



Agence de l'Eau
Rhône Méditerranée Corse

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

SUIVI ANNUEL 2019



Retenue d'Esparron (crédit photo : STE, mai 2019)



Rapport n° 16-707C - Esparron – août 2020

*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

1	<u>CADRE DU PROGRAMME DE SUIVI</u>	7
2	<u>DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS</u>	9
2.1	PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION	9
2.2	CONTENU DU SUIVI 2019	10
2.3	PLANNING DE REALISATION	10
2.4	ETAPES DE LA VIE LACUSTRE	11
2.5	BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019	12
3	<u>RAPPEL METHODOLOGIQUE</u>	14
3.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	14
3.1.1	Méthodologie	14
3.1.2	Programme analytique	16
3.2	INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES	17
3.2.1	Prélèvement des échantillons	17
3.2.2	Détermination des taxons	17
3.2.3	Traitement des données	18
4	<u>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</u>	19
4.1	INVESTIGATIONS PHYSICOCHIMIQUES	19
4.1.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières	19
4.1.2	Analyses physico-chimiques sur eau	22
4.1.3	Analyses des sédiments	25
4.2	PHYTOPLANCTON	29
4.2.1	Prélèvements intégrés	29
4.2.2	Listes floristiques	29
4.2.3	Evolutions saisonnières des groupements phytoplanctoniques	32
4.2.4	Indice Phytoplanctonique IPLAC	33
4.2.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	33
5	<u>APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU</u>	35
	<u>- ANNEXES -</u>	37
	<u>ANNEXE 1. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR EAU</u>	39
	<u>ANNEXE 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT</u>	47
	<u>ANNEXE 3. COMPTES RENDUS DES CAMPAGNES PHYSICO-CHIMIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES</u>	51
	<u>ANNEXE 4. SYNTHESE PISCICOLE OFB - 2019</u>	53

Liste des illustrations

Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Château Arnoux (<i>Info-climat</i>)	12
Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Château Arnoux (<i>site Info-climat</i>).....	12
Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage	17
Figure 4 : Seuils des classes d'état définis pour chaque métrique et pour l'IPLAC.....	18
Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur	19
Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur.....	20
Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur.....	20
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.....	21
Figure 10 : profils verticaux des matières organiques dissoutes	22
Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes.....	29
Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue d'Esparron à partir des abondances (cellules/ml) ...	32
Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm ³ /l).....	32
Tableau 1 : Synoptique générique des investigations menées sur une année de suivi d'un plan d'eau	7
Tableau 2 : liste des plans d'eau suivis sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et bassin Corse	8
Tableau 3 : Synoptique des interventions de terrain et de laboratoire sur le plan d'eau	10
Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation	22
Tableau 5 : Résultats des paramètres de physico-chimie classique sur eau	23
Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau.....	24
Tableau 7 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur eau.....	25
Tableau 8 : Synthèse granulométrique sur le sédiment du point de plus grande profondeur	26
Tableau 9 : Analyse de sédiments	26
Tableau 10 : Résultats d'analyses de micropolluants minéraux sur sédiment.....	27
Tableau 11 : Résultats d'analyses de micropolluants organiques présents sur sédiment.....	28
Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens.....	29
Tableau 13 : Liste taxonomique du phytoplancton (en nombre de cellules/ml).....	30
Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm ³ /l)	31
Tableau 15 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009	34
Carte 1 : localisation du retenue d'Esparron (Alpes de Haute-Provence)	9
Carte 2 : Présentation du point de prélèvement.....	10

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@eurmc.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 d'Esparron
Référence du document	Rapport n°16-707C /2019-Rapport Esparron 2019
Date	Mars 2020
Auteur(s)	S.T.E. Sciences et Techniques de l'Environnement

Contrôle qualité

Version	Rédigé par	Date	Visé par	Date
V0	Audrey Péricat, Lionel Bochu	28/03/2020	Audrey Péricat	07/05/2020
VF	Audrey Péricat	21/07/2020	Suite aux remarques de l'AERMC, courriel L. Imbert du 2/07/2020	

Thématique

Mots-clés	Géographiques : Bassin Rhône-Méditerranée – Alpes de Haute Provence –Verdon – Retenue d'Esparron Thématiques : Réseaux de surveillance – Etat trophique – Plan d'eau
------------------	---

Résumé	Le rapport rend compte de l'ensemble des données collectées sur la retenue d'Esparron lors des campagnes de suivi 2019. 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	21/07/2020	Papier et informatique	1
pour version définitive à diffuser				

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
			Ponctuel de fond		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				
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	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 de superficie supérieure à 50ha ont été pris en compte sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Pour les plans d'eau d'origine anthropique, une sélection a été opérée parmi les plans d'eau de superficie supérieure à 50 ha, afin de couvrir au mieux les différents types présents sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (grandes retenues, plans d'eau de digue, plans d'eau de creusement).

- ✓ Le contrôle opérationnel (CO) vise à suivre spécifiquement les plans d'eau (naturels ou anthropiques) de superficie supérieure à 50 ha qui risquent de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux (le bon état ou le bon potentiel).

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

La liste des plans d'eau suivis en 2019 sur le sud du bassin Rhône-Méditerranée et le bassin Corse, précisant pour chaque plan d'eau le réseau qui le concerne, est fournie dans le Tableau 2.

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

Code_lac	Libellé	Origine	Dept	Code MDO	Type cemaqref	Réseaux	Altitude (m)	Type de suivi
X2005023	Allos	Naturel	4	FRDL93	N2	RCS/REF	2232	Classique
Y4305143	Entressen	Naturel	13	FRDL116	N11	RCS/CO	36	Classique
X2625003	Esparron	MEFM	4	FRDL89	A3	RCS	359	Classique
Y0045103	Estany de Lanos	MEFM	66	FRDL124	A1	RCS	2213	Classique
Y5525003	Saint Cassien	MEFM	83	FRDL107	A12	RCS	147	Classique
X2--3003	Sainte Croix	MEFM	4	FRDL106	A3	RCS	477	Classique
Y2235003	Salagou	MEFM	34	FRDL119	A12	RCS	139	Phytoplancton + séd.
X0--3003	Serre ponçon	MEFM	5	FRDL95	A3	RCS	779	Classique
Y9205023	Alesani	MEFM	2B	FREL134	A12	RCS	160	Classique
Y8415003	Tolla	MEFM	2A	FREL131	A10	RCS	560	Classique
Y1005163	Puyvalador	MEFM	66	FRDL125	A1	CO	1421	Classique
X0125003	Eychauda	Naturel	5	FRDL96	N2	REF	2513	Classique
X0405063	Neuf couleurs	Naturel	4	FRDL94	N2	REF	2841	Classique

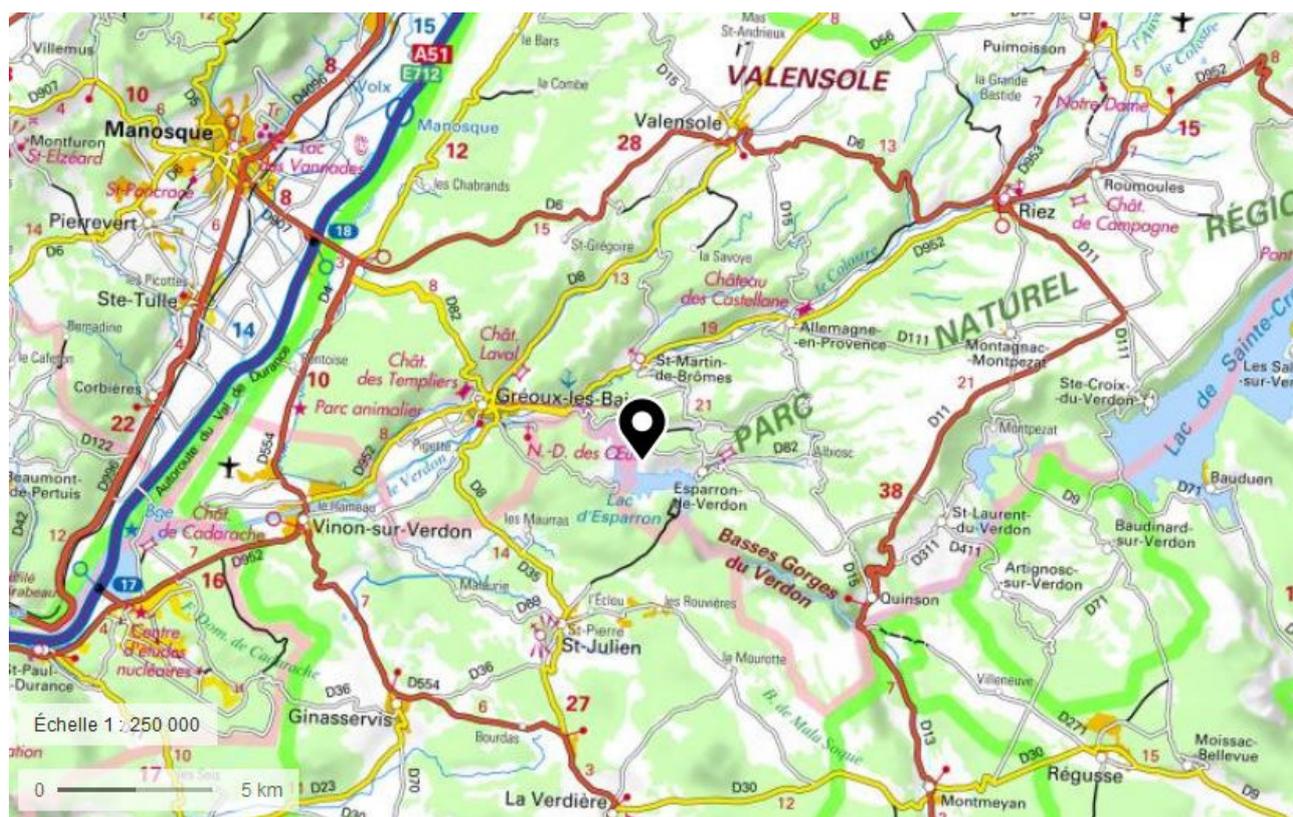
2 DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION DU PLAN D'EAU ET LOCALISATION

La retenue d'Esparron est située à la limite entre le département des Alpes-de-Haute-Provence (04) et celui du Var (83). Il s'agit de la retenue la plus aval de la chaîne hydroélectrique du Verdon, composée d'amont en aval des retenues de Castillon, Chaudanne, Sainte Croix et Quinson. La retenue formée atteint 256 ha pour une profondeur maximale voisine de 50 m.

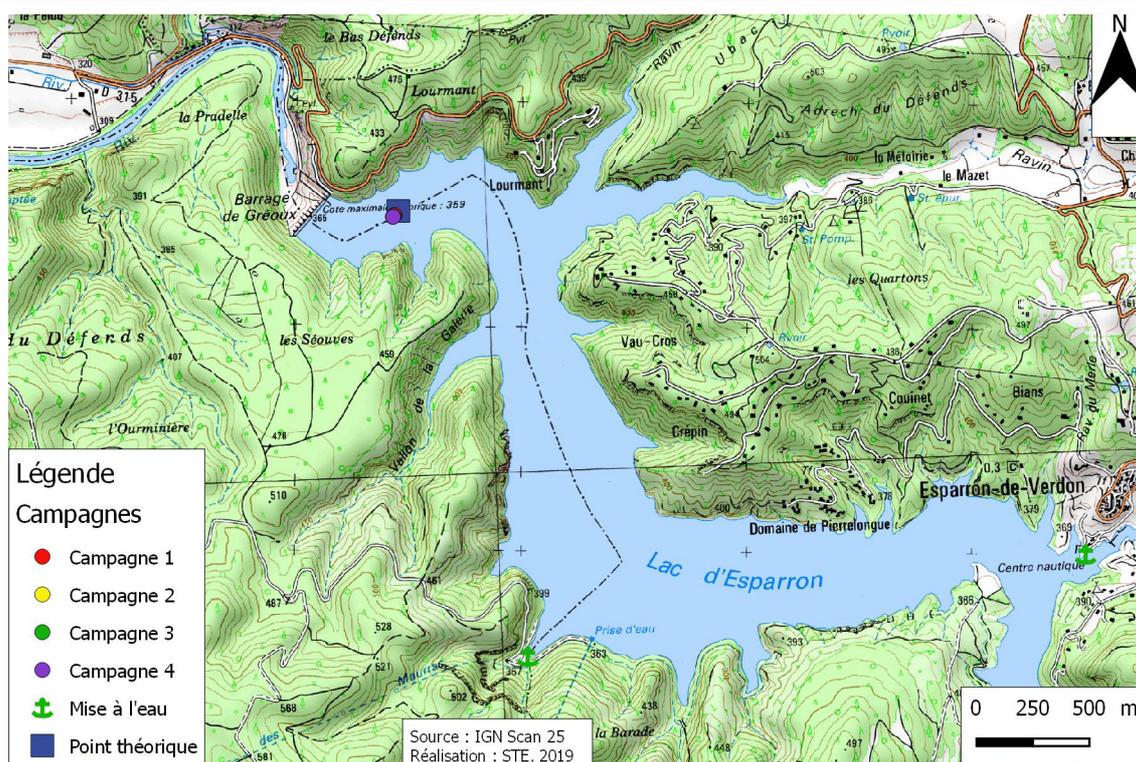
Le plan d'eau est utilisé pour l'hydroélectricité (EDF) et l'alimentation en eau potable (Société du Canal de Provence). En période estivale, des activités nautiques (canoë, pédalo, voile, navigation non motorisée) y sont pratiquées. La cote d'eau est maintenue à 359 m NGF durant cette période estivale. Le reste de l'année, la gestion de l'eau engendre un marnage assez important (> 5m). Le temps de séjour est court, estimé à 25 jours environ.

La transparence de la retenue est grande en raison de sa position très aval dans la chaîne hydroélectrique du Verdon (phénomène de décantation cumulée dans les ouvrages de la chaîne du Verdon : Castillon, Sainte Croix) et de sa faible production planctonique.



Carte 1 : localisation du retenue d'Esparron (Alpes de Haute-Provence)

La zone de plus grande profondeur se situe à proximité du barrage dans le chenal central. Le point de plus grande profondeur atteint 46 m pour cette année 2019 (Carte 2) comme lors des suivis précédents. Le marnage maximal enregistré en 2019 était seulement de 1 m en début de saison.



Carte 2 : Présentation du point de prélèvement

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

2.2 CONTENU DU SUIVI 2019

La retenue d'Esparron 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 pour tous les éléments de qualité à une fréquence de 6 ans (seul le compartiment phytoplancton est à suivre tous les 3 ans). Ainsi, en 2019, la retenue d'Esparron a fait l'objet d'un suivi physicochimique complet (zone euphotique et fond) ainsi que l'étude du peuplement phytoplanctonique pour les paramètres biologiques. En 2016, la retenue a fait l'objet d'un suivi allégé de type « phytoplancton ».

