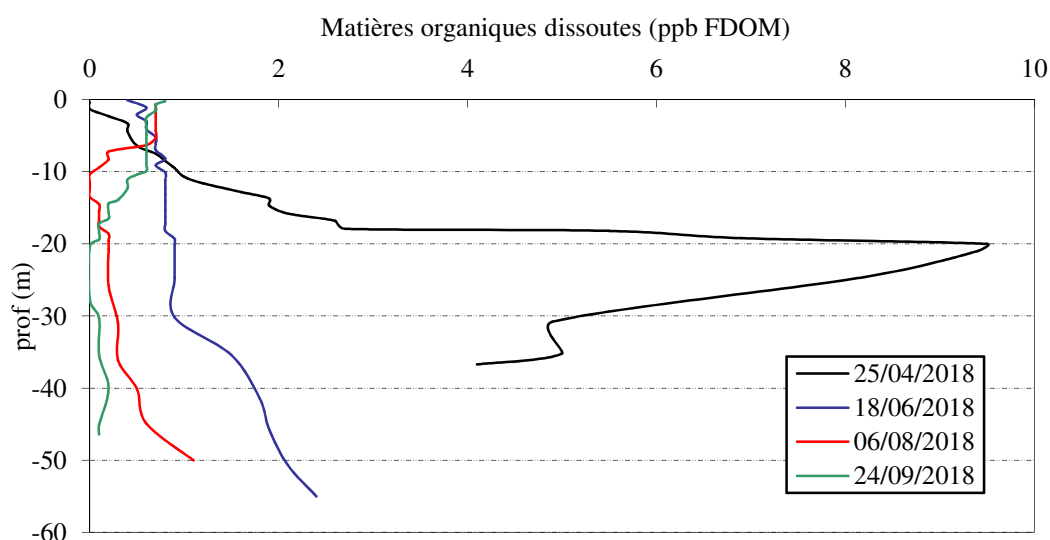


Figure 11 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

La teneur en matières organiques dissoutes est faible dans la couche de surface (0 à 1). Elle reste faible dans les couches profondes (0 à 2 ppb QSU) sauf lors de la campagne du 25 avril où l'on observe un pic de MOD (9,5 ppb) à -20 m. Cette couche plus chargée en MOD correspond également à une eau moins minéralisée (217 $\mu\text{s/cm}$ au lieu de 240 $\mu\text{s/cm}$ sur le reste de la colonne d'eau), il s'agit probablement d'un courant d'eau plus riche en matière organique.

En dehors de ce phénomène, les matières organiques dissoutes restent faibles toute l'année.

1.3 ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES EAUX

Les paramètres de minéralisation ne sont pas étudiés dans le cadre de ce suivi allégé. Toutefois, on rappelle (selon suivi 2015) à titre de cadrage que les eaux du retenue du Sautet sont moyennement carbonatées, de dureté également moyenne. La retenue du Sautet et son bassin versant reposent sur des terrains calcaires du Trias et du Lias, mais également sur des substrats cristallins.

Les résultats des analyses physicochimiques dans la zone euphotique menées en 2018 par le laboratoire CARSO sont présentés dans le Tableau 4.

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

Retenue du Sautet		Unité	Code sandre	LQ	25/04/2018	18/06/2018	06/08/2018	24/09/2018
Code plan d'eau: W22-4003-1					intégré	intégré	intégré	intégré
PC eau	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.03
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	0.6	0.4	0.3	0.4
	DBO5	mg(O ₂)/L	1313	0.5	1.1	0.6	<0.5	0.7
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	<20	<20	<20	<20
	MeS	mg/L	1305	1	14	4.6	2.3	1.1
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0.5	1.6	0.9	1.6	1.2
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0.01	0.02	<0.01	0.02	<0.01
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.005	0.014	<0.010	<0.005	<0.005
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0.05	3.9	3.6	3.6	3.2
	Turbidité	NFU	1295	0.1	17	11	2.1	0.95
indice chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	5	1	1	<1
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<1	<1	<1	<1

Les charges organiques sont très faibles dans la retenue du Sautet : les concentrations en carbone organique dissous sont comprises entre 0,3 et 0,6 mg/l. Les paramètres DCO et azote Kjeldahl sont sous les seuils de quantification. Concernant la demande biochimique en oxygène, elle est faible (0,5 à 1,1 mg/l) avec une valeur maximale pour la 1^{ère} campagne.

Les MES et la turbidité sont élevées lors de la 1^{ère} campagne: 14 mg MES/l et 17 NTU avec des eaux d'alimentation turbides issues de la fonte des neiges. Les eaux sont encore chargées le 18/06 avec 11 NTU en turbidité et 4,6 mg/l de MES. La charge particulaire est faible en aout et septembre avec des eaux plus claires.

En fin d'hiver, les concentrations en nutriments disponibles sont moyennes pour l'azote (1,6 mg/l de nitrates) comme pour le phosphore ([PO₄³⁻] = 0,02 mg/l). Le rapport N/P² est assez élevé (81): le phosphore est donc le facteur limitant pour la production végétale par rapport à l'azote.

La teneur en phosphore total en C1 n'est pas négligeable dans la retenue du Sautet (14 µg Ptot/l), elle est à relier à la charge en MES.

Les nitrates restent disponibles dans les eaux toute l'année : 0,9 mg/l en C2, 1,6 mg/l en C3, et 1,2 mg/l en C4. Les teneurs en phosphore restent faibles toute l'année (≤ 0.02 mg (PO₄³⁻)/l). Les nitrites sont peu présents (≤ 0.02 mg/l) de même que l'ammonium (≤ 0.01 mg (NH₄⁺)/l). L'échantillon du 24/09 présente une teneur en ammonium plus élevée (0.03 mg/l).

La concentration en silicates est moyenne et stable toute l'année : 3,2 à 3,9. La silice reste disponible pour la croissance des diatomées.

La production chlorophyllienne est faible dans la retenue du Sautet au vu de la teneur en chlorophylle a ≤ 1,0 µg/l en période estivale. Elle est plus élevée en fin d'hiver (5 µg/l) dénotant d'une activité biologique marquée sur cette période.

² 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. Sur la retenue du Sautet, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 12. La transparence est très faible (< 1m) pour les campagnes 1 et 2 avec les eaux très turbides du Drac.

La zone euphotique correspondante est de 1,3 et 2,5 m. Les eaux sont nettement plus claires en C3 et C4 : la transparence est de 4,4 m le 6 août, soit une zone euphotique de 11 m puis elle atteint son maximum en fin d'été avec 6 m (Zeuph=15 m).

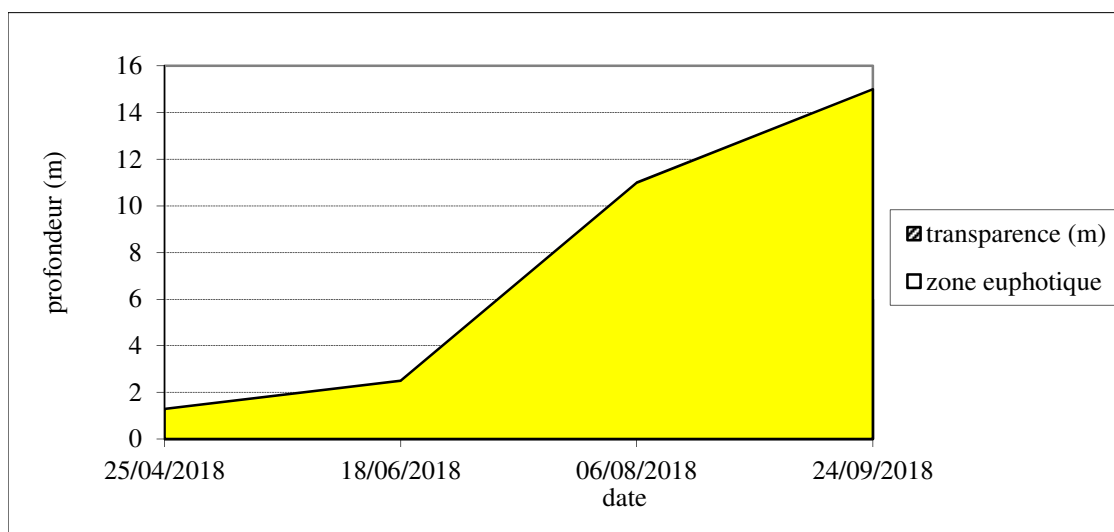


Figure 12 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle a sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalent à 2,5 fois la transparence lors de la campagne).

Tableau 5 : analyses des pigments chlorophylliens

Retenue du Sautet		Unité	Code sandre	LQ	25/04/2018	18/06/2018	06/08/2018	24/09/2018
Code plan d'eau: W22-4003-1					intégré	intégré	intégré	intégré
indice chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	5	1	1	<1
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<1	<1	<1	<1
	somme des pigments	µg/L			5,5	1,5	1,5	1

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 la retenue du Sautet lors de toutes les campagnes sauf le 25 avril. La teneur en chlorophylle a est de 5 µg/l en fin d'hiver, cela dénote d'une production algale non négligeable dans la zone trophogène réduite à cette période (1,3 m).

Lors des campagnes suivantes, la teneur en chlorophylle a est très faible (1 µg/l). L'indice phéopigments est inférieur au seuil de quantification. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle a est faible, évaluée à 0,83 µg/l. Ces éléments dénotent d'une faible production primaire dans le plan d'eau.

2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	25/04/2018	18/06/2018	06/08/2018	24/09/2018
BACILLARIOPHYTA	Achnantheidium catenatum	7074		438.5	17.6	
	Asterionella formosa	4860	0.5			0.2
	Cyclostephanos invisitatus	8600		3.7		
	Cyclotella	9508	5.6			
	Cyclotella costei	8615			699.4	1787.7
	Diatoma	6627	0.1			
	Discostella pseudostelligera	8656		76.7	44.0	
	Fragilaria tenera	6713	0.4	3.7		
	Nitzschia	9804	0.1			5.6
	Nitzschia palea	8987			4.4	
	Puncticulata radiosa	8731			22.0	
CHAROPHYTA	Elakatothrix gelatinosa	5664			8.8	
CHLOROPHYTA	Chlamydomonas 10 - 20 µm	6016		1.2		
	Chlorella vulgaris	5933			197.9	632.9
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936		4.9	8.8	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	3332		1.2		
	Choricystis minor	10245				5.6
	Coenocystis subcylindrica	5624				44.4
	Monoraphidium komarkovae	5735				5.6
	Schroederia setigera	5867			127.6	
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269		13.4		
	Cryptomonas marssonii	6273	5.6	1.2	4.4	5.6
	Cryptomonas ovata	6274	5.6		8.8	
	Plagioselmis nannoplanctica	9634	3131.2	30.5	576.2	77.7
	Rhodomonas lens	24459	699.5			5.6
CYANOBACTERIA	Cyanodictyon	9708			35.2	
DINOPHYTA	Ceratium hirundinella	6553			4.4	0.2
	Gymnodinium cnecoides	20338	0.1	2.4		
	Peridinales indéterminées < 20 µm	4921		2.4		
	Peridinales indéterminées 20 - 50 µm	4921		8.5		
	Peridiniopsis cunningtonii	6572		4.9		
EUGLENOPHYTA	Euglena	6479	0.6			
	Euglena viridis	20138		2.4		
HAPTOPHYTA	Erkenia subaequiciliata	6149			123.2	
HETEROKONTOPHYTA	Bicoeca cylindrica	6105		1.2		
	Chrysococcus rufescens	9571	5.6	3.7		
	Dinobryon sociale	6136		2.4		
	Kephyrion littorale	6151	11.1		74.8	
	Kephyrion spirale	20175			8.8	
	Ochromonas	6158			4.4	
	Pseudopedinella elastica	20753				5.6
	Nombre de taxons		13	18	18	12
	Nombre de cellules/ml		3866	603	1971	2576

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	25/04/2018	18/06/2018	06/08/2018	24/09/2018
BACILLARIOPHYTA	Achnanthisium catenatum	7074		0.0579	0.0023	
	Asterionella formosa	4860	0.0001			0.0000
	Cyclostephanos invisitatus	8600		0.0005		
	Cyclotella	9508	0.0038			
	Cyclotella costei	8615			0.1783	0.4559
	Diatoma	6627	0.0001			
	Discostella pseudostelligera	8656		0.0067	0.0038	
	Fragilaria tenera	6713	0.0001	0.0009		
	Nitzschia	9804	0.0001			0.0044
	Nitzschia palea	8987			0.0010	
	Puncticulata radiosa	8731			0.0220	
CHAROPHYTA	Elakatothrix gelatinosa	5664			0.0017	
CHLOROPHYTA	Chlamydomonas 10 - 20 µm	6016		0.0005		
	Chlorella vulgaris	5933			0.0198	0.0633
	Chlorophycées coloniales indéterminées 2-5 µm	24936		0.0001	0.0002	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	3332		0.0006		
	Choricystis minor	10245				0.0000
	Coenocystis subcylindrica	5624				0.0071
	Monoraphidium komarkovae	5735				0.0009
	Schroederia setigera	5867			0.0332	
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269		0.0237		
	Cryptomonas marssonii	6273	0.0067	0.0015	0.0053	0.0067
	Cryptomonas ovata	6274	0.0116		0.0184	
	Plagioselmis nannoplantica	9634	0.2192	0.0021	0.0403	0.0054
	Rhodomonas lens	24459	0.1609			0.0013
CYANOBACTERIA	Cyanodictyon	9708			0.0001	
DINOPHYTA	Ceratium hirundinella	6553			0.1759	0.0096
	Gymnodinium cnecoides	20338	0.0002	0.0056		
	Peridinales indéterminées < 20 µm	4921		0.0010		
	Peridinales indéterminées 20 - 50 µm	4921		0.1450		
	Peridiniopsis cunningtonii	6572		0.0398		
EUGLENOPHYTA	Euglena	6479	0.0038			
	Euglena viridis	20138		0.0331		
HAPTOPHYTA	Erkenia subaequiciliata	6149			0.0055	
HETEROKONTOPHYTA	Bicoeca cylindrica	6105		0.0008		
	Chrysococcus rufescens	9571	0.0008	0.0005		
	Dinobryon sociale	6136		0.0002		
	Kephyrion littorale	6151	0.0011		0.0072	
	Kephyrion spirale	20175			0.0006	
	Ochromonas	6158			0.0004	
	Pseudopedinella elastica	20753				0.0075
	Nombre de taxons		13	18	18	12
	Biolume (mm³/l)		0.4084	0.3207	0.5161	0.5622

2.3 EVOLUTIONS SAISONNIERES DES GROUPEMENTS PHYTOPLANCTONNIQUES

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 13), et le biovolume de l'échantillon (Figure 14).