2.3 PLANNING DE REALISATION

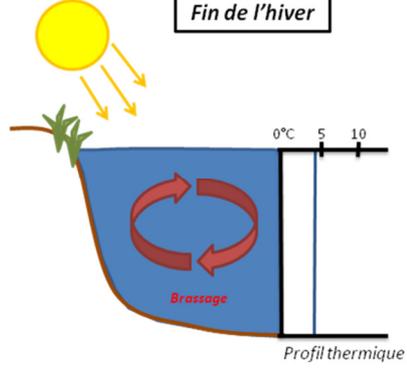
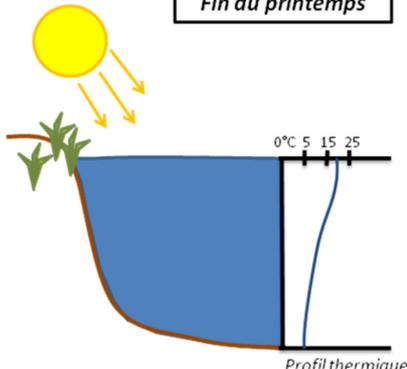
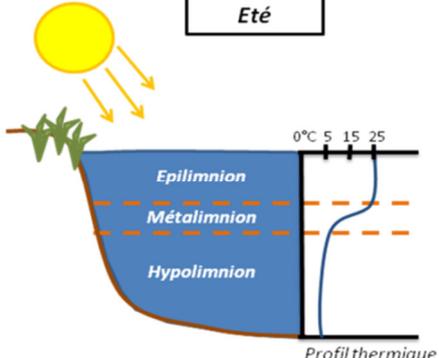
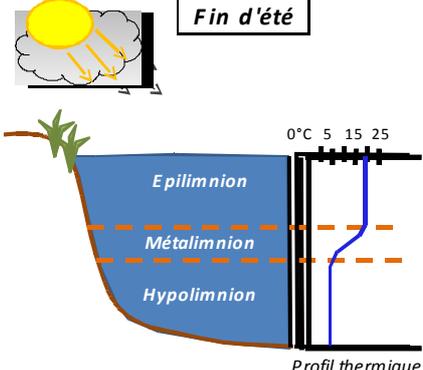
Le tableau ci-dessous indique la répartition des missions aussi bien en phase terrain qu'en phase laboratoire/détermination. S.T.E. a, en outre, eu en charge de coordonner la mission et de collecter l'ensemble des données pour établir les rapports et mener l'exploitation des données.

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

Retenue d'Esparron	Phase terrain				Laboratoire - détermination
	C1	C2	C3	C4	
Campagne					
Date	26/03/2019	04/06/2019	24/07/2019	02/10/2019	automne/hiver 2019-2020
Physicochimie des eaux	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	CARSO
Physicochimie des sédiments				S.T.E.	LDA26
Phytoplancton	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	S.T.E.	LEMNA

2.4 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>Campagne 1</p> <p>La première campagne correspond à la phase d'homothermie du plan d'eau. La masse d'eau est homogène (en température et en oxygène). Sur les lacs monomictiques, cette phase intervient en hiver. La campagne est donc réalisée en fin d'hiver avant que l'activité biologique ne débute (février-mars)</p> <p>¹ Plan d'eau qui présente une seule alternance stratification / déstratification annuelle.</p>	<p>Fin de l'hiver</p>  <p>Profil thermique</p>
<p>Campagne 2</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>Fin du printemps</p>  <p>Profil thermique</p>
<p>Campagne 3</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>Eté</p>  <p>Profil thermique</p>
<p>Campagne 4</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>Fin d'été</p>  <p>Profil thermique</p>

2.5 BILAN CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2019

Les conditions climatiques de l'année 2019 pour la retenue d'Esparron sont analysées à partir de la station météorologique de Château Arnoux (461 m NGF), située à 38 kms au nord du plan d'eau dans la vallée de la Durance.

L'année 2019 a été globalement chaude : +1,2°C par rapport aux moyennes de saison (Figure 1) avec une température moyenne de 14,1°C en 2019 contre 12,9°C sur la période 1981-2010. Cette hausse de température est particulièrement significative pendant la période estivale de juin à octobre avec +2°C sur les températures moyennes. Des conditions caniculaires sont mesurées en juin avec un record à plus de 42°C pour la température maximale.

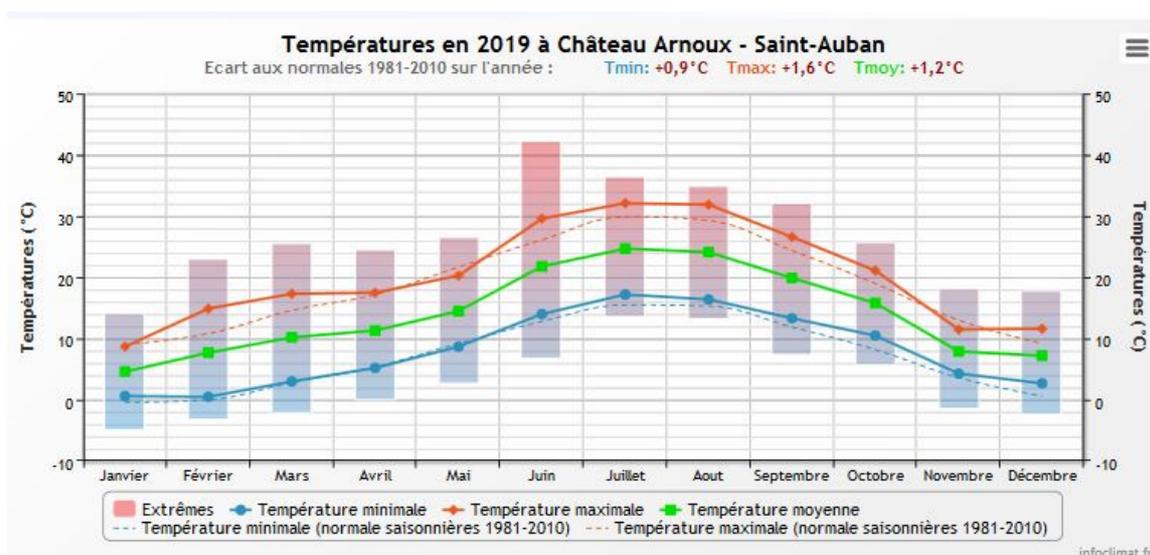


Figure 1 : moyennes mensuelles de température à la station de Château Arnoux (Info-climat)

Le cumul de précipitations en 2019 est bien supérieur à la normale (885 mm en 2019 contre 695 mm mesuré en moyenne sur la période 1981-2010), soit **+27% de pluviométrie**. Ces données sont présentées sur la Figure 2.

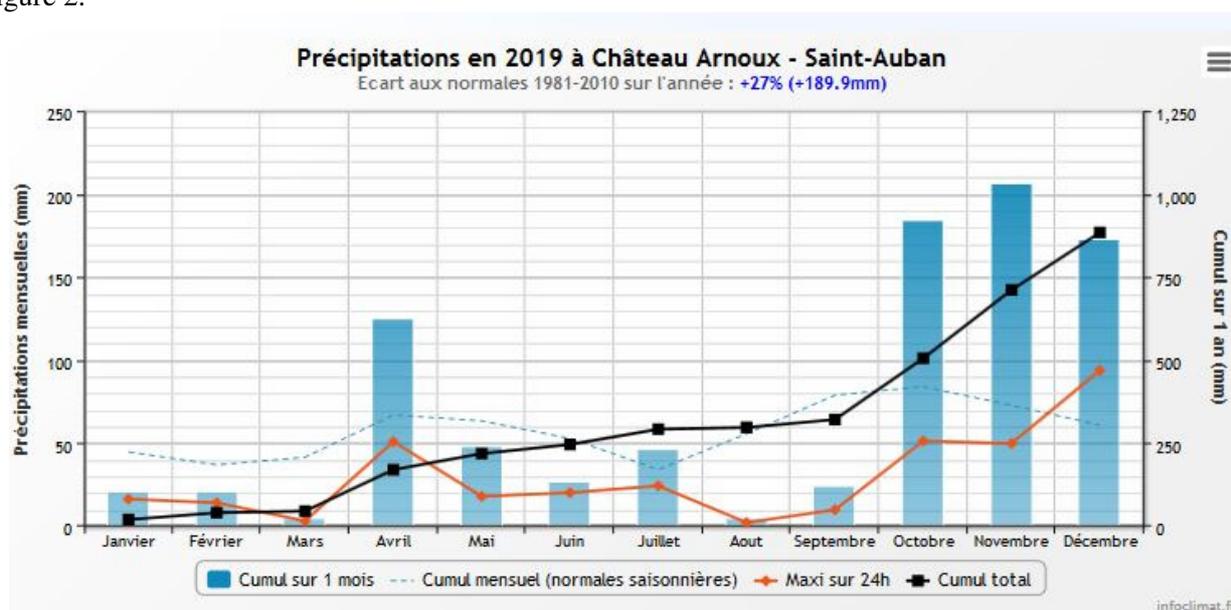


Figure 2 : cumuls mensuels de précipitations à la station de Château Arnoux (site Info-climat)

Il ressort les éléments suivants :

- ✓ Déficits importants pendant l'hiver puis en juin, août et septembre (< 25 mm mensuel) ;
- ✓ Précipitations très excédentaires en avril (125 mm), puis pendant l'automne octobre, novembre et décembre (cumul > 170 mm) ;

Le début de l'année 2019 est caractérisé par un hiver doux, et sec. Le mois d'avril est bien arrosé permettant un bon remplissage des retenues du secteur. Le mois de mai est assez frais et conforme en termes de pluviométrie. A partir du mois de juin, les températures sont élevées et les précipitations déficitaires en particulier en août (cumul : 5 mm), ce phénomène entraîne un réchauffement de la masse d'eau. L'automne a été très pluvieux avec des cumuls importants : 184 mm en octobre, 206 mm en novembre et 172 en décembre.

Au global, l'année 2019 a été chaude, elle a été très pluvieuse sur le mois d'avril, et sur l'automne. Les conditions climatiques ont permis un bon remplissage de la retenue et un maintien de la cote du plan d'eau (marnage < 1 m).

3 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

3.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

3.1.1 METHODOLOGIE

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

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

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

- a) **une mesure de transparence** au disque de Secchi, avec lecture côté "ombre" du bateau pour une parfaite acuité visuelle. Chacun des deux opérateurs fait la lecture en aveugle (1^{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 :
 - les sondes MS1 et MS2 disposant d'une mémoire interne pouvant être programmée pour enregistrer les données à une fréquence de temps définie préalablement (5 secondes).

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

Un profil vertical du paramètre matières organiques dissoutes *fdom* est également mené lors de toutes les campagnes à l'aide d'une sonde EXO. Cet appareil a également été équipé d'une sonde pH et conductivité en cours d'année 2019.

c) **deux prélèvements pour analyses physicochimiques :**

- **l'échantillon intégré** est en général constitué de prélèvements ponctuels tous les mètres¹ sur la zone euphotique (soit 2,5 fois la transparence) ; ces prélèvements unitaires, de même volume, sont réalisés à l'aide d'une bouteille Kemmerer 1,2 L (téflon) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (uniquement micropolluants minéraux et organiques), 10 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

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

- **l'échantillon ponctuel de fond** est prélevé à environ 1 m du fond, pour éviter la mise en suspension des sédiments. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille Niskin X *General Oceanics* téflonnée (5,4 L) et disposés dans une bonbonne en verre pyrex de 20 litres graduée et équipée d'un robinet verre/téflon pour conditionner les échantillons. Pour les analyses physicochimiques (physico-chimie classique, micropolluants minéraux et organiques), 15 litres sont nécessaires. Une fois l'échantillon finalisé, le conditionnement est réalisé sur le bateau, en respectant l'ensemble des prescriptions du laboratoire.

Pour chaque échantillon, le laboratoire CARSO fournit une glacière avec les 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.

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

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

- ✓ le tuyau intégrateur (système décrit dans le protocole de l'IRSTEA) est adaptable pour toute profondeur, le volume échantillonné dépend du diamètre du tuyau. S.T.E. a mis au point 2 tuyaux :
 - l'un de 5 ou 9 m de diamètre élevé (Ø18 mm) pour les zones euphotiques réduites,
 - l'autre de 30 m (Ø14 mm) pour les transparences élevées.

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

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 LEMNA 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.

e) un prélèvement de sédiment :

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

Il est réalisé par une série de prélèvements à la benne Ekman. Au vu de sa taille et de la fraction ramenée par ce type de benne (en forme de secteur angulaire), on réalise de 2 à 5 prélèvements pour ramener une surface de l'ordre de 1/10 m². On observe sur chacun de ces échantillons la structure du sédiment dans le double but de :

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

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

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

3.1.2 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 ;
 - dureté, TAC, HCO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄⁻, F⁻ ;
- ✓ sur le prélèvement intégré destiné aux analyses de micropolluants minéraux et organiques :
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.
- ✓ sur le prélèvement de fond :
 - turbidité, MES, COD, DBO₅, DCO, PO₄³⁻, Ptot, NH₄⁺, NKJ, NO₃⁻, NO₂⁻, silicates ;
 - micropolluants minéraux et organiques : liste des substances fournie en annexe 1.

Les paramètres analysés sur les **sédiments** prélevés lors de la 4^{ème} campagne sont les suivants :

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

3.2 INVESTIGATIONS HYDROBIOLOGIQUES

Les investigations hydrobiologiques menées en 2019 sur la retenue d'Esparron comprennent uniquement :

- ✓ l'étude des peuplements phytoplanctoniques à partir de la norme XP T 90-719, « Échantillonnage du phytoplancton dans les eaux intérieures » pour la phase d'échantillonnage et pour la partie détermination à la Norme guide pour le dénombrement du phytoplancton par microscopie inversée (norme NF EN 15204, décembre 2006), correspondant à la méthode d'Utermöhl et suivant les spécifications particulières décrites au chapitre 5 du «Protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan pour la mise en œuvre de la DCE, Version 3.3.1, septembre 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 LEMNA, spécialiste en systématique et écologie des algues d'eau douce.

3.2.1 PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

Les prélèvements ont été réalisés selon la méthodologie présentée au point d) du §3.1.1 « Méthodologie » du chapitre « Rappel méthodologique ».

3.2.2 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-Treuture et al., 2009).

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

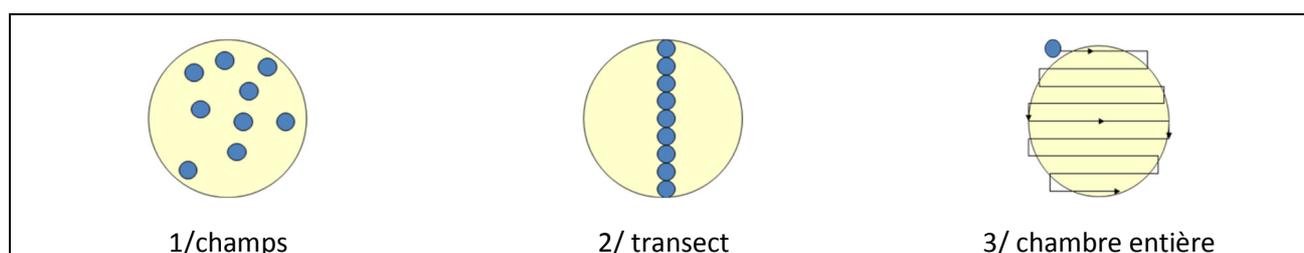


Figure 3 : Représentation schématique des différentes stratégies de comptage

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

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

- ✓ Tout filament, colonie, ou cœnobe, compte pour un individu algal à X cellules. Le nombre de cellules présentes dans le champ et par individu est dénombré (cellules/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) est effectuée.

3.2.3 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 3.1.3), 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 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 1.1.0). A chaque taxon correspond une cote spécifique et une note de sténoécie, représentant l'amplitude écologique du taxon. La note finale est obtenue en mesurant l'écart avec la valeur prédite en condition de référence.