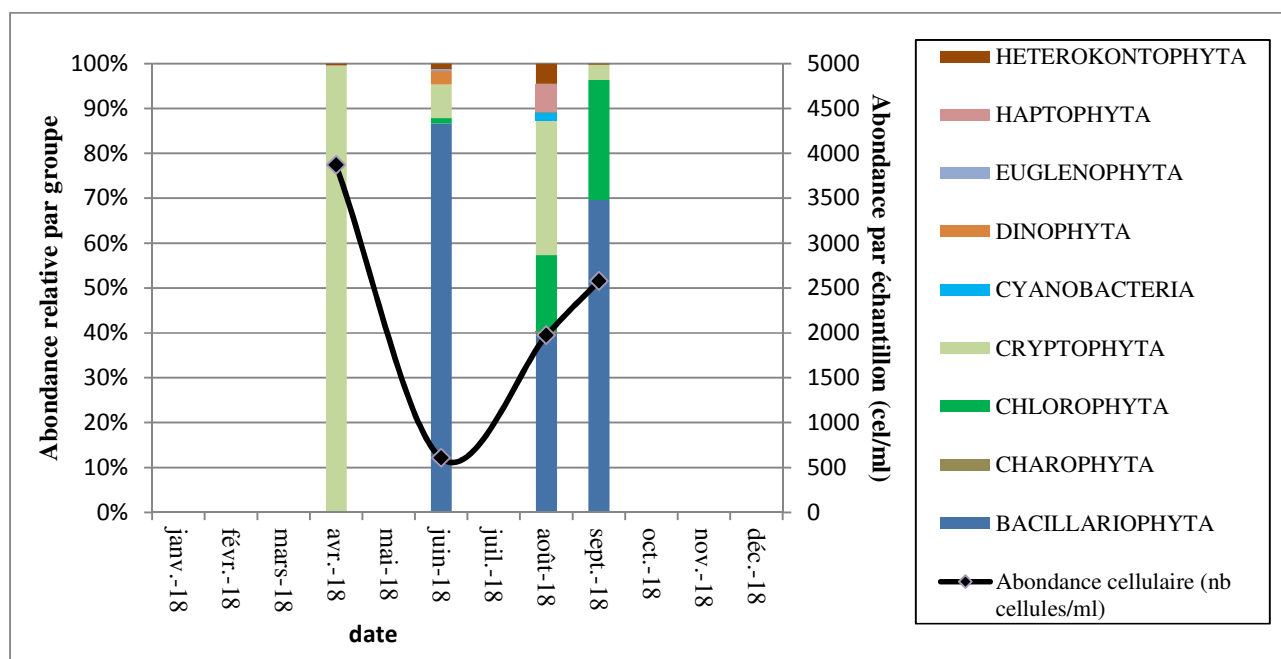


Figure 13 : Répartition du phytoplancton sur la retenue du Sautet à partir des abondances (cellules/ml)

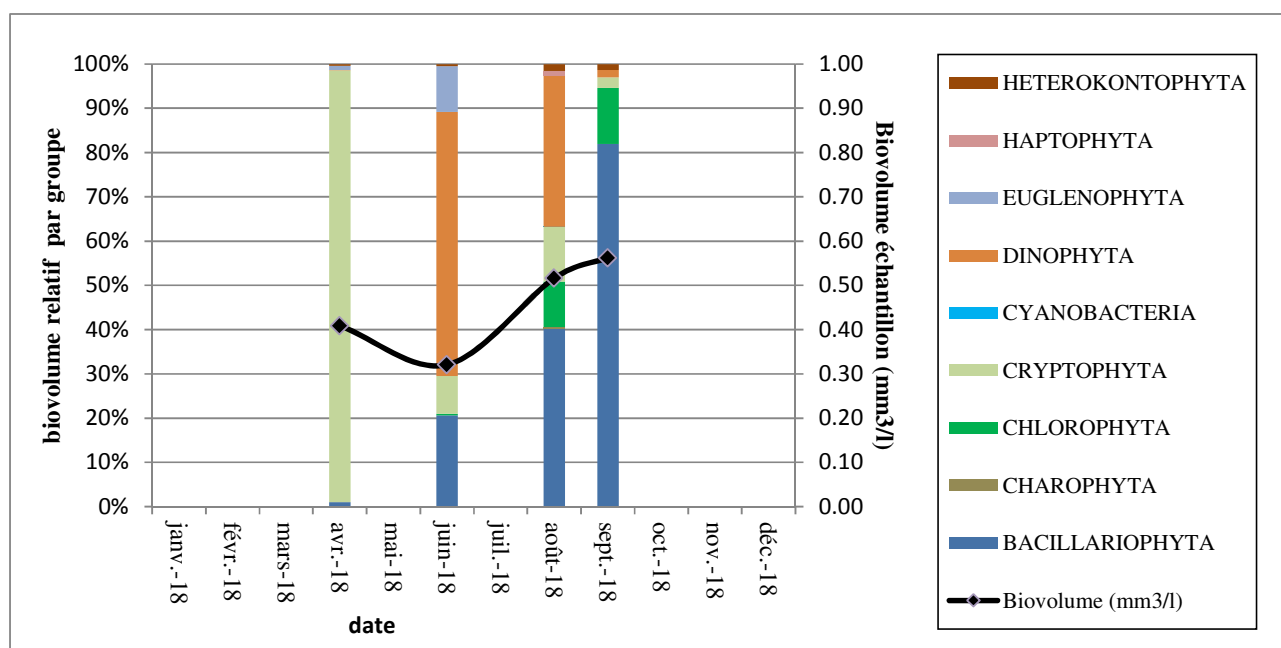


Figure 14 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Le peuplement phytoplanctonique est peu abondant dans la retenue du Sautet (< 4000 cellules/ml et $< 0,6$ mm³/l). La diversité taxonomique est faible (12 à 18 taxons) pour les 4 campagnes. L'activité biologique est réduite pour ce plan d'eau en tête de bassin.

La transparence est très faible en période de remplissage (printemps) avec des apports du Drac turbides : la zone trophogène est limitée aux trois premiers mètres à cette période. La retenue de Sautet joue le rôle de décanteur.

L'abondance phytoplanctonique est maximale (3866 cellules/ml) lors de la campagne de fin avril pour un biovolume de seulement 0,4 mm³/l. Ce sont les cryptophytes qui dominent le peuplement algal à plus de 98% : *Plagioselmis nannoplanctica* et *Rhodomonas lens* occupent la couche d'eau de surface. Comme en 2015, *Plagioselmis nannoplanctica*, taxon de petite taille, plutôt mésotrophe et cosmopolite, domine très largement le peuplement (81 % de l'effectif, et 53% du biovolume) lors de la campagne 1. *Rhodomonas lens* complète l'effectif (18 % de l'abondance, et 39 % du biovolume). Cette espèce flagellée peut également migrer dans la colonne entre la zone trophogène et la couche profonde. Ces espèces sont productrices de chlorophylle *a*.

Le peuplement algal évolue en phase de remplissage, la retenue pleine le 18 juin présente encore une zone euphotique réduite (2,5 m). La production algale est minimale (500 cellules/ml et 0,3 mm³/l). Les diatomées dominent le phytoplancton avec l'espèce littorale *Achnantheidium catenatum* et la radiale commune *Discostella pseudostelligera* qui occupent 85% de l'abondance, qui dénotent du renouvellement important des eaux sur le mois de juin.

En plein été, le peuplement algal est assez équilibré entre les différents groupes phytoplanctoniques, la production algale reste assez faible (0,5 mm³/l). La diatomée *Cyclotella costei*, indicatrice de milieux brassés et relativement pauvre en nutriments domine le peuplement (33 à 35 % en biovolume et abondance). Elle est accompagnée par l'algue verte espèce unicellulaire commune dans les plans d'eau *Chlorella vulgaris* et la cryptophyte *P. nannoplanctica*. La dinoflagellée *Ceratium hirundinella*, présente une biomasse assez importante (0,17 mm³/l), elle est indicatrice d'épilimnion bien stratifiés de la période estivale (Reynolds et al. 2002).

En fin d'été, l'abondance et le biovolume phytoplanctonique sont assez similaires à la campagne 3. En revanche, les diatomées dominent nettement le peuplement (70 à 80% en abondance et biovolume) avec *C. Costei*. Les chlorophycées complètent le peuplement algal avec plusieurs taxons présents dont *C. vulgaris*.

Le peuplement algal est pauvre dans le lac du Sautet, les successions phytoplanctoniques recensées en 2018 n'indiquent pas de signes d'eutrophisation du milieu aquatique. La gestion hydraulique du plan d'eau et le renouvellement fréquent de la masse d'eau (12 fois par an) ne permet pas une installation durable des communautés algales.

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 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 sont fournies sur la Figure 5. Les classes d'état affichées pour les deux métriques et l'IPLAC sont données dans le tableau suivant.

Sautet_2018		
IPLAC	MBA	MCS
0.90	1.00	0.86
TB	TB	TB

En conclusion, le peuplement phytoplanctonique est équilibré dans la retenue du Sautet, les taxons identifiés sont indicateurs d'un milieu peu riche en nutriments (MCS= 0,86). La biomasse algale est très faible comme l'atteste les teneurs en chlorophylle (MBA=1).