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

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

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

L'interprétation des caractéristiques écologiques du peuplement permet d'établir si une dégradation de la note indicelle peut être expliquée par la présence de taxons pollutolérants 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

4 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1 INVESTIGATIONS PHYSICOCHEMISTIQUES

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

4.1.1 PROFILS VERTICAUX ET ÉVOLUTIONS SAISONNIÈRES

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

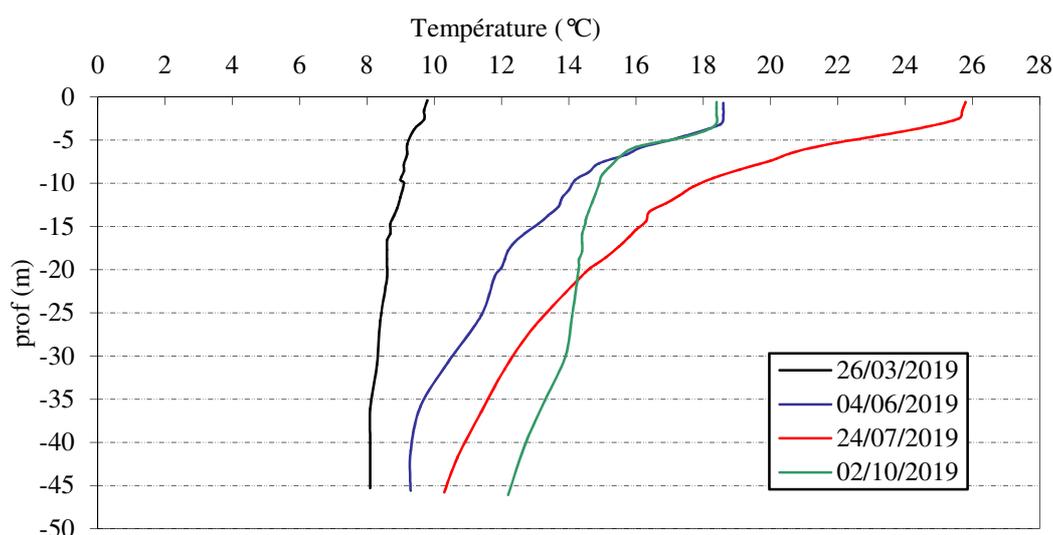


Figure 5 : Profils verticaux de température au point de plus grande profondeur

La température est quasi homogène sur la colonne d'eau à la sortie de l'hiver avec 8,1°C (au fond) et 9,7°C en surface.

Les eaux se réchauffent nettement au printemps et la stratification thermique se met en place. L'épilimnion de faible épaisseur (0-4m) est à 18,6°C tandis que les eaux du fond restent à 9,3°C.

La campagne du 24 juillet correspond à la période de réchauffement maximal des eaux. L'épilimnion atteint plus de 25°C mais il correspond seulement aux quatre premiers mètres. La thermocline est placée entre 4 et 25 m. Les eaux du fond se maintiennent à 11°C environ.

En fin d'été, les eaux de surface se refroidissent (18°C). L'amplitude thermique est réduite avec des eaux du fond entre 12 et 14°C.

La retenue d'Esparron stratifie. Cependant, le renouvellement régulier des eaux (temps de séjour = 25 jours) limite le développement de l'épilimnion, qui se cantonne à la couche de surface (3-4 m).

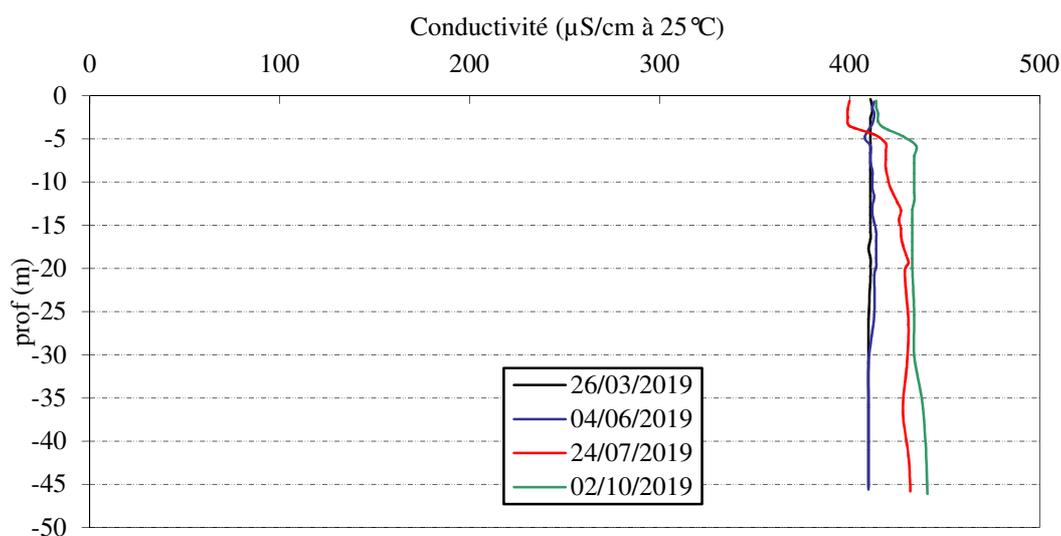


Figure 6 : Profils verticaux de conductivité au point de plus grande profondeur

La conductivité est homogène à 415 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C lors des deux premières campagnes. On note une légère variation lors des campagnes de juillet et octobre avec une baisse de la minéralisation en surface (400 à 410 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C) alors que la conductivité augmente dans la couche profonde avec la minéralisation de la matière organique qui sédimente dans la colonne d'eau (430 à 440 $\mu\text{S/cm}$ à 25°C).

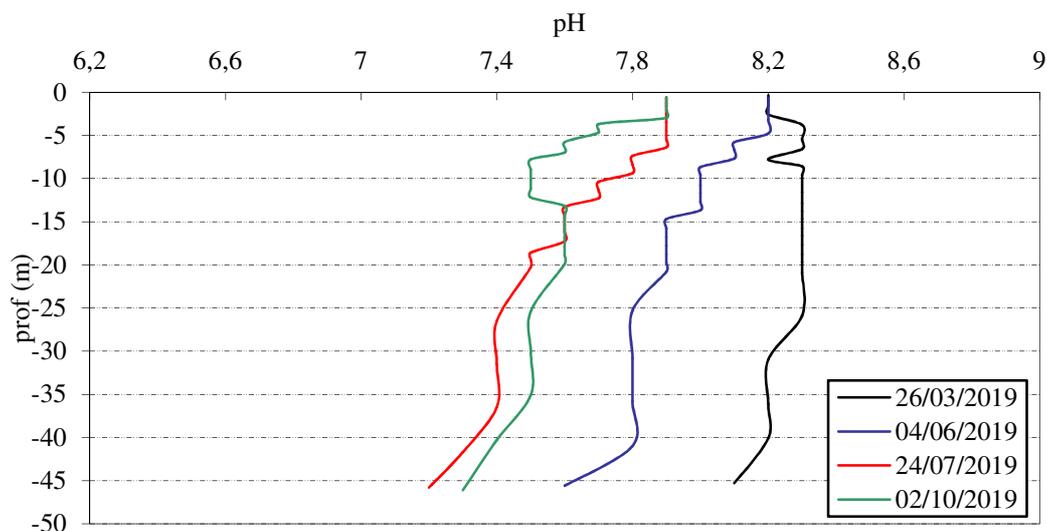


Figure 7 : Profils verticaux de pH au point de plus grande profondeur

Le pH est alcalin dans la retenue d'Esparron, conformément à la nature calcaire des terrains traversés. Il est compris entre 7,8 et 8,3 en surface. Il est globalement plus faible dans le fond du plan d'eau (7,1 à 8,1) et il diminue au fil de la saison.

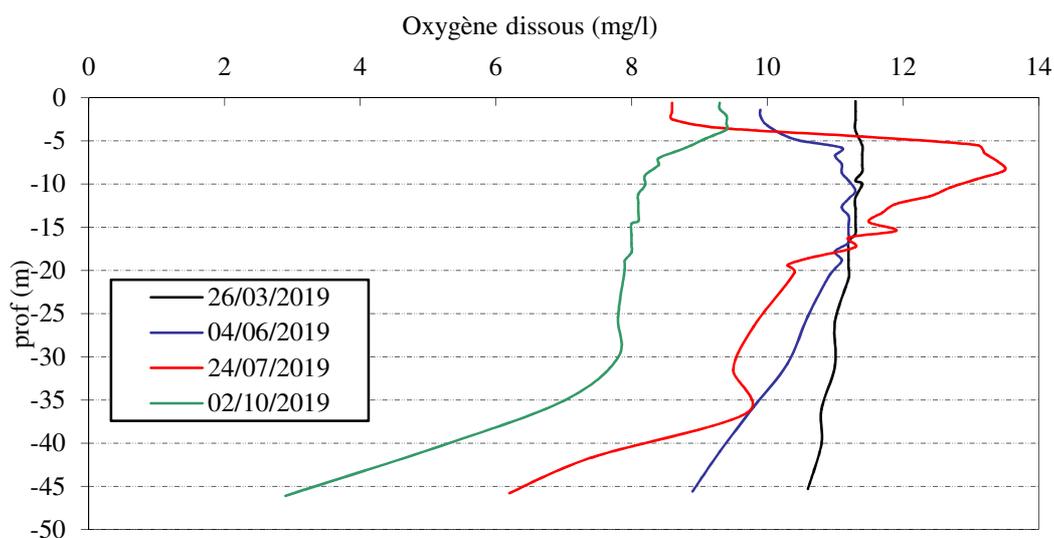


Figure 8 : Profils verticaux d'oxygène (mg/l) au point de plus grande profondeur

La saturation en oxygène dissous est optimale et homogène sur la colonne d'eau lors de la 1^{ère} campagne d'investigations (93% au fond et 105% en surface).

L'activité photosynthétique dans l'épilimnion entraîne une augmentation de la teneur en oxygène entre 5 et 10 m de profondeur. On enregistre un pic à 120% de saturation en oxygène dissous le 4 juin puis 150% le 24 juillet. Au contraire lors de ces deux campagnes, la teneur en oxygène diminue au fond du plan d'eau (81% sat le 4 juin puis 57% le 24 juillet).

En fin de saison estivale, la couche de surface reste bien oxygénée tandis que la consommation en oxygène dissous augmente sous 5 m : 80% mesuré à -20 m, et seulement 29% au fond du plan d'eau.

Les mesures en oxygène révèlent une production en oxygène non négligeable en zone trophogène sur la période estivale. La zone profonde est, en revanche, sujette à une désoxygénation assez importante en fin d'été. Cependant, le brassage hivernal permet une ré-oxygénation complète du plan d'eau.

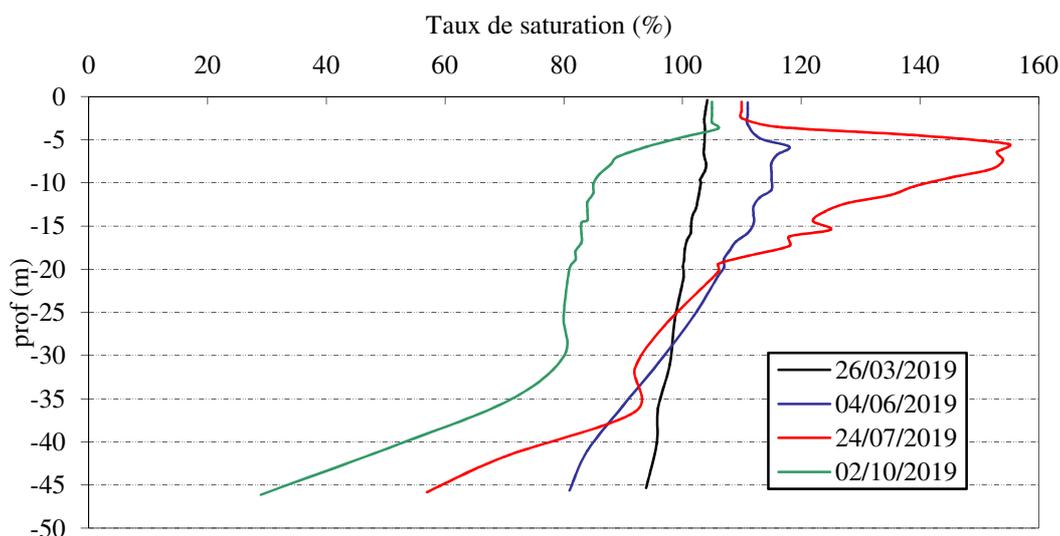


Figure 9 : Profils verticaux d'oxygène (% sat.) au point de plus grande profondeur

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 10.

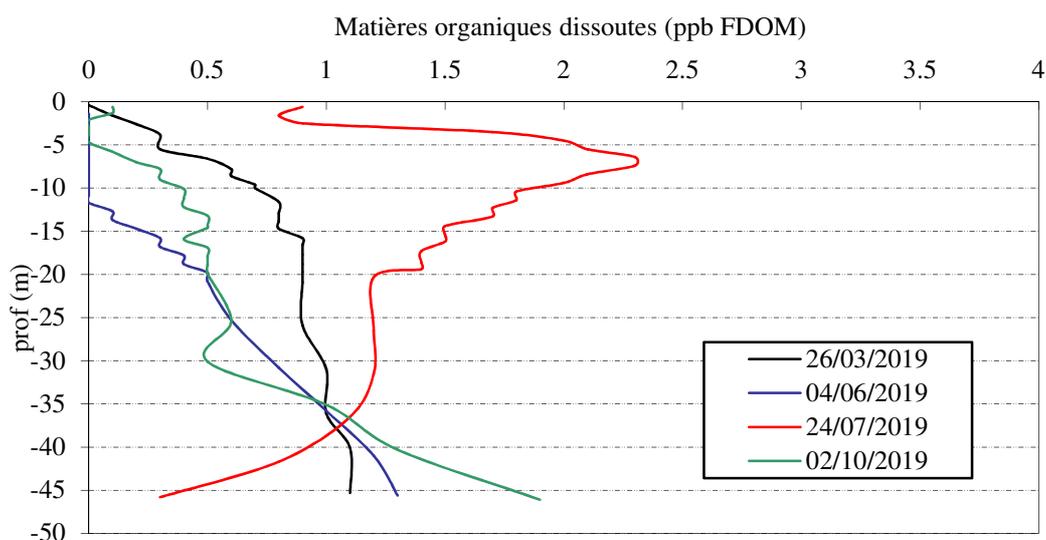


Figure 10 : profils verticaux des matières organiques dissoutes

Les teneurs en matières organiques dissoutes sont faibles dans la retenue d'Esparron (< 2,3 ppb QSU). Lors des campagnes 1, 2 et 4, elles sont quasi-nulles en surface, et augmentent progressivement vers le fond : 1 à 1,9 ppb QSU mesurés. La campagne estivale (24/07/2019) affiche un pic de MOD en zone euphotique (2,3 ppb QSU), tandis que les valeurs en surface et au fond restent faibles (<1 ppb QSU).

4.1.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES SUR EAU

4.1.2.1 Paramètres de constitution et typologie du lac

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

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

Tableau 4 : Résultats des paramètres de minéralisation

Retenue d'Esparron		Unité	Code sandre	LQ	26/03/2019		04/06/2019		24/07/2019		02/10/2019	
Code plan d'eau: X2625003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Minéralisation	Bicarbonates	mg(HCO ₃)/L	1327	6.1	232	226	181	180	184	197	193	201
	Calcium	mg(Ca)/L	1374	0.1	62.1	63.6	62.5	59.7	57.9	61.0	59.2	63.0
	Chlorures	mg(Cl)/L	1337	0.1	24.2	24.1	24.3	24.3	24.4	24.4	24.4	24.1
	Dureté	°F	1345	0.5	17.6	18.0	17.7	16.9	16.6	17.3	16.9	17.8
	Magnésium	mg(Mg)/L	1372	0.05	5.0	5.1	5.1	4.8	5.2	4.9	5.1	4.9
	Potassium	mg(K)/L	1367	0.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
	Sodium	mg(Na)/L	1375	0.2	16.5	16.6	16.6	15.9	16.1	16.8	16.7	16.4
	Sulfates	mg(SO ₄)/L	1338	0.2	26.6	26.4	26.3	26.6	25.7	26.3	25.4	25.3
	TAC	°F	1347	0	19.0	18.5	14.9	14.7	15.1	16.2	15.8	16.5

Les résultats indiquent une eau bien carbonatée, de dureté moyenne (16 à 18°F). La retenue d'Esparron sur la chaîne de Verdon et son bassin versant se trouvent sur des terrains calcaires, ce qui explique la bonne minéralisation des eaux : ≈ 60 mg/l de calcium ; 24 mg/l de chlorures, 5 mg/l de Mg, 16 mg/l de sodium, et 26 mg/l de sulfates.

4.1.2.2 Analyses physicochimiques des eaux (hors micropolluants)

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

Retenue d'Esparron		Unité	Code sandre	LQ	26/03/2019		04/06/2019		24/07/2019		02/10/2019	
Code plan d'eau: X2625003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0.01	<LQ	<LQ	0.01	0.02	<LQ	0.08	0.04	0.03
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0.2	1.5	1.1	1.4	1.1	1.5	1.1	1.3	1
	DBO ₅	mg(O ₂)/L	1313	0.5	1.5	0.9	1.2	0.7	1.2	1.7	1.1	<LQ
	DCO	mg(O ₂)/L	1314	20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	MeS	mg/L	1305	1	1.0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nitrates	mg(NO ₃)/L	1340	0.5	0.8	1	0.7	0.8	0.5	0.7	0.8	1
	Nitrites	mg(NO ₂)/L	1339	0.01	0.01	0.01	<LQ	<LQ	<LQ	0.02	0.01	0.17
	Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0.01	<LQ	0.02	0.02	<LQ	0.02	0.02	0.02	0.03
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.01	<LQ	<LQ	0.005	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Silicates	mg(SiO ₂)/L	1342	0.05	4.6	4.8	4.3	7.6	4.3	6.1	5	6.8
Turbidité	NFU	1295	0.1	0.36	0.34	1.1	0.85	1.5	1.4	0.64	0.7	

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

La charge organique est faible dans les eaux d'Esparron : les concentrations en carbone organique dissous sont très homogènes et comprises entre 1 et 1,5 mg/l. La DBO₅ reste faible (0,7 à 1,7 mg/l). La DCO et l'azote Kjeldahl sont sous les seuils de quantification pour tous les échantillons.

Globalement, les matières en suspension sont peu abondantes et la turbidité est faible (≤ 1 mg/l de MES, $< 1,5$ NTU).

En fin d'hiver, les eaux de la retenue d'Esparron présentent des teneurs faibles en matières azotées : les nitrates sont mesurés à 0,8 mg/l. Les matières phosphorées ne sont également pas biodisponibles. Ainsi, le rapport N/P² est très élevé : le phosphore reste le facteur limitant la croissance des végétaux.

La teneur en nitrates reste homogène et faible toute l'année que ce soit en zone euphotique ou dans le fond (0.5 à 1 mg/l). Les phosphates sont présents en très faible quantité le reste de l'année (≤ 0.03 mg/l).

On constate une légère augmentation de la teneur en ammonium dans le fond en C3 (0.08 mg/l), des nitrites et phosphates dans le fond en C4. Cela indique des processus de minéralisation sur la fin de saison.

La teneur en silicates est assez élevée en zone euphotique (4 à 5 mg/l) et élevée dans le fond pour les campagnes 2, 3 et 4 (6,1 à 7,6 mg/l). Le teneur en silice n'est pas un facteur limitant le développement des diatomées.

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.

4.1.2.3 Micropolluants minéraux

Tableau 6 : Résultats d'analyses de métaux sur eau

Retenue d'Esparron		Unité	Code sandre	LQ	26/03/2019		04/06/2019		24/07/2019		02/10/2019	
Code plan d'eau: X2625003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)/L	1370	2	<LQ	3.7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Antimoine	µg(Sb)/L	1376	0.5	<LQ							
	Argent	µg(Ag)/L	1368	0.01	<LQ							
	Arsenic	µg(As)/L	1369	0.05	0.27	0.27	0.3	0.3	0.28	0.31	0.3	0.49
	Baryum	µg(Ba)/L	1396	0.5	<LQ	38.3	37.5	38.3	40.8	41.1	37.7	42.1
	Beryllium	µg(Be)/L	1377	0.01	<LQ							
	Bore	µg(B)/L	1362	10	<LQ	23	12	12	13	11	14	14
	Cadmium	µg(Cd)/L	1388	0.01	<LQ							
	Chrome	µg(Cr)/L	1389	0.5	<LQ							
	Cobalt	µg(Co)/L	1379	0.05	<LQ	0.12						
	Cuivre	µg(Cu)/L	1392	0.1	6.5	0.49	0.8	0.2	0.86	0.19	0.53	0.17
	Etain	µg(Sn)/L	1380	0.5	<LQ							
	Fer	µg(Fe)/L	1393	1	1.7	7.1	2	1	12.5	2.3	1.9	3.3
	Lithium	µg(Li)/L	1364	0.5	<LQ	2.6	2.6	2.6	2.8	2.6	2.9	3
	Manganèse	µg(Mn)/L	1394	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	89	<LQ	244
	Mercure	µg(Hg)/L	1387	0.01	<LQ							
	Molybdène	µg(Mo)/L	1395	1	<LQ							
	Nickel	µg(Ni)/L	1386	0.5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.5	<LQ	<LQ	0.5
	Plomb	µg(Pb)/L	1382	0.05	<LQ							
	Sélénium	µg(Se)/L	1385	0.1	0.2	0.16	0.19	0.21	0.14	0.12	0.16	0.2
Tellure	µg(Te)/L	2559	0.5	<LQ								
Thallium	µg(Tl)/L	2555	0.01	<LQ								
Titane	µg(Ti)/L	1373	0.5	<LQ								
Uranium	µg(U)/L	1361	0.05	0.31	0.27	0.28	0.24	0.32	0.27	0.29	0.25	
Vanadium	µg(V)/L	1384	0.1	0.2	0.18	0.17	0.16	0.27	0.1	0.19	0.12	
Zinc	µg(Zn)/L	1383	1	2.5	3.95	1.52	1.34	<LQ	1.13	<LQ	2.54	

Les analyses sur les métaux ont été effectuées sur eau filtrée.

Les micropolluants minéraux sont faiblement présents dans les eaux d'Esparron, 11 éléments parmi les 26 analysés sont à des teneurs supérieures au seuil de quantification. Parmi les minéraux identifiés, on recense :

- ✓ l'arsenic à des concentrations comprises entre 0,27 et 0,49 µg/l ;
- ✓ le cuivre est présent entre 0,5 et 0,86 µg/l, et il atteint 6,5 µg/l dans l'échantillon intégré du 26 mars (une demande de confirmation a été faite au laboratoire d'analyses : résultat confirmé) ;
- ✓ le manganèse (Mn) présente des concentrations élevées dans les échantillons de fond des campagnes 3 et 4 : 89 et 244 µg/l pour le Mn ;
- ✓ le zinc est quantifié en particulier dans les eaux du fond (1,1 à 4 µg/l).

La présence de manganèse dans le fond en fin de saison pourrait suggérer un relargage de cet élément depuis les sédiments en conditions de désoxygénation.

Concernant les métaux de constitution, on retrouve du baryum (≈ 40 µg/l), du Bore (≈ 13 µg/l), du Sélénium (≈ 0,1 à 0,2 µg/l), de l'uranium (≈ 0,3 µg/l), du vanadium (≈ 0,18 µg/l).

4.1.2.4 Micropolluants organiques

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

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

Retenue d'Esparron		Unité	Code sandre	LQ	26/03/2019		04/06/2019		24/07/2019		02/10/2019	
Code plan d'eau: X2625003					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Alkylphénol	4-tert-butylphénol	µg/l	2610	0.02	0.023	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
divers	Cyanures libres	µg/l	1084	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	0.55	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Médicament	Metformine	µg/l	6755	0.01	0.0092	0.009	0.0102	0.01	0.0151	0.0119	0.0154	0.0136
Médicament	Paracetamol	µg/l	5354	0.03	<LQ	<LQ	0.038	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	n-Butyl Phtalate	µg/l	1462	0.05	<LQ	0.16	0.08	0.07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
plastifiants	DEHP	µg/l	6616	0.4	<LQ	<LQ	0.56	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sels	Perchlorate	µg/l	6219	0.1	0.11	0.12	0.19	0.13	0.12	<LQ	<LQ	<LQ
stimulants	Cafeine	µg/l	6519	0.01	0.014	0.01	<LQ	0.017	0.015	0.012	<LQ	<LQ

8 micropolluants organiques ont été détectés dans les eaux de la retenue d'Esparron. Parmi eux, on récence de manière récurrente :

- ✓ le Metformine est mesuré dans tous les échantillons entre 0.009 et 0,015 µg/l. Il s'agit d'une substance médicamenteuse, analysée dans les eaux depuis 2018. C'est un antidiabétique oral appartenant à la famille des biguanides qui a été retrouvé dans de nombreux plans d'eau des bassins RMC ;
- ✓ des sels de perchlorate retrouvés dans les échantillons de C1, C2 et C3 (intégré) entre 0,11 et 0,19 µg/l ;

Les autres substances retrouvées ponctuellement sont les suivantes :

- ✓ le 4-tert-butylphénol retrouvé à faible concentration dans l'échantillon du 26 mars intégré ;
- ✓ Des cyanures libres sont présents dans l'échantillon de fond de la 2^{ème} campagne ;
- ✓ Un médicament antalgique : du paracétamol dans l'échantillon intégré de la 2^{ème} campagne ;
- ✓ 2 composés utilisés entre autres dans l'industrie du plastique :
 - le Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP) dans l'échantillon intégré du 4 juin (0,56 µg/l) ;
 - le n-butylPhtalate dans l'échantillon de fond du 26 mars (0,16 µg/l) et les deux échantillons du 4 juin (0,07 à 0,08 µg/l) ;
- ✓ un stimulant d'origine naturelle végétale : la caféine mesuré entre 0,01 et 0,017 µg/l en C1, C2 et C3.

Les eaux du lac d'Esparron ne montrent pas de contamination marquée en micropolluants organiques.

4.1.3 ANALYSES DES SEDIMENTS

4.1.3.1 Analyses physicochimiques des sédiments (hors micropolluants)

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

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

Composition granulométrique du sédiment			
Retenue d'Esparron	Unité	Code <i>sandre</i>	02/10/2019
Code plan d'eau: X2625003			
fraction inférieure à 20 µm	% MS	6228	72,2
fraction de 20 à 63 µm	% MS	3054	27,8
fraction de 63 à 150 µm	% MS	7042	0,0
fraction de 150 à 200 µm	% MS	7043	0,0
fraction supérieure à 200 µm	% MS	7044	0,0

Il s'agit de sédiments extrêmement fins, de nature limono-argileuse avec 100% de particules comprises entre de 0 à 63 µm.

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

Tableau 9 : Analyse de sédiments

Physico-chimie du sédiment				
Retenue d'Esparron	Unité	Code <i>sandre</i>	LQ	02/10/2019
Code plan d'eau: X2625003				
Matière sèche à 105°C	%	1307		50.5
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		92.9
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		7.1
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	19200
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	2194
Phosphore total	mg(P)/kg MS	1350	2	482
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH ₄)/L	1335	0.5	0.75
Phosphates	mg(PO ₄)/L	1433	0.015	0.015
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0.01	0.11

Dans les sédiments, la teneur en matière organique est assez faible avec 7,1% de perte au feu. La concentration en azote organique est faible (2,1 g(N)/kg MS). Ce qui induit un rapport C/N de 8,7 indiquant une matière algale récemment déposée dont une fraction sera recyclée en tant qu'azote minéral. La concentration en phosphore est considérée comme très faible avec 0,48 g/kg MS. Le stockage de nutriments dans les sédiments est globalement restreint.

L'eau interstitielle contient les minéraux facilement mobilisables dans les sédiments. Les concentrations en ammonium et en phosphore total sont faibles à très faibles. Elles suggèrent l'absence de relargage de ces éléments à l'interface eau/sédiment.

Le sédiment de la retenue d'Esparron présente une bonne qualité physicochimique, comme en 2013.

4.1.3.2 Micropolluants minéraux

Ils ont été dosés sur la fraction solide du sédiment.

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

Sédiment : micropolluants minéraux				
Retenue d'Esparron	Unité	Code <i>sandre</i>	LQ	02/10/2019
Code plan d'eau: X2625003				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	27200
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	0,8
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	0,1
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	8,8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	182
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	0,9
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	39,8
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,2	0,2
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	39,6
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	7,8
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	15,3
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	1,7
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	22700
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	1	25,5
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	1060
Mercure	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,03
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	0,5
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	22,2
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	12,5
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	1,3
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	0,3
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	1420
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	1,3
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	49,9
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	53,6

Les sédiments de la retenue d'Esparron sont peu riches en métaux. Les éléments aluminium (27 g/kg MS) et fer (22 g/kg) sont à des teneurs non négligeables.

Les concentrations en métaux lourds restent faibles, ils sont très largement en dessous des seuils S1³ de contamination des sédiments de curage.

³ Seuil S1 : seuil édicté par l'Arrêté du 9 août 2006.

4.1.3.3 Micropolluants organiques

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

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

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Retenue d'Esparron	Unité	Code sandre	LQ	02/10/2019
Code plan d'eau: X2625003				
Anthraquinone	µg/ kg MS	2013	4	5
Benzo (b) Fluoranthène	µg/ kg MS	1116	10	18
Benzo (ghi) Pérylène	µg/ kg MS	1118	10	15
Fluoranthène	µg/ kg MS	1191	10	16
Méthyl-2-Naphtalène	µg/ kg MS	1618	10	11
Phénanthrène	µg/ kg MS	1524	10	14
Pyrène	µg/ kg MS	1537	10	13

7 micropolluants organiques appartenant aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ont été détectés dans les sédiments pour une concentration totale en HAP de 92 µg/kg MS, valeur très faible et inférieure au seuil d'effets.

Les sédiments ne présentent pas de pollution significative en micropolluants organiques.

4.2 PHYTOPLANCTON

4.2.1 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 d'Esparron, la zone euphotique et la transparence mesurées sont représentées par le graphique de la Figure 11. La transparence est élevée toute l'année (7,3 à 10,8 m) témoignant de la clarté des eaux du lac. Elle est la plus faible (7,3 m quand même !) lors de la campagne estivale avec le développement phytoplanctonique assez important (cf. données oxygène dissous).