L'IPLAC résultant est de 0.90, ce qui correspond à une très bonne classe d'état pour l'élément de qualité phytoplancton.

2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

En 2015, les peuplements phytoplanctoniques inventoriés étaient assez faibles. Les cryptophycées restaient relativement bien représentées tout au long du suivi (*Plagioselmis nannoplanctica*). Fin mai, chlorophycées, chrysophycées et diatomées commençaient à se développer. Le peuplement estival était dominé par les diatomées (*Puncticulata radiosia*). Durant la campagne de fin de production, *Cyclotella costei*, co-domine avec *P. nannoplanctica*. Cette dernière campagne était également marquée par l'apparition d'une petite cyanophycée, *Aphanocapsa planctonica* ne présentant pas de risque de toxicité.

Le peuplement phytoplanctonique était caractéristique d'un milieu d'oligotrophe (IPL = 23/100)

En 2018, la production algale reste faible, les successions phytoplanctoniques sont similaires à 2015 : cryptophycées, diatomées et chlorophycées. Les cyanobactéries sont, par contre, absentes des relevés.

L'historique des valeurs IPLAC acquises sur la retenue du Sautet est présenté dans le Tableau 8 (valeurs issues du SEEE V1.0.2 base du 07/01/2019).

Tableau 8 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009

Nom_Lac	année	IPLAC	Classe IPLAC
Sautet	2009	0.764	B
Sautet	2015	0.792	B
Sautet	2018	0.899	TB

Au niveau des indices, l'IPLAC est meilleur en 2018 avec une qualité très bonne alors que les indices 2009 et 2015 étaient seulement bon : 0,764 et 0,792, soit près 0,1 point d'augmentation. Le peuplement phytoplanctonique a pourtant peu évolué depuis le suivi précédent.

Cependant l'IPLAC ne prend en compte que 50% des taxons identifiés (en 2018), ce qui limite la représentativité de l'indice. L'analyse des peuplements faite par ailleurs semble confirmer la très bonne qualité pour les communautés phytoplanctoniques.

- ⇒ Ces éléments tendent à indiquer que la retenue du Sautet présente un très bon état du compartiment phytoplancton.

3 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2018 sur la retenue du Sautet s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface, le suivi a été allégé type « phytoplancton ». On rappelle que la retenue du Sautet ne présente pas de pressions à l'origine du risque de non atteinte des objectifs environnementaux.

L'année 2018 a été chaude avec des apports pluviométriques conformes à la normale, les apports neigeux ont été importants sur le massif des Ecrins. Les résultats obtenus sont proches de ceux de 2015 pour tous les compartiments, ils sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ³
Profils verticaux	Renouvellement fréquent des eaux - Stratification thermique non durable et de faible amplitude Consommation en oxygène faible
Qualité physico-chimique des eaux	Absence de pollution organique Apports en nutriments faibles
Biologie – chlorophylle <i>a</i>	Production chlorophyllienne faible – Moyenne estivale : 0,83 µg/l Très bon état
Biologie - phytoplancton	Peuplement équilibré – production algale faible IPLAC = Très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2018 indiquent un milieu aquatique de bonne qualité avec peu d'apports en éléments nutritifs, et une absence de pollutions organiques.

Le milieu aquatique peut être qualifié d'oligotrophe à travers l'étude de la chlorophylle *a* et du compartiment phytoplancton (très bon état). La production primaire mise en évidence est faible dans la retenue du Sautet.

³ 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 ET PHYTOPLANCTONIQUES

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 25/04/2018
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin Campagne : 1
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Corps (38) Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 39 jours
 Superficie du plan d'eau : 317 ha
 Profondeur maximale : 115 m

Carte (extraît 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 : **Sautet** Date : 25/04/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin Campagne : 1
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 930453 Y : 6417180 alt. : 765 m
 WGS 84 (systinternatinal GPS) : 5°54'56.2 E 44°48'55.7 N
 Côte échelle : 747 m
 Profondeur : 37 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. : 931 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 : 18 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Covention d'intervention avec EDF - prévenir astreinte début et fin d'intervention

Remarques et observation :

Réalisation de la première campagne tardivement à cause d'une cote très basse (742.5 au 20/04/18)- Navigation interdite en dessous d'une cote de 745 NGF.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 25/04/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin Campagne : 1
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure début de relevé : 12:00 Heure fin de relevé : 12:20

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 12h
 Profondeur : 0 à 1.3 m
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvement : 15
 Matériel employé : 5 m tuyau intégrateur

Chlorophylle OUI Volume filtré sur place : 500 ml

Phytoplancton OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : Heure fin de relevé :

Prélèvement pour analyses physico-chimiques NON

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 398830 Bon de transport : 6931011003586606

Code prélèvement de fond : Bon de transport :

TNT Chrono CARSO Ville : La Motte Servolex
 Dépôt : Date : 25/04/18 Heure : 18:00
 Réception au laboratoire le : 26/04/18

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Sautet** Date : 25/04/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin Campagne : 1
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque de Secchi = 0.5 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 1.3 m

PROFIL VERTICAL

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

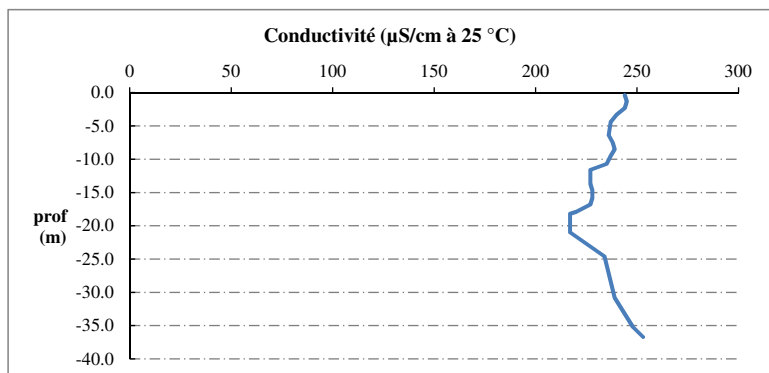
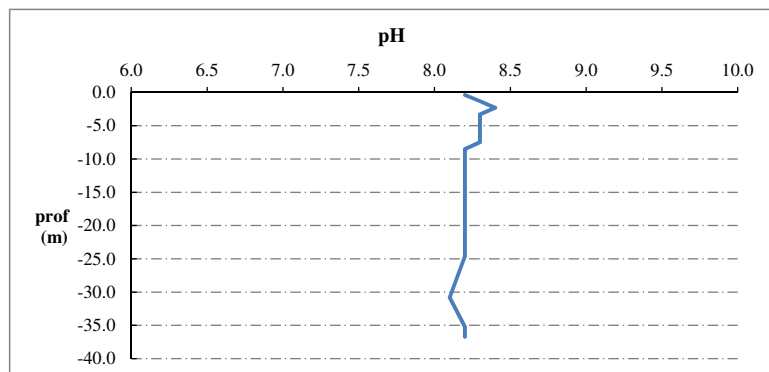
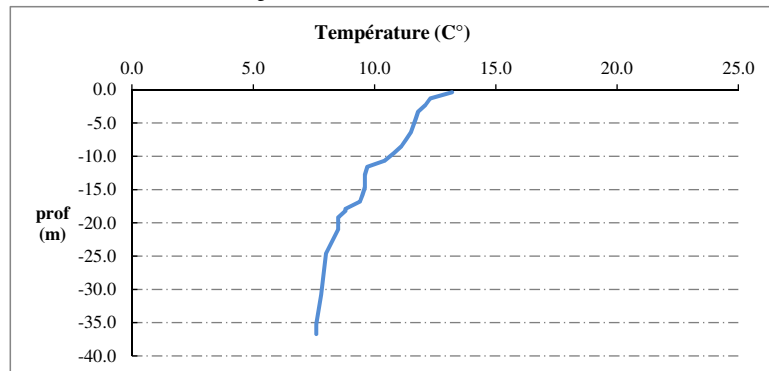
Prof. plvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
Pvlt Zone euphotique	-0.4	13.2	8.2	244	113	10.9	0.0	12:00
	-1.3	12.3	8.3	245	118	11.6	0.0	
	-2.3	12.1	8.4	244	117	11.5	0.2	
	-3.3	11.8	8.3	240	115	11.4	0.4	
	-4.4	11.7	8.3	237	114	11.3	0.4	
	-6.4	11.5	8.3	236	112	11.2	0.5	
	-7.5	11.3	8.3	238	111	11.1	0.7	
	-8.5	11.1	8.2	239	111	11.2	0.8	
	-9.5	10.8	8.2	237	111	11.3	0.9	
	-10.7	10.4	8.2	235	110	11.3	1.0	
	-11.6	9.7	8.2	227	110	11.4	1.2	
	-12.8	9.6	8.2	227	110	11.5	1.6	
	-13.7	9.6	8.2	227	110	11.5	1.9	
	-14.7	9.6	8.2	228	110	11.5	1.9	
	-15.8	9.5	8.2	228	109	11.4	2.1	
	-16.8	9.4	8.2	227	109	11.4	2.6	
	-17.9	8.8	8.2	220	107	11.3	2.7	
	-18.2	8.8	8.2	217	105	11.2	5.5	
	-19.2	8.5	8.2	217	102	11.0	6.9	
	-20.0	8.5	8.2	217	102	11.0	9.5	
	-21.0	8.5	8.2	217	102	11.0	9.4	
	-24.6	8.0	8.2	234	103	11.2	8.2	
	-30.8	7.8	8.1	239	105	11.4	4.9	
	-35.2	7.6	8.2	248	104	11.4	5.0	
	-36.7	7.6	8.2	253	101	11.0	4.1	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 25/04/18
Code lac : W22-4003
Campagne : 1
Marché n° : 160000036