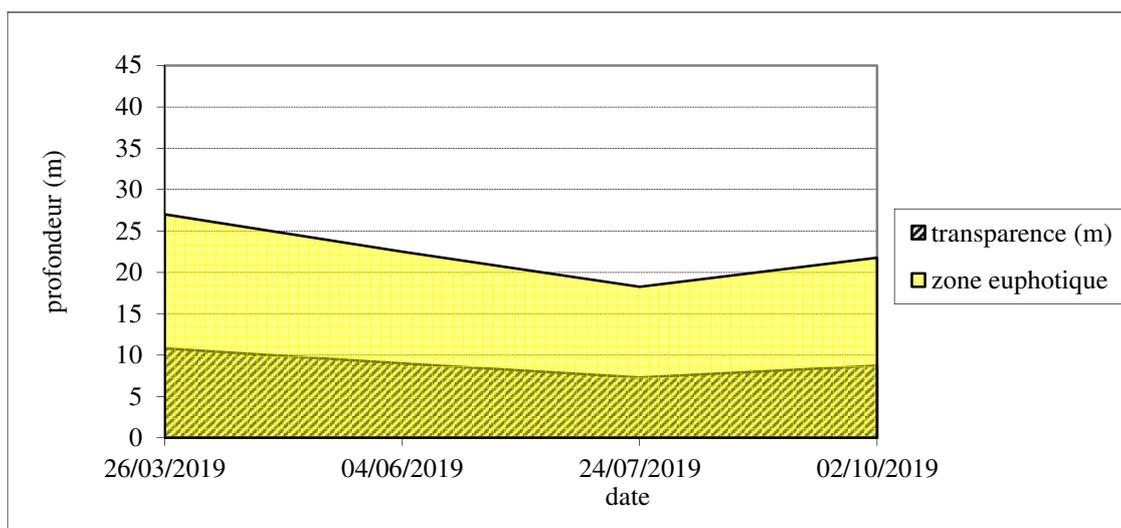


Figure 11 : Evolution de la transparence et de la zone euphotique lors de 4 campagnes

Les échantillons destinés à la détermination du phytoplancton et de la chlorophylle *a* sont constitués d'un prélèvement intégré sur la zone euphotique (équivalant à 2,5 fois la transparence lors de la campagne). Les échantillons 2019 concernent une colonne d'eau très importante : 18 à 27 m.

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

Tableau 12 : analyses des pigments chlorophylliens

Retenue d'Esparron		Unité	Code sandre	LQ	26/03/2019	04/06/2019	24/07/2019	02/10/2019
Code plan d'eau: X2625003					intégré	intégré	intégré	intégré
indice chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	1	1	1	
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	0.5	0.5	0.5	

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 très faibles dans le lac d'Esparron lors de toutes les campagnes. La somme des pigments (chlorophylle *a* + phéopigments) est de 1,5 µg/l. Cela traduit une très faible production primaire dans le plan d'eau. La moyenne estivale de concentration en chlorophylle *a* est évaluée à 1 µg/l. La concentration en phéopigments reste faible toute l'année, elle est < 1 µg/l.

4.2.2 LISTES FLORISTIQUES

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

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	26/03/2019	04/06/2019	24/07/2019	02/10/2019
BACILLARIOPHYTA	Asterionella formosa	4860	34,9			0,2
	Cyclotella costei	8615		110,5	744,0	245,4
	Cyclotella distinguenda	9507		1,2	31,9	39,3
	Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598	20,0			
	Diploneis oblongella	7406				0,9
	Eunotia	7569				0,9
	Gomphonema	8781				1,8
	Nitzschia	9804	2,5			
	Puncticulata praetermissa	18062		22,1		0,9
	Ulnaria grunowii	44401				26,8
Ulnaria delicatissima var. angustissima	19116	49,9	28,2	6,1		
CHAROPHYTA	Elakatothrix gelatinosa	5664	2,5			1,8
CHLOROPHYTA	Chlorella vulgaris	5933	15,0		3,7	40,2
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	3332	3,7	1,2		
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	3332			1,2	
	Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm	3332	5,0	1,2		1,8
	Choricystis chodatii	20075	98,6	11,0	1,2	
	Desmodesmus grahneisii	31936	2,5			
	Kirchneriella	4755	7,5			
CRYPTOPHYTA	Oocystis lacustris	5757	10,0			
	Cryptomonas ovata	6274	7,5		2,5	
	Plagioselmis nannoplantica	9634	7,5	9,8	2,5	0,9
CYANOBACTERIA	Anabaena	1101				9,8
	Aphanocapsa holsatica	6312				33,0
	Aphanothece smithii	9640			34,4	
	Cyanogranis ferruginea	33848		29,5		
	Oscillatoria	1108	148,5			
EUGLENOZOA	Oscillatoriales indéterminées	6391		77,3		
	Euglena	6479	2,5			
MIOZOA = DINOPHYTA	Ceratium hirundinella	6553			1,2	0,2
	Gymnodinium	4925	3,7	1,2	1,2	
	Gymnodinium cnecooides	20338			1,2	
	Gymnodinium helveticum	6558	1,2	1,2		0,1
	Peridinium	6577				0,3
	Peridinium cunningtonii	25630		2,5		
	Peridinium umbonatum	6587			2,5	0,9
OCHROPHYTA = HETEROKONTOPHYTA	Chrysolykos planctonicus	6118	1,2			
	Chrysophycées indéterminées	1160			14,7	
	Dinobryon bavaricum	6127	138,5			5,4
	Dinobryon crenulatum	9577	113,5	11,0		
	Dinobryon divergens	6130	112,3	534,1	85,9	22,3
	Kephyrion littorale	6151	56,1	12,3		
	Kephyrion ovale	9584				3,6
	Ochromonas < 5 µm	6158			1,2	
	Pseudokephyrion pseudospirale	6163	1,2	3,7		
	Pseudopedinella elastica	20753	1,2			5,4
	Stichogloea globosa	20268		3,7		
	Dinobryon sociale var. americanum	6137	46,2	3,7	54,0	19,6
autres	Taxons indéterminés	(vide)	5,0			1,8
	Nombre de taxons		27	19	17	24
	Nombre de cellules/ml		898	866	990	463

Tableau 14 : Liste taxonomique du phytoplancton (en mm³/l)

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	26/03/2019	04/06/2019	24/07/2019	02/10/2019	
BACILLARIOPHYTA	Asterionella formosa	4860	0,00908			0,00004	
	Cyclotella costei	8615		0,02818	0,18973	0,06259	
	Cyclotella distinguenda	9507		0,00079	0,02043	0,02513	
	Diatomées centriques indéterminées < 10 µm	6598	0,00220				
	Diploneis oblongella	7406				0,00028	
	Eunotia	7569				0,00089	
	Gomphonema	8781				0,00347	
	Nitzschia	9804	0,00200				
	Puncticulata praetermissa	18062		0,03554		0,00144	
	Ulnaria grunowii	44401				0,05891	
Ulnaria delicatissima var. angustissima	19116	0,18464	0,10448	0,02271			
CHAROPHYTA	Elakathrix gelatinosa	5664	0,00048			0,00034	
CHLOROPHYTA	Chlorella vulgaris	5933	0,00150		0,00037	0,00402	
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 2 - 5 µm	3332	0,00016	0,00005			
	Chlorophycées flagellées indéterminées diam 5 - 10 µm	3332			0,00064		
	Chlorophycées indéterminées 5 - 10 µm	3332	0,00110	0,00027		0,00039	
	Choricystis chodatii	20075	0,00522	0,00059	0,00007		
	Desmodesmus grahneisii	31936	0,00009				
	Kirchneriella	4755	0,00123				
	Oocystis lacustris	5757	0,00106				
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas ovata	6274	0,01567		0,00514		
	Plagioselmis nannoplanctica	9634	0,00052	0,00069	0,00017	0,00006	
CYANOBACTERIA	Anabaena	1101				0,00097	
	Aphanocapsa holsatica	6312				0,00003	
	Aphanothece smithii	9640			0,00007		
	Cyanogranis ferruginea	33848		0,00003			
	Oscillatoria	1108	0,06087				
	Oscillatoriales indéterminées	6391		0,00727			
EUGLENOZOA	Euglena	6479	0,01483				
MIOZOA = DINOPHYTA	Ceratium hirundinella	6553			0,04911	0,00769	
	Gymnodinium	4925	0,00487	0,00160	0,00160		
	Gymnodinium cnecoïdes	20338			0,00280		
	Gymnodinium helveticum	6558	0,02127	0,02093		0,00197	
	Peridinium	6577				0,00283	
	Peridinium cunningtonii	25630		0,02005			
	Peridinium umbonatum	6587			0,02174	0,00790	
	Chrysolykos planctonicus	6118	0,00049				
OCHROPHYTA = HETEROKONTOPHYTA	Chrysophycées indéterminées	1160			0,00155		
	Dinobryon bavaricum	6127	0,02922			0,00113	
	Dinobryon crenulatum	9577	0,02327	0,00227			
	Dinobryon divergens	6130	0,02347	0,11162	0,01796	0,00466	
	Kephyrion littorale	6151	0,00539	0,00118			
	Kephyrion ovale	9584				0,00043	
	Ochromonas < 5 µm	6158			0,00002		
	Pseudokephyrion pseudospirale	6163	0,00018	0,00054			
	Pseudopedinella elastica	20753	0,00169			0,00727	
	Stichogloea globosa	20268		0,00166			
	Dinobryon sociale var. americanum	6137	0,01666	0,00133	0,01950	0,00709	
	autres	Taxons indéterminés	(vide)	0,01158			0,00414
		Nombre de taxons		27	19	17	24
	Biovolume (mm³/l)		0,439	0,339	0,354	0,204	

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

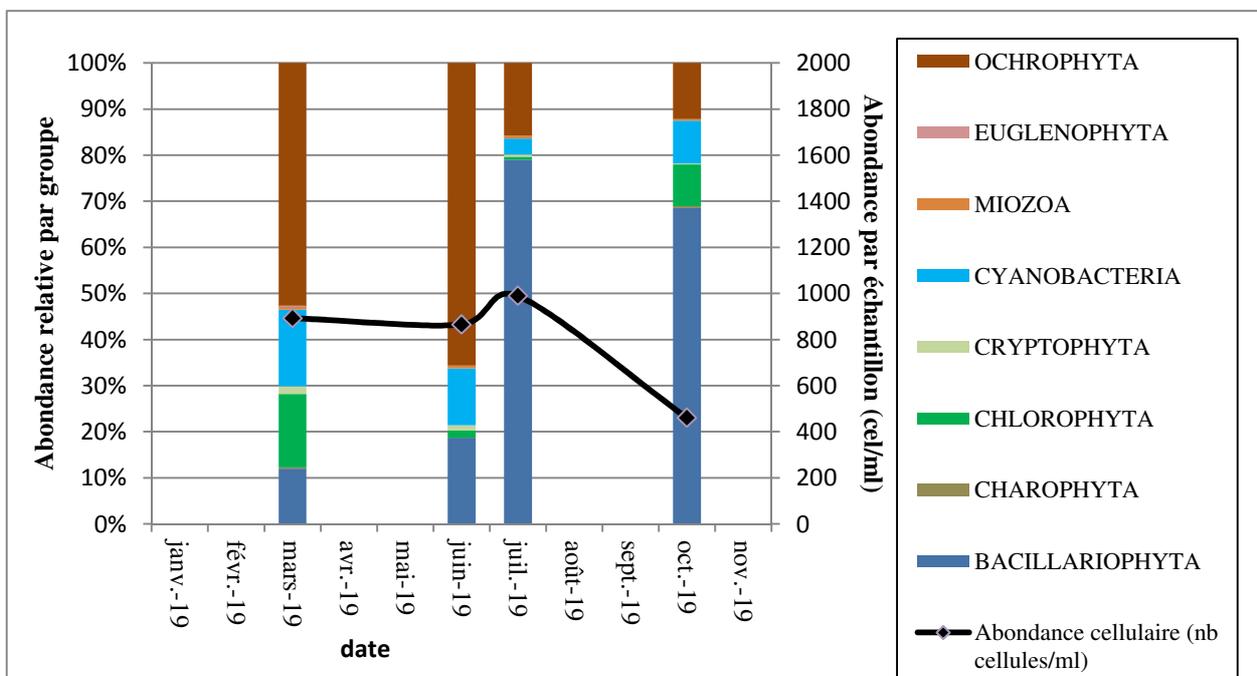


Figure 12 : Répartition du phytoplancton sur la retenue d'Esparron à partir des abondances (cellules/ml)

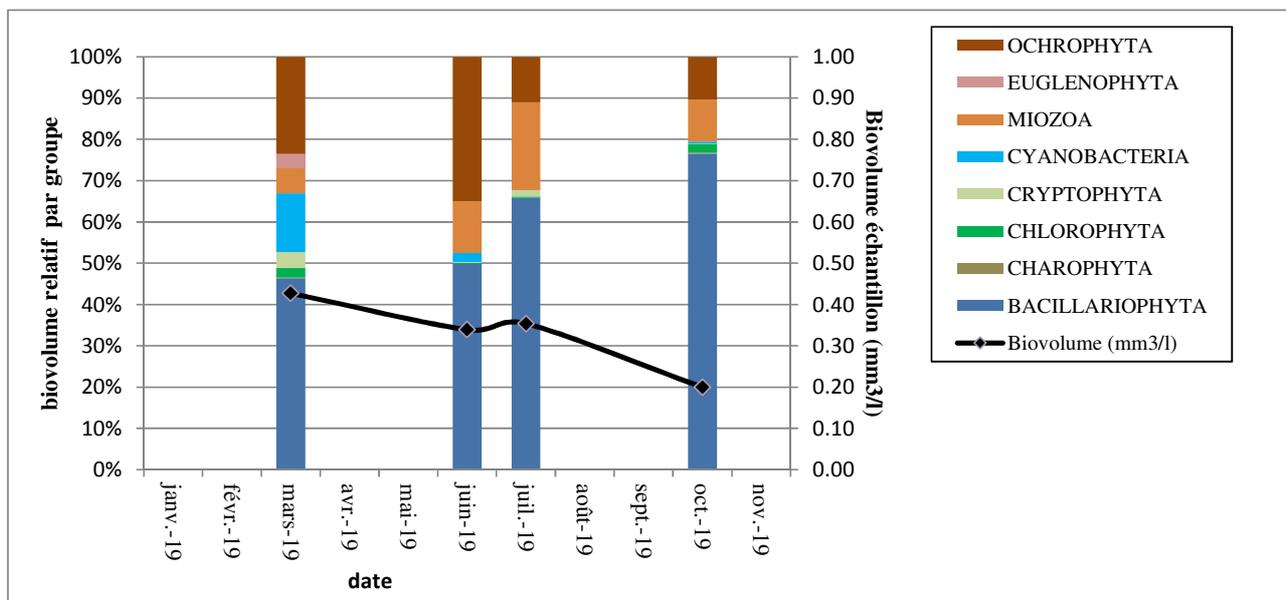


Figure 13 : Evolution saisonnière des biovolumes des principaux groupes algaux de phytoplancton (en mm^3/l)

Le peuplement phytoplanctonique présente une très faible productivité avec un biovolume compris entre 0,2 à $0,44 \text{ mm}^3/\text{l}$ lors des quatre campagnes. L'abondance cellulaire mesurée est également très faible autour de 900 cel./ ml lors des 3 premières campagnes puis lors de la dernière campagne, seules 455 cel/ml sont

mesurées. La diversité taxonomique est faible : elle est comprise entre 16 taxons⁴ lors de la campagne de juillet, et 23 taxons lors de la 1^{ère} campagne.

Globalement, le peuplement phytoplanctonique est marqué par une quasi-absence d'évolution des groupes pigmentaires. En effet, les bacillariophytes (ou diatomées), les ochrophytes (anciennement chrysophytes), ainsi que les miozoa (anciennement dinophycées) sont présentes lors des quatre campagnes sans transition marquée. Les successions saisonnières habituellement constatées en milieu naturel ne sont pas présentes au sein de cette retenue artificielle.

Seule la présence de cyanobactérie du genre *Oscillatoria* marque une distinction pour la première campagne. L'abondance de ce taxon reste cependant faible (149cel/ml).

Au cours des quatre campagnes, ce sont les diatomées qui dominent le peuplement en termes de biovolume avec une augmentation au fil de l'année (de 46 à 77% du biovolume). Onze taxons sont inventoriés. La petite centrique *Cyclotella costei* qui tolère difficilement la présence de matières organiques (Bey et al., 2013) domine le groupe. Le peuplement est également marqué par la présence de grandes Ulnari (*Ulnaria grunowii*, et *Ulnaria ulna*). Les diatomées représentent 69 puis 79% de l'effectif de phytoplancton lors des campagnes de juillet et d'octobre, témoignant d'une nette domination du groupe dans la retenue d'Esparron.

Les ochrophytes sont très présentes en début de saison (53 à 66% de l'effectif lors des campagnes de mars et de juin). Ce groupe présente la plus forte diversité. Douze taxons sont représentés avec notamment des espèces indicatrices de bonne qualité telles que *Chrysolykos planctonicus*, *Dinobryon divergens* et *Dinobryon sociale var. americanum*.

Les miozoa sont faiblement représentés en termes d'abondance mais leur grande taille (genres *Gymnodinium* et *Peridinium*) occupe une part visible du biovolume, au maximum 21,3% lors de la troisième campagne.

Le peuplement phytoplanctonique dans la retenue d'Esparron est constitué d'espèces indiquant une très bonne qualité des eaux. La production algale reste faible toute l'année.

4.2.4 INDICE PHYTOPLANCTONIQUE IPLAC

L'indice phytoplancton lacustre ou IPLAC est calculé à partir du SEEE (v1.1.0 en date du 07/04/2020). Il s'appuie sur la moyenne pondérée de 2 métriques : l'une basée sur les teneurs en chlorophylle a ($\mu\text{g/l}$) (MBA ou métrique de biomasse algale totale), et l'autre sur la présence d'espèces indicatrices quantifiée en biovolume (mm^3/l) (MCS ou métrique de composition spécifique). Plus la valeur d'une métrique tend vers 1, plus la qualité est proche de la valeur prédite en conditions de référence. Les 5 classes d'état sont fournies sur la Figure 4.

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

Code Lac	Nom Lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
X2625003	Esparron	2019	1.021	0.962	0.980	TB

L'indice IPLAC est de 0,980, soit de très bonne qualité. Il reflète un milieu présentant une productivité très faible (MBA maximal) avec des espèces de profil typique des milieux de bonne qualité (MCS=0,962).

↳ **L'indice IPLAC de la retenue d'Esparron obtient la valeur de 0,98, ce qui correspond à une très bonne classe d'état pour l'élément de qualité phytoplancton.**

4.2.5 COMPARAISON AVEC LES INVENTAIRES ANTERIEURS

En 2019, l'évolution saisonnière des peuplements phytoplanctoniques est similaire aux suivis 2016 et 2013, avec une domination des diatomées centriques et des algues brunes du genre *Dinobryon*. La production

⁴ Taxons réellement identifiés au genre ou à l'espèce, c'est-à-dire en enlevant les diatomées/chlorophycées et autres indéterminées.

algale était très faible et similaire lors des suivis successifs ($< 0,6 \text{ mm}^3/\text{l}$). Les teneurs en chlorophylle étaient $\leq 1 \mu\text{g/l}$ lors des différents suivis.

La principale évolution mise en évidence correspond à la quasi-disparition des cyanobactéries en 2019, alors qu'elles étaient présentes toute l'année en 2016 en faible quantité (*Cyanogranis irregularis*, *Aphanocapsa holsatica*).

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

Tableau 15 : évolution des Indices IPLAC depuis 2009

Nom lac	année	MBA	MCS	IPLAC	Classe IPLAC
Esparron	2007	0.786	0.892	0.861	TB
Esparron	2013	1.000	0.847	0.893	TB
Esparron	2016	1.000	0.880	0.916	TB
Esparron	2019	1.021	0.962	0.980	TB

L'indice MBA est stable depuis 2013 (1+), indiquant une très faible productivité, tandis que l'indice MCS a gagné plus de 0,11 point depuis 2013, indicateur une composition du peuplement phytoplanctonique proche de la référence.

-  **Ces éléments tendent à indiquer que la retenue d'Esparron présente un état du compartiment phytoplancton très bon depuis plusieurs années.**

5 APPRECIATION GLOBALE DE LA QUALITE DU PLAN D'EAU

Le suivi physicochimique et biologique 2019 sur la retenue d'Esparron s'est déroulé conformément aux prescriptions de suivi de l'état écologique et l'état chimique des eaux douces de surface. On rappelle que ce plan d'eau est suivi dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance (RCS).

L'année 2019 a été globalement chaude et sèche pendant l'été, mais bien arrosée au printemps et à l'automne permettant un bon remplissage de la retenue.

Les résultats obtenus sont proches de ceux de 2016 pour tous les compartiments, ils sont synthétisés dans le tableau suivant.

Compartiment	Synthèse de la qualité du plan d'eau ⁵
Profils verticaux	Stratification thermique marquée avec épilimnion peu développé Eaux bien minéralisées désoxygénation partielle de l'hypolimnion
Qualité physico-chimique des eaux	Absence de pollution organique Teneurs faibles en nitrates et phosphore Pas de pollution métallique Peu de micropolluants organiques
Qualité physico-chimique des sédiments	Sédiments de bonne qualité : faible charge en matière organique et en nutriments Pas de pollution métallique Très faible présence de HAP
Biologie – chlorophylle <i>a</i>	Production chlorophyllienne très faible – transparence élevée Moyenne estivale : 1 µg/l
Biologie - phytoplancton	Peuplement de très bonne qualité – production algale faible IPLAC : très bon état

L'ensemble des suivis physico-chimiques et biologiques 2019 indiquent un milieu aquatique de très bonne qualité avec absence de pollutions organiques. La retenue d'Esparron située sur la partie aval du Verdon est

⁵ 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

utilisée pour l'hydroélectricité. Son temps de séjour très court (25 jours environ) entraîne un renouvellement fréquent des eaux.

Les analyses physico-chimiques montrent l'absence de pollutions organiques et de faibles apports en nutriments. La production primaire résultante dans le plan d'eau reste réduite. Le peuplement algal affiche une très bonne qualité biologique.

L'analyse des micropolluants dans les eaux comme dans les sédiments ne montre pas de pollutions de la retenue d'Esparron.

↳ **Les résultats du suivi 2019 confirment la très bonne qualité de la retenue d'Esparron qui peut être qualifié d'oligo-mésotrophe.**