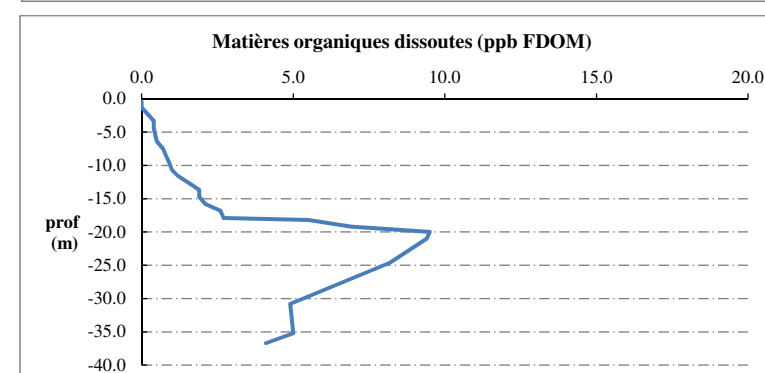
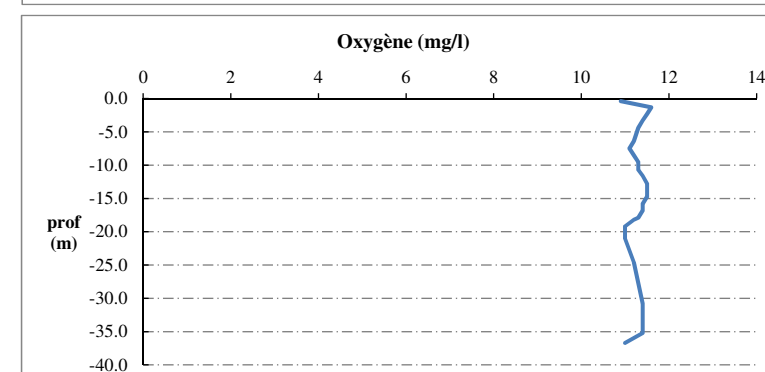
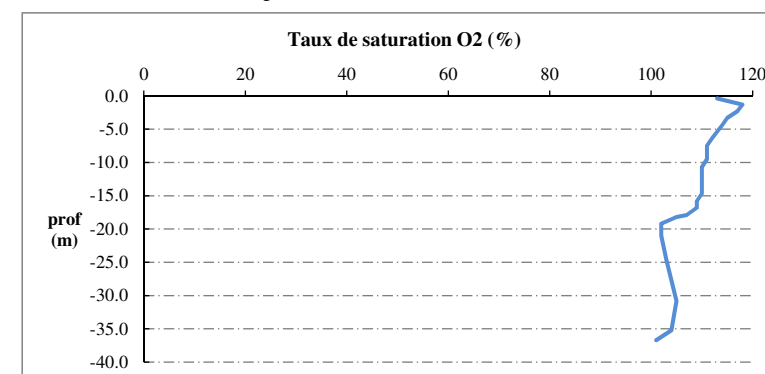


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Aurélien Morin
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 25/04/18
Code lac : W22-4003
Campagne : 1
Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 18/06/2018
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Corps (38) Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 39 jours
 Superficie du plan d'eau : 317 ha
 Profondeur maximale : 115 m

Carte (extraît 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 : **Sautet** Date : 18/06/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 930454 Y : 6417183 alt. : 765 m
 WGS 84 (systinternationnal GPS) : 5°54'56.3 E 44°48'55.8 N
 Côte échelle : 764 m
 Profondeur : 54 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. : 933 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 : 1 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Covention d'intervention avec EDF - prévenir astreinte début et fin d'intervention

Remarques et observation :

eau turbide - fonte des neiges importante

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 18/06/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure début de relevé : 12h45 Heure fin de relevé : 13h15

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 12h45
 Profondeur : 0 à 2.5 m
 Volume prélevé : 9 L Nbre de prélèvement : 14
 Matériel employé : 5 m tuyaux intégrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 10 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants : NON

PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : Heure fin de relevé :

Prélèvement pour analyses physico-chimiques : NON

Prélèvement pour analyses micropolluants : NON

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 398831 Bon de transport : 6931011003586715

Code prélèvement de fond : Bon de transport :

TNT Chrono CARSO Ville : La Motte Servolex
 Dépôt : Date : 18/06/18 Heure : 16h20
 Réception au laboratoire le : 19/06/18

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Sautet** Date : 18/06/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy Campagne : 2
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque de Secchi = 1 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 2.5 m