- ANNEXES -

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

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1368	Argent	0.01	µg(Ag)/L	6456	Acebutolol	0.005	µg/L	6594	Anilofos	0.005	µg/L
1370	Aluminium	2	µg(Al)/L	1453	Acénaphène	0.01	µg/L	1458	Anthracène	0.01	µg/L
1369	Arsenic	0.05	µg(As)/L	1622	Acénaphylène	0.01	µg/L	2013	Anthraquinone	0.005	µg/L
1362	Bore	10	µg(B)/L	1100	Acéphate	0.005	µg/L	1965	Asulame	0.02	µg/L
1396	Baryum	0.5	µg(Ba)/L	1454	Acétaldéhyde	5	µg/L	5361	Atenolol	0.005	µg/L
1377	Beryllium	0.01	µg(Be)/L	5579	Acetamidrid	0.02	µg/L	1107	Atrazine	0.005	µg/L
1388	Cadmium	0.01	µg(Cd)/L	6856	Acetochlor ESA	0.03	µg/L	1832	Atrazine 2 hydroxy	0.02	µg/L
1084	Cyanures libres	0.2	µg(CN)/L	6862	Acetochlor OXA	0.03	µg/L	1109	Atrazine déisopropyl	0.01	µg/L
1379	Cobalt	0.05	µg(Co)/L	1903	Acétochlore	0.005	µg/L	1108	Atrazine déséthyl	0.01	µg/L
1389	Chrome	0.5	µg(Cr)/L	5581	Acibenzolar-S-Methyl	0.02	µg/L	1830	Atrazine déséthyl	0.03	µg/L
1392	Cuivre	0.1	µg(Cu)/L	6735	Acide acetylsalicylique	0.05	µg/L	2014	Azaconazole	0.005	µg/L
1393	Fer	1	µg(Fe)/L	5408	Acide clofibrique	0.005	µg/L	2015	Azaméthiphos	0.02	µg/L
1387	Mercur	0.01	µg(Hg)/L	5369	Acide fenofibrique	0.005	µg/L	2937	Azimsulfuron	0.02	µg/L
1364	Lithium	0.5	µg(Li)/L	6538	Acide mefenamique	0.005	µg/L	1110	Azinphos éthyl	0.02	µg/L
1394	Manganèse	0.5	µg(Mn)/L	1465	Acide	0.2	µg/L	1111	Azinphos méthyl	0.005	µg/L
1395	Molybdène	1	µg(Mo)/L	1521	Acide nitrilotriacétique	5	µg/L	7817	Azithromycine	0.5	µg/L
1386	Nickel	0.5	µg(Ni)/L	6549	Acide pentacosfluorotridecan	0.2	µg/L	1951	Azoxystrobine	0.02	µg/L
1382	Plomb	0.05	µg(Pb)/L	6550	Acide perfluorododecane sulfonique (PFDS)	0.005	µg/L	6231	BDE 181	0.0005	µg/L
1376	Antimoine	0.5	µg(Sb)/L	6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	0.002	µg/L	5986	BDE 203	0.0015	µg/L
1385	Sélénium	0.1	µg(Se)/L	6507	Acide perfluoro-dodecanoïque (PFDoA)	0.02	µg/L	5997	BDE 205	0.0015	µg/L
2559	Tellure	0.5	µg(Te)/L	6542	Acide perfluoroheptane sulfonique	0.001	µg/L	2915	BDE100	0.0002	µg/L
1373	Titane	0.5	µg(Ti)/L	6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	0.002	µg/L	2913	BDE138	0.00015	µg/L
2555	Thallium	0.01	µg(Tl)/L	5980	Acide perfluoro-n- Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	0.2	µg/L	2912	BDE153	0.0002	µg/L
1361	Uranium	0.05	µg(U)/L	5977	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	0.002	µg/L	2911	BDE154	0.0002	µg/L
1384	Vanadium	0.1	µg(V)/L	5978	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	0.002	µg/L	2921	BDE17	0.00015	µg/L
1383	Zinc	1	µg(Zn)/L	6508	Acide perfluoro-n-undecanoïque (PFUnA)	0.02	µg/L	2910	BDE183	0.0005	µg/L
2934	1-(3-chloro-4-methylphenyl)uree	0.02	µg/L	6560	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	0.002	µg/L	2909	BDE190	0.0005	µg/L
6751	1,7-Dimethylxanthine	0.1	µg/L	5347	Acide perfluorooctanesulfoniqu	0.02	µg/L	1815	BDE209	0.005	µg/L
7041	14-	0.005	µg/L	6547	Acide perfluorotetradecanoiqu	0.02	µg/L	2920	BDE228	0.0002	µg/L
5399	17alpha-Estradiol	0.005	µg/L	5355	Acide salicylique	0.05	µg/L	2919	BDE47	0.0002	µg/L
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	0.01	µg/L	1970	Acifluorfen	0.02	µg/L	2918	BDE66	0.00015	µg/L
1264	2 4 5 T	0.02	µg/L	1688	Aclonifen	0.001	µg/L	2917	BDE71	0.00015	µg/L
1141	2 4 D	0.02	µg/L	1310	Acrinathrine	0.005	µg/L	7437	BDE77	0.0002	µg/L
2872	2 4 D isopropyl ester	0.005	µg/L	6800	Alachlor ESA	0.03	µg/L	2914	BDE85	0.0002	µg/L
2873	2 4 D méthyl ester	0.005	µg/L	6855	Alachlor OXA	0.03	µg/L	2916	BDE99	0.0002	µg/L
1142	2 4 DB	0.1	µg/L	1101	Alachlore	0.005	µg/L	7522	Beflubutamide	0.01	µg/L
1212	2 4 MCPA	0.02	µg/L	6740	Albendazole	0.005	µg/L	1687	Bénalaxyl	0.005	µg/L
1213	2 4 MCPB	0.03	µg/L	1102	Aldicarbe	0.02	µg/L	7423	BENALAXYL-M	0.1	µg/L
2011	2 6 Dichlorobenzamide	0.005	µg/L	1807	Aldicarbe sulfone	0.02	µg/L	1329	Bendiocarbe	0.005	µg/L
6870	2-(3-trifluoromethylphenoxy)nicotinamide	0.005	µg/L	1806	Aldicarbe sulfoxyde	0.02	µg/L	1112	Benfluraline	0.005	µg/L
7815	2,6-di-tert-butyl-4-	0.05	µg/L	1103	Aldrine	0.001	µg/L	2924	Benfuracarbe	0.05	µg/L
6022	2,4+2,5-dichloroanilines	0.05	µg/L	1697	Alléthrine	0.03	µg/L	2074	Benoxacor	0.005	µg/L
7012	2-Hydroxy Ibuprofen	0.1	µg/L	7501	Allylxycarbe	0.005	µg/L	5512	Bensulfuron-methyl	0.02	µg/L
3159	2-hydroxy-desethyl-	0.02	µg/L	6651	alpha-	0.05	µg/L	6595	Bensulide	0.005	µg/L
5352	2-Naphthaleneacetic acid, 6-hydroxy-alpha	0.1	µg/L	1812	Alphaméthrine	0.005	µg/L	1113	Bentazone	0.03	µg/L
2613	2-nitrotoluène	0.02	µg/L	5370	Alprazolam	0.01	µg/L	7460	Benthiavalicarbe-	0.02	µg/L
5695	3,4,5-Trimethacarb	0.005	µg/L	7842	Ametoctradrine	0.1	µg/L	1764	Benthiocarbe	0.005	µg/L
2820	3-Chloro-4	0.05	µg/L	1104	Amétryne	0.02	µg/L	1114	Benzone	0.5	µg/L
5367	4-Chlorobenzoic acid	0.1	µg/L	5697	Amidithion	0.005	µg/L	1082	Benzo (a) Anthracène	0.001	µg/L
7816	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	0.65	µg/L	2012	Amidosulfuron	0.02	µg/L	1115	Benzo (a) Pyréne	0.01	µg/L
6536	4-Methylbenzylidene	0.02	µg/L	5523	Aminocarbe	0.02	µg/L	1116	Benzo (b) Fluoranthène	0.0005	µg/L
5474	4-n-nonylphénol	0.1	µg/L	2537	Aminochlorophénol-2,4	0.1	µg/L	1118	Benzo (ghi) Pérylène	0.0005	µg/L
1958	4-nonylphénols ramifiés	0.1	µg/L	7580	Aminopyralid	0.1	µg/L	1117	Benzo (k) Fluoranthène	0.0005	µg/L
2610	4-tert-butylphénol	0.02	µg/L	1105	Aminotriazole	0.03	µg/L	1924	Benzyl butyl phthalate	0.05	µg/L
1959	4-tert-octylphénol	0.03	µg/L	7516	Amiprofos-methyl	0.005	µg/L	3209	Beta cyfluthrine	0.01	µg/L
				1308	Amitraze	0.005	µg/L	6652	beta-	0.05	µg/L
				6967	Amitriptyline	0.005	µg/L	6457	Betaxolol	0.005	µg/L
				6781	Amlodipine	0.05	µg/L	5366	Bezafibrate	0.005	µg/L
				6719	Amoxicilline	0.02	µg/L	1119	Bifénox	0.005	µg/L
				1907	AMPA	0.02	µg/L	1120	Bifenthrine	0.005	µg/L
				5385	Androstenedione	0.005	µg/L	1502	Bioresméthrine	0.005	µg/L
								1584	Biphényle	0.005	µg/L
								6453	Bisoprolol	0.005	µg/L
								7594	Bisphenol S	0.02	µg/L
								2766	Bisphénol-A	0.02	µg/L
								1529	Bitertanol	0.005	µg/L
								7104	Bithional	0.1	µg/L
								7345	Bixafen	0.02	µg/L
								5526	Boscalid	0.02	µg/L
								1686	Bromacil	0.005	µg/L
								1859	Bromadiolone	0.05	µg/L
								5371	Bromazepam	0.01	µg/L
								1121	Bromochlorométhane	0.5	µg/L
								1122	Bromofome	0.5	µg/L
								1123	Bromophos éthyl	0.005	µg/L
								1124	Bromophos méthyl	0.005	µg/L
								1685	Bromopropylate	0.005	µg/L
								1125	Bromoxynil	0.02	µg/L
								1941	Bromoxynil octanoate	0.01	µg/L
								1860	Bromuconazole	0.02	µg/L
								1530	Bromure de méthyle	0.05	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
7502	Bufencarbe	0.02	µg/L	1471	Chlorophénol-2	0.05	µg/L	7801	Cyprosulfamide	0.02	µg/L
6742	Buflomedil	0.05	µg/L	1651	Chlorophénol-3	0.05	µg/L	2897	Cyromazine	0.02	µg/L
1861	Bupirimate	0.01	µg/L	1650	Chlorophénol-4	0.05	µg/L	7503	Cythioate	0.02	µg/L
6518	Bupivacaine	0.005	µg/L	2611	Chloroprène	0.5	µg/L	5930	Daimuron	0.005	µg/L
1862	Buprofézine	0.005	µg/L	2065	Chloropropène-3	0.5	µg/L	2094	Dalapon	0.02	µg/L
5710	Butamifos	0.005	µg/L	1473	Chlorothalonil	0.01	µg/L	5597	Daminozide	0.03	µg/L
1126	Butraline	0.005	µg/L	1602	Chlorotoluène-2	0.5	µg/L	6677	Danofloxacine	0.1	µg/L
1531	Buturon	0.02	µg/L	1601	Chlorotoluène-3	0.5	µg/L	1869	Dazomet	0.05	µg/L
7038	Butylate	0.03	µg/L	1600	Chlorotoluène-4	0.5	µg/L	1929	DCPMU (métabolite du Diuron)	0.02	µg/L
1855	Butylbenzène n	0.5	µg/L	1683	Chloroxuron	0.005	µg/L	1930	DCPU (métabolite Diuron)	0.05	µg/L
1610	Butylbenzène sec	0.5	µg/L	1474	Chlorprophame	0.005	µg/L	1143	DDD-o,p'	0.001	µg/L
1611	Butylbenzène tert	0.5	µg/L	1083	Chlorpyriphos éthyl	0.005	µg/L	1144	DDD-p,p'	0.001	µg/L
1863	Cadusafos	0.02	µg/L	1540	Chlorpyriphos méthyl	0.005	µg/L	1145	DDE-o,p'	0.001	µg/L
6519	Cafeine	0.01	µg/L	1353	Chlorsulfuron	0.02	µg/L	1146	DDE-p,p'	0.001	µg/L
1127	Captafol	0.01	µg/L	6743	Chlortetracycline	0.02	µg/L	1147	DDT-o,p'	0.001	µg/L
1128	Captan	0.01	µg/L	2966	Chlorthal dimethyl	0.005	µg/L	1148	DDT-p,p'	0.001	µg/L
5296	Carbamazépine	0.005	µg/L	1813	Chlorthiamide	0.01	µg/L	6616	DEHP	0.4	µg/L
6725	Carbamazépine epoxide	0.005	µg/L	5723	Chlorthiophos	0.02	µg/L	1149	Deltaméthrine	0.001	µg/L
1463	Carbaryl	0.02	µg/L	1136	Chlortoluron	0.02	µg/L	1153	Déméton S méthyl	0.005	µg/L
1129	Carbendazime	0.005	µg/L	2715	Chlorure de Benzylidène	0.1	µg/L	1154	Déméton S méthyl sulfone	0.01	µg/L
1333	Carbétamide	0.02	µg/L	2977	CHLORURE DE CHOLINE	0.1	µg/L	1150	Déméton-O	0.01	µg/L
1130	Carbofuran	0.005	µg/L	1753	Chlorure de vinyle	0.05	µg/L	1152	Déméton-S	0.01	µg/L
1805	Carbofuran 3 hydroxy	0.02	µg/L	1476	Chrysène	0.01	µg/L	2051	Déséthyl-terbuméthon	0.02	µg/L
1131	Carbophénothion	0.005	µg/L	5481	Cinosulfuron	0.005	µg/L	2980	Desmediphame	0.02	µg/L
1864	Carbosulfan	0.02	µg/L	6540	Ciprofloxacine	0.02	µg/L	2738	Desméthylisoproturon	0.02	µg/L
2975	Carboxine	0.02	µg/L	6537	Clarithromycine	0.005	µg/L	1155	Desmétryne	0.02	µg/L
6842	Carboxybuprofen	0.1	µg/L	6968	Clenbuterol	0.005	µg/L	6574	Dexamethasone	0.05	µg/L
2976	Carfentrazone-ethyl	0.005	µg/L	2978	Clethodim	0.02	µg/L	1156	Diallate	0.02	µg/L
1865	Chinométhionate	0.005	µg/L	6792	Clindamycine	0.005	µg/L	5372	Diazepam	0.005	µg/L
7500	Chlorantraniliprole	0.02	µg/L	2095	Clodinafop-propargyl	0.02	µg/L	1157	Diazinon	0.005	µg/L
1336	Chlorbufame	0.02	µg/L	1868	Clofentézine	0.005	µg/L	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	0.01	µg/L
7010	Chlordane alpha	0.005	µg/L	2017	Clomazone	0.005	µg/L	1479	Dibromo-1,2 chloro-3propane	0.5	µg/L
1757	Chlordane beta	0.005	µg/L	1810	Clopyralide	0.02	µg/L	1158	Dibromochlorométhane	0.05	µg/L
1758	Chlordane gamma	0.005	µg/L	2018	Cloquintocet mexyl	0.005	µg/L	1498	Dibromoéthane-1,2	0.05	µg/L
5553	Chlorefenizon	0.005	µg/L	6748	Clorsulone	0.01	µg/L	1513	Dibromométhane	0.5	µg/L
1464	Chlorfenvinphos	0.02	µg/L	6389	Clothianidine	0.03	µg/L	7074	Dibutylétain cation	0.0025	µg/L
2950	Chlorfluazuron	0.01	µg/L	5360	Clotrimazole	0.005	µg/L	1480	Dicamba	0.03	µg/L
1133	Chloridazone	0.005	µg/L	6520	Cotinine	0.005	µg/L	1679	Dichlobénil	0.005	µg/L
5522	Chlorimuron-ethyl	0.02	µg/L	2972	Coumafène	0.005	µg/L	1159	Dichlofenthion	0.005	µg/L
5405	Chlormadinone	0.01	µg/L	1682	Coumaphos	0.02	µg/L	1360	Dichlofluanide	0.005	µg/L
1134	Chlorméphos	0.005	µg/L	2019	Coumatétralyl	0.005	µg/L	1160	Dichloréthane-1,1	0.5	µg/L
5554	Chlormequat	0.03	µg/L	1640	Crésol-ortho	0.05	µg/L	1161	Dichloréthane-1,2	0.5	µg/L
2097	Chlormequat chlorure	0.038	µg/L	5724	Crotyxphos	0.005	µg/L	1162	Dichloréthylène-1,1	0.5	µg/L
1955	Chloroalcanes C10-C13	0.15	µg/L	5725	Crufomate	0.005	µg/L	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	0.05	µg/L
1593	Chloroaniline-2	0.05	µg/L	6391	Cumyluron	0.03	µg/L	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	0.5	µg/L
1592	Chloroaniline-3	0.05	µg/L	1137	Cyanazine	0.02	µg/L	2929	Dichlormide	0.01	µg/L
1591	Chloroaniline-4	0.05	µg/L	5726	Cyanofenphos	0.1	µg/L	1586	Dichloroaniline-3,4	0.015	µg/L
1467	Chlorobenzène	0.5	µg/L	5567	Cyazofamid	0.05	µg/L	1585	Dichloroaniline-3,5	0.02	µg/L
2016	Chlorobromuron	0.005	µg/L	5568	Cycloate	0.02	µg/L	1165	Dichlorobenzène-1,2	0.05	µg/L
1853	Chloroéthane	0.5	µg/L	6733	Cyclophosphamide	0.001	µg/L	1164	Dichlorobenzène-1,3	0.5	µg/L
1135	Chloroforme	0.5	µg/L	2729	CYCLOXYDIME	0.02	µg/L	1166	Dichlorobenzène-1,4	0.05	µg/L
1736	Chlorométhane	0.5	µg/L	1696	Cycluron	0.02	µg/L	1167	Dichlorobromométhane	0.05	µg/L
2821	Chlorométhylaniline-4,2	0.02	µg/L	7748	cyflufénamide	0.05	µg/L	1485	Dichlorodifluorométhane	0.5	µg/L
1636	Chlorométhylphénol-4,3	0.05	µg/L	1681	Cyfluthrine	0.005	µg/L	1168	Dichlorométhane	5	µg/L
1341	Chloronèbe	0.005	µg/L	5569	Cyhalofop-butyl	0.05	µg/L	1617	Dichloronitrobenzène-2,3	0.05	µg/L
1594	Chloronitroaniline-4,2	0.1	µg/L	1138	Cyhalothrine	0.005	µg/L	1616	Dichloronitrobenzène-2,4	0.05	µg/L
1469	Chloronitrobenzène-1,2	0.02	µg/L	1139	Cymoxanil	0.02	µg/L	1615	Dichloronitrobenzène-2,5	0.05	µg/L
1468	Chloronitrobenzène-1,3	0.02	µg/L	1140	Cyperméthrine	0.005	µg/L	1614	Dichloronitrobenzène-3,4	0.05	µg/L