PROFIL VERTICAL

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

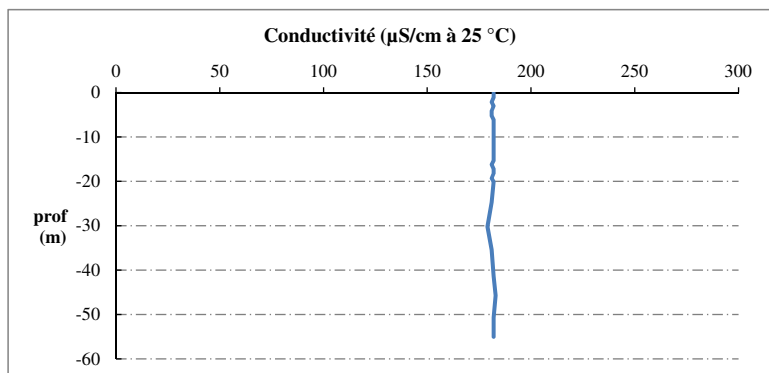
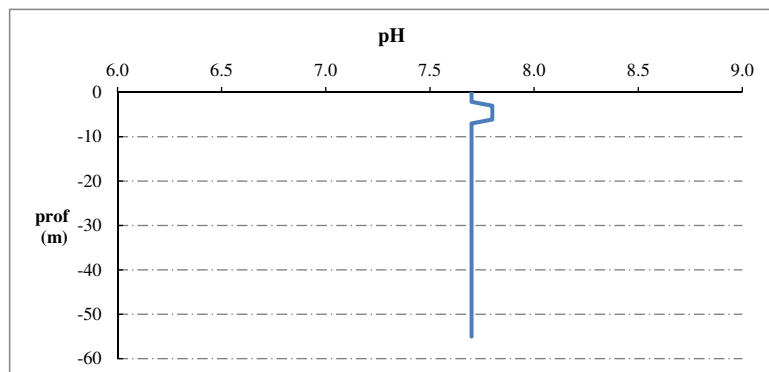
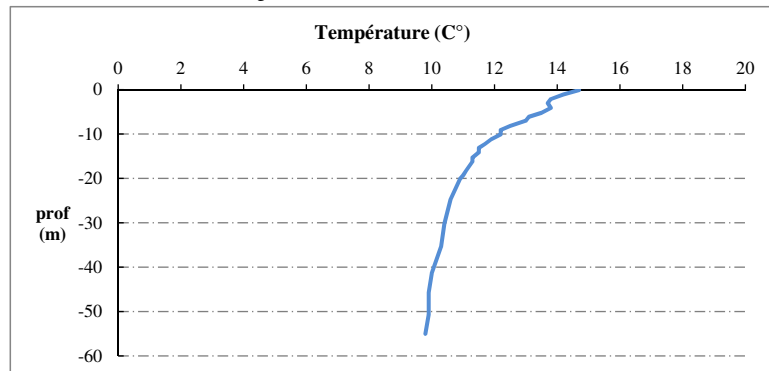
Prof. plvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
Pvlt zone euphotique	-0.1	14.7	7.7	182	99	9.2	0.4	12:50
	-1.1	14.2	7.7	182	101	9.6	0.6	
	-2.1	13.8	7.7	181	101	9.6	0.5	
	-3.0	13.7	7.8	182	101	9.6	0.6	
	-4.1	13.8	7.8	181	100	9.5	0.6	
	-5.2	13.5	7.8	181	100	9.5	0.7	
	-6.1	13.1	7.8	182	99	9.6	0.7	
	-7.0	13.0	7.7	182	98	9.5	0.7	
	-8.2	12.5	7.7	182	97	9.5	0.8	
	-9.1	12.2	7.7	182	97	9.6	0.7	
	-10.1	12.2	7.7	182	97	9.5	0.8	
	-11.2	11.9	7.7	182	96	9.5	0.8	
	-12.2	11.7	7.7	182	96	9.6	0.8	
	-13.1	11.5	7.7	182	96	9.6	0.8	
	-14.1	11.5	7.7	182	96	9.6	0.8	
	-15.3	11.3	7.7	182	96	9.7	0.8	
	-16.2	11.3	7.7	181	96	9.7	0.8	
	-17.2	11.2	7.7	182	97	9.8	0.8	
	-18.2	11.1	7.7	182	96	9.7	0.8	
	-19.3	11.0	7.7	181	96	9.8	0.9	
	-20.1	10.9	7.7	182	97	9.8	0.9	
	-24.7	10.6	7.7	181	97	9.9	0.9	
	-30.2	10.4	7.7	179	97	10.0	0.9	
	-35.4	10.3	7.7	181	96	9.9	1.5	
	-41.4	10.0	7.7	182	97	10.0	1.8	
	-45.7	9.9	7.7	183	97	10.0	1.9	
	-50.7	9.9	7.7	182	96	10.0	2.1	
	-55.0	9.8	7.7	182	96	10.0	2.4	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 18/06/18
Code lac : W22-4003
Campagne : 2
Marché n° : 160000036

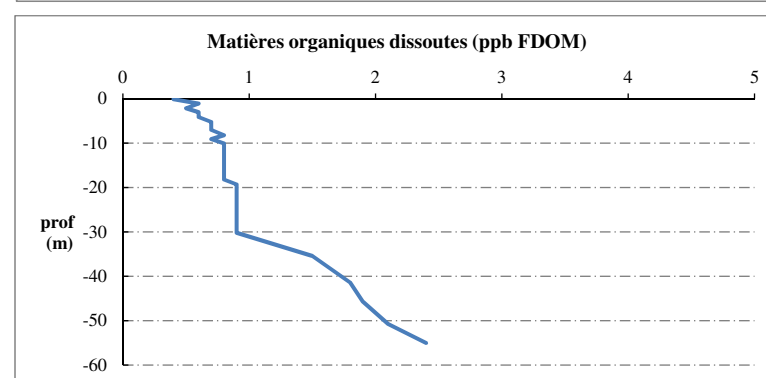
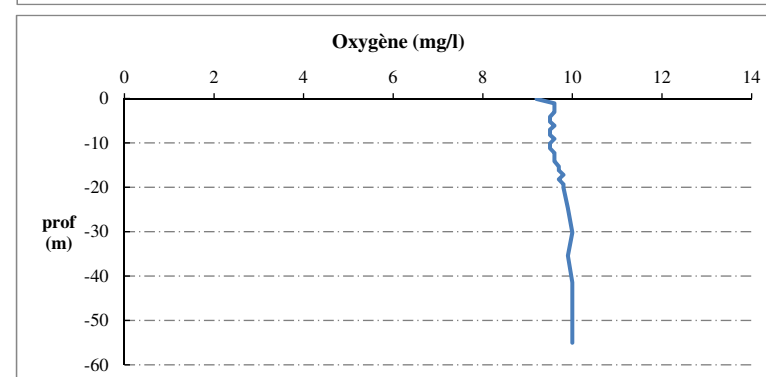
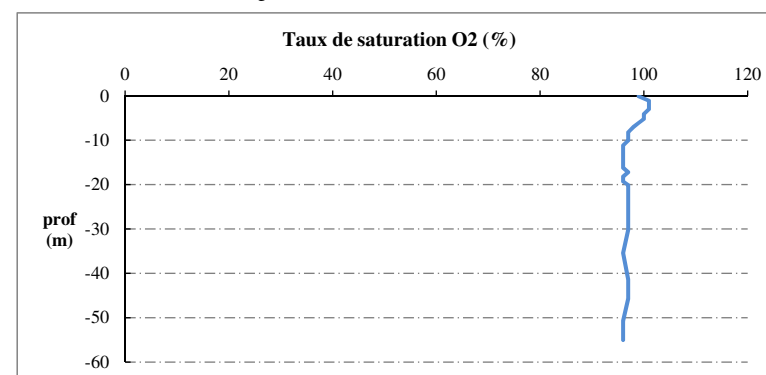


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 18/06/18
Code lac : W22-4003
Campagne : 2
Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

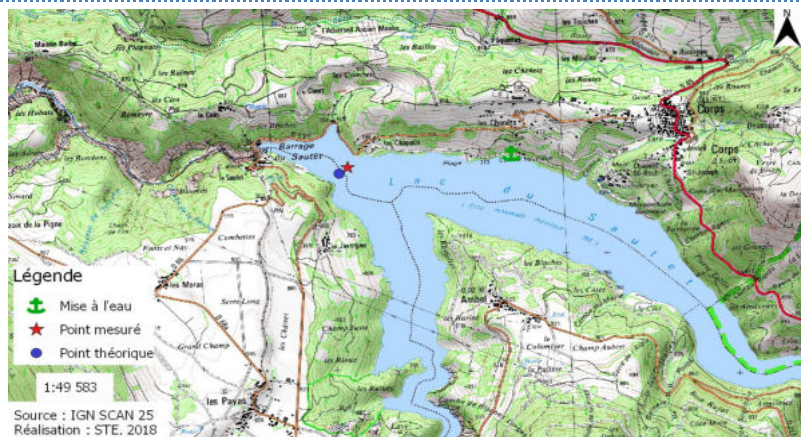
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 06/08/2018
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu Campagne : 3
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Corps (38) Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 39 jours
 Superficie du plan d'eau : 317 ha
 Profondeur maximale : 115 m

Carte (extraît SCAN 25 IGN 1/25 000)



★ Localisation du point de prélèvements

☺ Angle de la prise de vue de la photographie

STATION

Photo du site :

photo manquante

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 06/08/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu Campagne : 3
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 930514 Y : 6417227 alt. : 765 m
 WGS 84 (systinternatinnal GPS) : 005°54'59.1"E 44°48'57.2" N
 Côte échelle : 759.5 m
 Profondeur : 50 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. : 930 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 : 5.5 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Covention d'intervention avec EDF - prévenir astreinte début et fin d'intervention

Remarques et observation :

Profils réalisés à l'aide d'une sonde M55 pour les mesures physico-chimiques et d'une sonde EXO pour FDOM

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 06/08/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu Campagne : 3
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Heure début de relevé : 13:30 Heure fin de relevé : 14:00

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 13:30
 Profondeur : 11
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvement : 3
 Matériel employé : 20 m tuyau integrateur

Chlorophylle OUI Volume filtré sur place : 1000 ml

Phytoplancton OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**

PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : Heure fin de relevé :

Prélèvement pour analyses physico-chimiques **NON**

Prélèvement pour analyses micropolluants **NON**

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 398832 Bon de transport : 6931011003460961

Code prélèvement de fond : Bon de transport :

TNT Chrono CARSO Ville : Chambéry

Dépôt : Date : 06/08/18 Heure : 18:00

Réception au laboratoire le : 07/08/18

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Sautet** Date : 06/08/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu Campagne : 3
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque de Secchi = 4.4 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 11 m

PROFIL VERTICAL

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

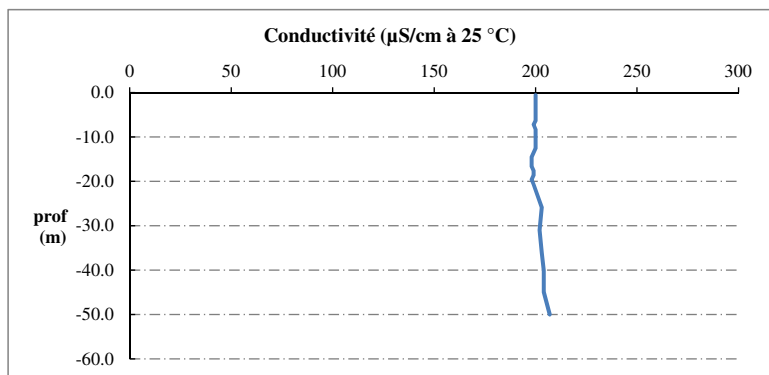
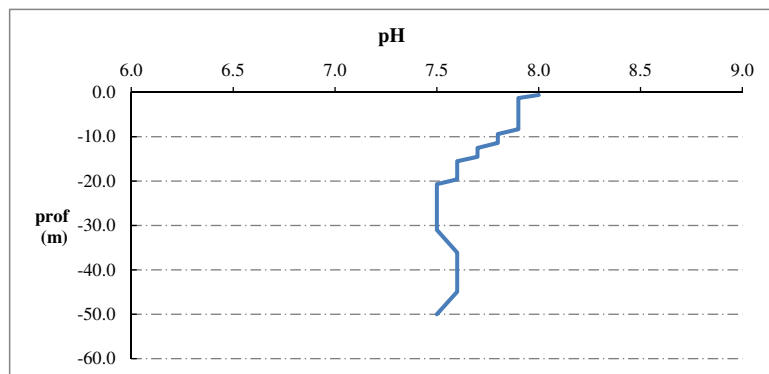
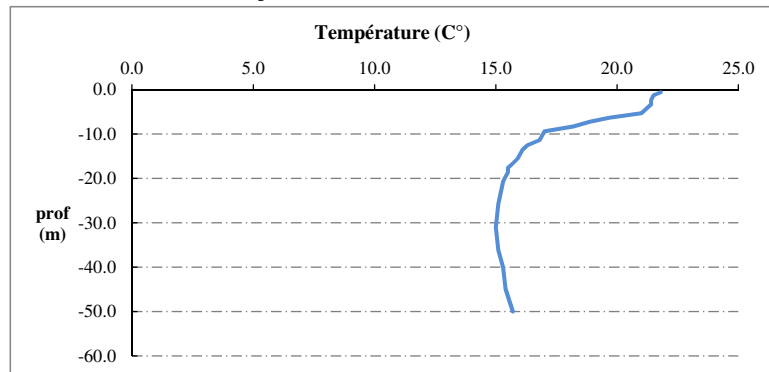
Prof. plvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
	-0.6	21.8	8.0	200	104	8.4	0.7	13:30
	-1.3	21.5	7.9	200	104	8.4	0.7	
	-2.3	21.4	7.9	200	104	8.4	0.7	
	-3.3	21.4	7.9	200	104	8.4	0.7	
	-4.3	21.2	7.9	200	104	8.5	0.7	
Pvlt de la zone euphotique	-5.3	21.0	7.9	200	103	8.4	0.7	
	-6.3	19.7	7.9	200	104	8.7	0.6	
	-7.2	18.9	7.9	199	104	8.8	0.2	
	-8.3	18.2	7.9	200	106	9.2	0.2	
	-9.4	17.0	7.8	200	105	9.3	0.1	
	-10.4	16.9	7.8	200	103	9.1	0.0	
	-11.4	16.8	7.8	200	103	9.2	0.0	
	-12.5	16.3	7.7	200	101	9.1	0.0	
	-13.5	16.1	7.7	199	99	8.9	0.0	
	-14.5	16.0	7.7	198	99	8.9	0.1	
	-15.5	15.9	7.6	198	98	8.9	0.1	
	-16.6	15.7	7.6	198	97	8.8	0.1	
	-17.6	15.5	7.6	199	96	8.7	0.1	
	-18.6	15.5	7.6	199	95	8.7	0.2	
	-19.6	15.4	7.6	198	95	8.7	0.2	
	-20.7	15.3	7.5	199	94	8.6	0.2	
	-25.8	15.1	7.5	203	91	8.4	0.2	
	-31.0	15.0	7.5	202	90	8.3	0.3	
	-36.1	15.1	7.6	203	91	8.3	0.3	
	-40.1	15.3	7.6	204	90	8.3	0.5	
	-44.9	15.4	7.6	204	92	8.4	0.6	
	-50	15.7	7.5	207	92	8.3	1.1	

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 06/08/18
 Code lac : W22-4003
 Campagne : 3
 Marché n° : 160000036

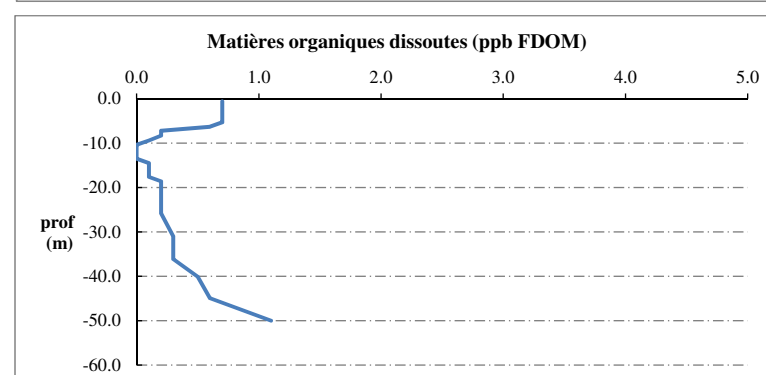
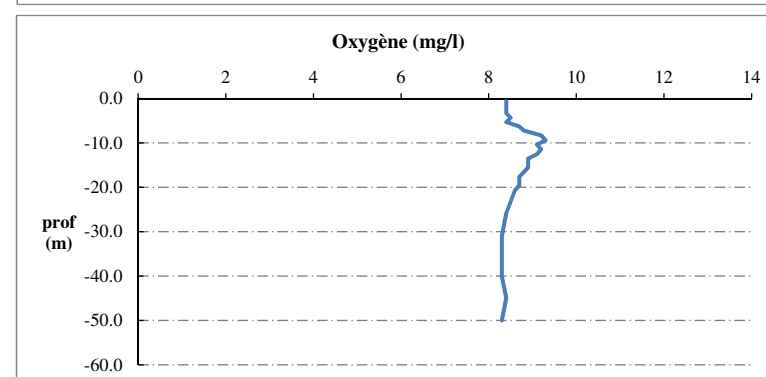
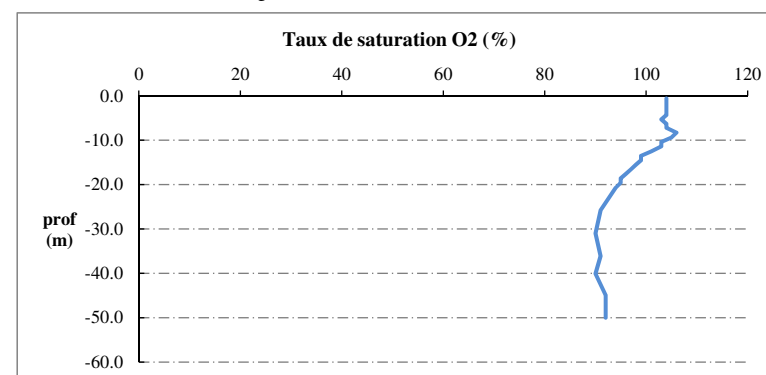


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 06/08/18
 Code lac : W22-4003
 Campagne : 3
 Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** **Date :** 24/09/2018
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Adrien Bonnefoy **Campagne :** 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000036

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Corps (38) **Type :** A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 39 jours
 Superficie du plan d'eau : 317 ha
 Profondeur maximale : 115 m

Carte (extraît 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 : **Sautet** **Date :** 24/09/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Adrien Bonnefoy **Campagne :** 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000036

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 930540 Y : 6417138 alt. : 765 m
 WGS 84 (systinternatinal GPS) : 005°55'00.1"E 44°48'54.3" N
 Côte échelle : 755.57 m
 Profondeur : 46.4 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. : 935 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 : 0.1 m Bloom algal : NON
 Marnage : oui non **Hauteur de bande :** 10 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable :

Covention d'intervention avec EDF - prévenir astreinte début et fin d'intervention

Remarques et observation :

masse d'eau quasi homogène.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Sautet** Date : 24/09/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Adrien Bonnefoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

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

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure début de relevé : 13:00
 Profondeur : **0 à 15 m**
 Volume prélevé : 7 L Nbre de prélèvement : 3
 Matériel employé : 20 m tuyau integrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 4 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

PRELEVEMENTS DE FOND

Heure début de relevé : Heure fin de relevé :

Prélèvement pour analyses physico-chimiques NON

Prélèvement pour analyses micropolluants NON

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 398833 Bon de transport : XY404253805EE

Code prélèvement de fond : Bon de transport :

TNT Chrono CARSO Ville : Gap
 Dépôt : Date : 24/09/18 Heure : 16:30
 Réception au laboratoire le : 25/09/18

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Sautet** Date : 24/09/18
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : W22-4003
 Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Adrien Bonnefoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000036

TRANSPARENCE

Disque de Secchi = 6 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 15 m

PROFIL VERTICAL

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

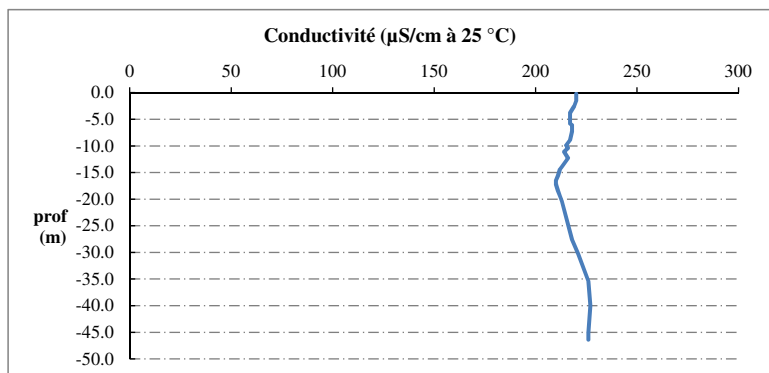
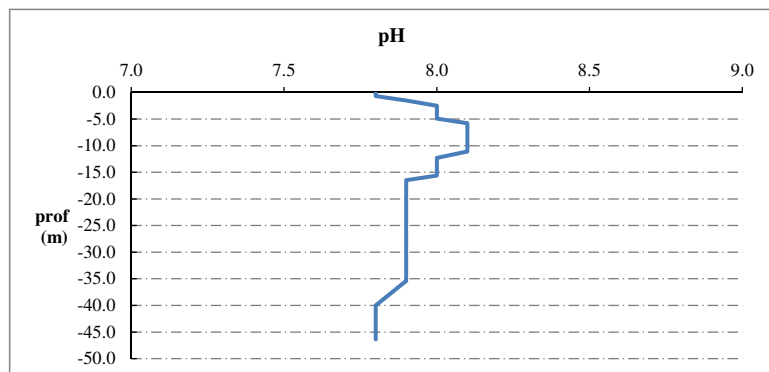
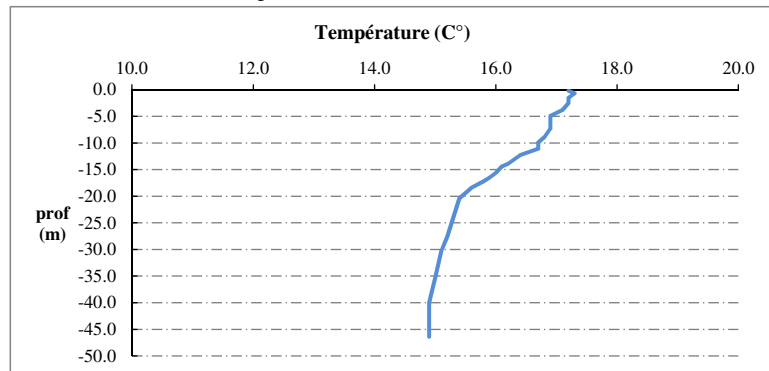
Prof. plvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
Pvlt de la zone euphotique	-0.2	17.2	7.8	220	98	8.7	0.8	13:40
	-0.7	17.3	7.8	220	101	8.9	0.7	
	-1.5	17.2	7.9	220	101	8.9	0.7	
	-2.5	17.2	8.0	219	101	8.9	0.6	
	-3.8	17.1	8.0	217	100	8.9	0.6	
	-4.9	16.9	8.0	217	100	8.9	0.6	
	-5.8	16.9	8.1	217	99	8.9	0.6	
	-6.1	16.9	8.1	218	99	8.9	0.6	
	-7.3	16.9	8.1	218	99	8.9	0.6	
	-8.9	16.8	8.1	217	99	8.9	0.6	
	-9.9	16.7	8.1	215	99	8.9	0.6	
	-10.4	16.7	8.1	216	99	8.9	0.5	
	-11.1	16.7	8.1	214	99	8.9	0.4	
	-12.3	16.4	8.0	216	98	8.9	0.4	
	-13.9	16.2	8.0	213	97	8.8	0.3	
	-14.4	16.1	8.0	212	95	8.6	0.2	
	-15.6	16.0	8.0	211	94	8.6	0.2	
	-16.5	15.9	7.9	210	93	8.5	0.2	
	-17.2	15.8	7.9	210	92	8.5	0.1	
	-18.4	15.6	7.9	211	91	8.3	0.1	
-19.4	15.5	7.9	212	90	8.3	0.1		
-20.4	15.4	7.9	213	89	8.2	0.0		
-27.6	15.2	7.9	218	88	8.1	0.0		
-30.3	15.1	7.9	221	88	8.2	0.1		
-35.4	15.0	7.9	226	86	8.0	0.1		
-40.0	14.9	7.8	227	85	7.9	0.2		
-45.1	14.9	7.8	226	84	7.8	0.1		
-46.4	14.9	7.8	226	83	7.7	0.1		

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Adrien Bonnefoy
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 24/09/18
Code lac : W22-4003
Campagne : 4
Marché n° : 160000036



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Sautet
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Audrey Pericat & Adrien Bonnefoy
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC

Date : 24/09/18
Code lac : W22-4003
Campagne : 4
Marché n° : 160000036