1470	Chloronitrobenzène-1,4	0.05	µg/L	1680	Cyproconazole	0.02	µg/L	1613	Dichloronitrobenzène-3,5	0.05	µg/L
1684	Chlorophacinone	0.02	µg/L	1359	Cyprodinil	0.005	µg/L	2981	Dichlorophène	0.02	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1645	Dichlorophénol-2,3	0.05	µg/L	6791	Doxycycline	0.005	µg/L	1825	Fluazifop-butyl	0.02	µg/L
1647	Dichlorophénol-3,4	0.05	µg/L	7515	DPU (Diphenylurée)	0.01	µg/L	1404	Fluazifop-P-butyl	0.1	µg/L
1655	Dichloropropane-1,2	0.2	µg/L	6714	Dydrogesterone	0.02	µg/L	2984	Fluzinam	0.1	µg/L
1654	Dichloropropane-1,3	0.5	µg/L	5751	Edifenphos	0.005	µg/L	2022	Fludioxonil	0.02	µg/L
2081	Dichloropropane-2,2	0.05	µg/L	1493	EDTA	5	µg/L	6863	Flufenacet oxalate	0.01	µg/L
2082	Dichloropropène-1,1	0.5	µg/L	8102	Emamectine	0.1	µg/L	6864	Flufenacet sulfonic acid	0.01	µg/L
1834	Dichloropropylène-1,3	0.05	µg/L	1178	Endosulfan alpha	0.001	µg/L	1676	Flufénoxuron	0.02	µg/L
1835	Dichloropropylène-1,3	0.05	µg/L	1179	Endosulfan beta	0.001	µg/L	5635	Flumequine	0.02	µg/L
1653	Dichloropropylène-2,3	0.5	µg/L	1742	Endosulfan sulfate	0.001	µg/L	2023	Flumioxazine	0.005	µg/L
1169	Dichlorprop	0.03	µg/L	1181	Endrine	0.001	µg/L	1501	Fluométuron	0.02	µg/L
2544	Dichlorprop-P	0.03	µg/L	2941	Endrine aldehyde	0.005	µg/L	7499	Fluopicolide	0.02	µg/L
1170	Dichlorvos	0.00025	µg/L	6768	Enoxacine	0.02	µg/L	7649	Fluopyram	0.02	µg/L
5349	Diclofenac	0.01	µg/L	6784	Enrofloxacin	0.02	µg/L	1191	Fluoranthène	0.005	µg/L
1171	Diclofop méthyl	0.05	µg/L	1494	Epichlorohydrine	0.1	µg/L	1623	Fluorène	0.005	µg/L
1172	Dicofol	0.005	µg/L	1873	EPN	0.005	µg/L	5373	Fluoxetine	0.005	µg/L
5525	Dicrotophos	0.005	µg/L	1744	Epoxiconazole	0.02	µg/L	2565	Flupyr-sulfuron méthyle	0.02	µg/L
6696	Dicyclanil	0.01	µg/L	1182	EPTC	0.1	µg/L	2056	Fluquinconazole	0.02	µg/L
2847	Didéméthylisoproturon	0.02	µg/L	7504	Equilin	0.005	µg/L	1974	Fluridone	0.02	µg/L
1173	Dieldrine	0.001	µg/L	6522	Erythromycine	0.005	µg/L	1675	Flurochloridone	0.005	µg/L
7507	Dienestrol	0.005	µg/L	1809	Esfenvalérate	0.005	µg/L	1765	Fluroxypyr	0.03	µg/L
1402	Diéthofencarbe	0.02	µg/L	5397	Estradiol	0.005	µg/L	2547	Fluroxypyr-meptyl	0.02	µg/L
1527	Diéthyl phtalate	0.05	µg/L	6446	Estriol	0.005	µg/L	2024	Flurprimidol	0.005	µg/L
2826	Diéthylamine	6	µg/L	5396	Estrone	0.01	µg/L	2008	Flurtamone	0.02	µg/L
2628	Diethylstilbestrol	0.005	µg/L	5529	Ethametsulfuron-methyl	0.005	µg/L	1194	Flusilazole	0.02	µg/L
2982	Difenacoum	0.005	µg/L	2093	Ethephon	0.02	µg/L	2985	Flutolanil	0.02	µg/L
1905	Difénoconazole	0.02	µg/L	1763	Ethidimuron	0.02	µg/L	1503	Flutriafol	0.02	µg/L
5524	Difénoxuron	0.005	µg/L	5528	Ethiofencarbe sulfone	0.005	µg/L	6739	Fluoxamine	0.01	µg/L
2983	Diféthialone	0.02	µg/L	6534	Ethiofencarbe sulfoxyde	0.02	µg/L	7342	fluxapyroxade	0.01	µg/L
1488	Diflubenzuron	0.02	µg/L	1183	Ethion	0.02	µg/L	1192	Folpel	0.01	µg/L
1814	Diflufenicanil	0.001	µg/L	1874	Ethiophencarbe	0.02	µg/L	2075	Fomesafen	0.05	µg/L
6647	Dihydrocodeine	0.005	µg/L	1184	Ethofumésate	0.005	µg/L	1674	Fonofos	0.005	µg/L
5325	Diisobutyl phtalate	0.4	µg/L	1495	Ethoprophos	0.02	µg/L	2806	Foramsulfuron	0.03	µg/L
6729	Diltiazem	0.005	µg/L	5527	Ethoxysulfuron	0.02	µg/L	5969	Forchlorfenuron	0.005	µg/L
1870	Diméfuron	0.02	µg/L	2673	Ethyl tert-butyl ether	0.5	µg/L	1702	Formaldéhyde	1	µg/L
7142	Dimepiperate	0.005	µg/L	1497	Ethylbenzène	0.5	µg/L	1975	Foséthyl aluminium	0.02	µg/L
2546	Dimétachlore	0.005	µg/L	5648	EthylèneThioUrée	0.1	µg/L	1816	Fosetyl	0.0185	µg/L
5737	Dimethametryn	0.005	µg/L	6601	EthylèneUrée	0.1	µg/L	2744	Fosthiazate	0.02	µg/L
6865	Dimethenamid ESA	0.01	µg/L	6644	Ethylparaben	0.01	µg/L	1908	Furalaxyl	0.005	µg/L
1678	Diméthénamide	0.005	µg/L	2629	Ethynyl estradiol	0.001	µg/L	2567	Furathiocarbe	0.02	µg/L
7735	Diméthénamide OXA	0.01	µg/L	5625	Etoxazole	0.005	µg/L	7441	Furilazole	0.1	µg/L
5617	Dimethenamid-P	0.03	µg/L	5760	Etrifos	0.005	µg/L	5364	Furosemide	0.02	µg/L
1175	Diméthoate	0.01	µg/L	2020	Famoxadone	0.005	µg/L	7602	Gabapentine	0.01	µg/L
1403	Diméthomorphe	0.02	µg/L	5761	Famphur	0.005	µg/L	6653	gamma-Hexabromocyclododeca	0.05	µg/L
2773	Diméthylamine	10	µg/L	2057	Fénamidone	0.02	µg/L	5365	Gemfibrozil	0.02	µg/L
1641	Diméthylphénol-2,4	0.02	µg/L	1185	Fénarimol	0.005	µg/L	1526	Glufosinate	0.02	µg/L
6972	Dimethylvinphos	0.005	µg/L	2742	Fénazaquin	0.02	µg/L	1506	Glyphosate	0.03	µg/L
1698	Dimétilan	0.02	µg/L	6482	Fenbendazole	0.005	µg/L	5508	Halosulfuron-methyl	0.02	µg/L
5748	dimoxystrobine	0.02	µg/L	1906	Fenbuconazole	0.02	µg/L	2047	Haloxypop	0.05	µg/L
1871	Diniconazole	0.02	µg/L	2078	Fenbutatin oxyde	0.0217	µg/L	1833	Haloxypop-éthoxyéthyl	0.02	µg/L
1578	Dinitrotoluène-2,4	0.5	µg/L	7513	Fenchlorazole-ethyl	0.1	µg/L	1909	Haloxypop-R	0.005	µg/L
1577	Dinitrotoluène-2,6	0.5	µg/L	1186	Fenchlorphos	0.005	µg/L	1200	HCH alpha	0.001	µg/L
5619	Dinocap	0.05	µg/L	2743	Fenhexamid	0.005	µg/L	1201	HCH beta	0.001	µg/L
1491	Dinosébe	0.02	µg/L	1187	Fénitrothion	0.001	µg/L	1202	HCH delta	0.001	µg/L
1176	Dinoterbe	0.03	µg/L	5627	Fenizon	0.005	µg/L	2046	HCH epsilon	0.005	µg/L
7494	Diocytétain cation	0.0025	µg/L	5763	Fenobucarb	0.005	µg/L	1203	HCH gamma	0.001	µg/L
5743	Dioxcarb	0.005	µg/L	5368	Fenofibrate	0.01	µg/L	1197	Heptachlore	0.005	µg/L
7495	Diphenylétain cation	0.00046	µg/L	6970	Fenopropfen	0.05	µg/L	1748	Heptachlore époxyde cis	0.005	µg/L
1699	Diquat	0.03	µg/L	5970	Fenothiocarbe	0.005	µg/L	1749	Heptachlore époxyde	0.005	µg/L
1492	Disulfoton	0.005	µg/L	1973	Fénoxaprop éthyl	0.02	µg/L	1910	Heptenophos	0.005	µg/L
5745	Ditalimfos	0.05	µg/L	1967	Fénoxycarbe	0.005	µg/L	1199	Hexachlorobenzène	0.001	µg/L
1966	Dithianon	0.1	µg/L	1188	Fenpropathrine	0.005	µg/L	1652	Hexachlorobutadiène	0.02	µg/L
1177	Diuron	0.02	µg/L	1700	Fenpropidine	0.01	µg/L	1656	Hexachloroéthane	0.3	µg/L
1490	DNOC	0.02	µg/L	1189	Fenpropimorphe	0.005	µg/L	2612	Hexachloropentadiène	0.1	µg/L
2933	Dodine	0.02	µg/L	1190	Fenthion	0.005	µg/L	1405	Hexaconazole	0.02	µg/L
6969	Doxepine	0.005	µg/L	1500	Fénuron	0.02	µg/L	1875	Hexaflumuron	0.005	µg/L
				1701	Fenvalérate	0.01	µg/L	1673	Hexazinone	0.02	µg/L
				2021	Ferbam	10000	µg/L	1876	Hexythiazox	0.02	µg/L
				2009	Fipronil	0.005	µg/L	5645	Hydrazide maleique	0.5	µg/L
				1840	Flamprop-isopropyl	0.005	µg/L	6746	Hydrochlorothiazide	0.005	µg/L
				6539	Flamprop-methyl	0.005	µg/L	6730	Hydroxy-metronidazole	0.01	µg/L
				1939	Flazasulfuron	0.02	µg/L	5350	Ibuprofene	0.01	µg/L
				6393	Fonicamid	0.005	µg/L	6727	Ifofamide	0.005	µg/L
				2810	Florasulam	0.02	µg/L	1704	Imazalil	0.02	µg/L
				6764	Florfenicol	0.1	µg/L	1695	Imazaméthabenz	0.02	µg/L
				6545	Fluazifop	0.02	µg/L	1911	Imazaméthabenz méthyl	0.01	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
2986	Imazamox	0.02	µg/L	2752	Mecoprop-2-	0.005	µg/L	1881	Myclobutanil	0.02	µg/L
2090	Imazapyr	0.02	µg/L	2753	Mecoprop-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	6380	N-(2,6-dimethylphenyl)- N-(2-methoxyethyl)	0.01	µg/L
2860	IMAZAQUINE	0.02	µg/L	2754	Mecoprop-2-octyl ester	0.005	µg/L	6443	Nadolol	0.005	µg/L
7510	Imibenconazole	0.005	µg/L	2755	Mecoprop-methyl ester	0.005	µg/L	1516	Naled	0.005	µg/L
1877	Imidaclopride	0.02	µg/L	2084	Mécoprop-P	0.1	µg/L	1517	Naphtalène	0.005	µg/L
6971	Imipramine	0.005	µg/L	1968	Méfenacet	0.005	µg/L	1519	Napropamide	0.005	µg/L
1204	Indéno (123c) Pyrène	0.0005	µg/L	2930	Méfenpyr diethyl	0.005	µg/L	5351	Naproxene	0.05	µg/L
6794	Indometacine	0.02	µg/L	2568	Mefluidide	0.02	µg/L	1937	Naptalame	0.05	µg/L
5483	Indoxacarbe	0.02	µg/L	2987	Méfinoxam	0.02	µg/L	1462	n-Butyl Phtalate	0.05	µg/L
6706	lobitridol	0.1	µg/L	5533	Mepanipyrin	0.005	µg/L	1520	Néburon	0.02	µg/L
2741	Iodocarbe	0.02	µg/L	5791	Mephosfolan	0.005	µg/L	1882	Nicosulfuron	0.01	µg/L
2025	Iodofenphos	0.005	µg/L	1969	Mépiquat	0.03	µg/L	5657	Nicotine	0.02	µg/L
2563	Iodosulfuron	0.02	µg/L	2089	Mépiquat chlorure	0.04	µg/L	2614	Nitrobenzène	0.1	µg/L
5377	Iopromide	0.1	µg/L	6521	Mepivacaine	0.01	µg/L	1229	Nitroféne	0.005	µg/L
1205	Ioxynil	0.02	µg/L	1878	Mépronil	0.005	µg/L	1637	Nitrophénol-2	0.05	µg/L
2871	Ioxynil methyl ester	0.005	µg/L	1677	Meptyldinocap	1	µg/L	5400	Norethindrone	0.001	µg/L
1942	Ioxynil octanoate	0.01	µg/L	1510	Mercaptodiméthur	0.01	µg/L	6761	Norfloxacine	0.1	µg/L
7508	Ipoconazole	0.02	µg/L	1804	Mercaptodiméthur	0.02	µg/L	6772	Norflouxetine	0.005	µg/L
5777	Iprobenfos	0.005	µg/L	2578	Mesosulfuron methyle	0.02	µg/L	1669	Norflurazon	0.005	µg/L
1206	Iprodione	0.005	µg/L	2076	Mésotrione	0.03	µg/L	2737	Norflurazon desméthyl	0.005	µg/L
2951	Iprovalicarbe	0.02	µg/L	1706	Métalaxyl	0.02	µg/L	1883	Nuarimol	0.005	µg/L
6535	Irbesartan	0.005	µg/L	1796	Métaldéhyde	0.02	µg/L	6767	O-Demethyltramadol	0.005	µg/L
1935	Irgarol (Cybutryne)	0.0025	µg/L	1215	Métamitron	0.02	µg/L	6533	Ofloxacine	0.02	µg/L
1976	Isazofos	0.02	µg/L	6894	Metazachlor oxalic acid	0.1	µg/L	2027	Ofurace	0.005	µg/L
1836	Isobutylbenzène	0.5	µg/L	6895	Metazachlor sulfonic	0.1	µg/L	1230	Ométhoate	0.0005	µg/L
1207	Isodrine	0.001	µg/L	1670	Métazachlore	0.005	µg/L	1668	Oryzalin	0.1	µg/L
1829	Isofenphos	0.005	µg/L	1879	Metconazole	0.02	µg/L	2068	Oxadiargyl	0.005	µg/L
5781	Isoprocarb	0.005	µg/L	6755	Metformine	0.005	µg/L	1667	Oxadiazon	0.005	µg/L
1633	Isopropylbenzène	0.5	µg/L	1216	Méthabenzthiazuron	0.005	µg/L	1666	Oxadixyl	0.005	µg/L
2681	Isopropyltoluène o	0.5	µg/L	5792	Methacrifos	0.02	µg/L	1850	Oxamyl	0.02	µg/L
1856	Isopropyltoluène p	0.5	µg/L	1671	Méthamidophos	0.02	µg/L	5510	Oxasulfuron	0.005	µg/L
1208	Isoproturon	0.02	µg/L	1217	Méthidathion	0.02	µg/L	5375	Oxazepam	0.005	µg/L
6643	Isoquinoline	0.01	µg/L	1218	Méthomyl	0.02	µg/L	7107	Oxyclozanide	0.005	µg/L
2722	Isothiocyanate de	0.05	µg/L	6793	Methodrexate	0.005	µg/L	6682	Oxycodone	0.01	µg/L
1672	Isoxaben	0.02	µg/L	1511	Méthoxychlore	0.005	µg/L	1231	Oxydéméton méthyl	0.02	µg/L
2807	Isoxadifen-éthyle	0.005	µg/L	5511	Methoxyfenoside	0.1	µg/L	1952	Oxyfluorène	0.002	µg/L
1945	Isoxaflutol	0.02	µg/L	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	0.001	µg/L	6532	Oxytetracycline	0.005	µg/L
5784	Isoxathion	0.005	µg/L	1618	Méthyl-2-Naphtalène	0.005	µg/L	1920	p-(n-octyl)phénol	0.03	µg/L
7505	Karbutilate	0.005	µg/L	6695	Méthylparaben	0.01	µg/L	2545	Pacloubutrazole	0.02	µg/L
5353	Ketoprofene	0.01	µg/L	2067	Metiram	0.03	µg/L	5354	Paracetamol	0.025	µg/L
7669	Ketorolac	0.01	µg/L	1515	Métobromuron	0.02	µg/L	5806	Paraoxon	0.005	µg/L
1950	Kresoxim méthyl	0.02	µg/L	6853	Metolachlor ESA	0.02	µg/L	1232	Parathion éthyl	0.01	µg/L
1094	Lambda Cyhalothrine	0.00006	µg/L	1221	Métolachlore	0.005	µg/L	1233	Parathion méthyl	0.005	µg/L
1406	Lénacile	0.005	µg/L	5796	Metolcarb	0.005	µg/L	6753	Parconazole	0.1	µg/L
6711	Levamisole	0.005	µg/L	5362	Metoprolol	0.005	µg/L	1242	PCB 101	0.0012	µg/L
6770	Levonorgestrel	0.02	µg/L	1912	Métosulame	0.005	µg/L	1627	PCB 105	0.0003	µg/L
7843	Lincomycine	0.005	µg/L	1222	Métoxuron	0.02	µg/L	5433	PCB 114	0.00003	µg/L
1209	Linuron	0.02	µg/L	5654	Metrafenone	0.005	µg/L	1243	PCB 118	0.0012	µg/L
5374	Lorazepam	0.005	µg/L	1225	Métribuzine	0.02	µg/L	5434	PCB 123	0.00003	µg/L
1210	Malathion	0.005	µg/L	6731	Metronidazole	0.005	µg/L	2943	PCB 125	0.005	µg/L
5787	Malathion-o-analog	0.005	µg/L	1797	Metsulfuron méthyl	0.02	µg/L	1089	PCB 126	0.000006	µg/L
1211	Mancozèbe	0.03	µg/L	1226	Mévinphos	0.005	µg/L	1884	PCB 128	0.0012	µg/L
6399	Mandipropamid	0.02	µg/L	7143	Mexacarbate	0.005	µg/L	1244	PCB 138	0.0012	µg/L
1705	Manèbe	0.03	µg/L	1707	Molinate	0.005	µg/L	1885	PCB 149	0.0012	µg/L
6700	Marbofloxacin	0.1	µg/L	2542	Monobutyletain cation	0.0025	µg/L	1245	PCB 153	0.0012	µg/L
2745	MCPA-1-butyl ester	0.005	µg/L	1880	Monocrotophos	0.02	µg/L	2032	PCB 156	0.00012	µg/L
2746	MCPA-2-ethylhexyl	0.005	µg/L	1227	Monolinuron	0.02	µg/L	5435	PCB 157	0.000018	µg/L
2747	MCPA-butoxyethyl ester	0.005	µg/L	7496	Monoocyletain cation	0.001	µg/L	5436	PCB 167	0.00003	µg/L
2748	MCPA-ethyl-ester	0.01	µg/L	7497	Monophenyletain cation	0.001	µg/L	1090	PCB 169	0.000006	µg/L
2749	MCPA-methyl-ester	0.005	µg/L	1228	Monuron	0.02	µg/L	1626	PCB 170	0.0012	µg/L
5789	Mecarbam	0.005	µg/L	6671	Morphine	0.02	µg/L	1246	PCB 180	0.0012	µg/L
1214	Mécoprop	0.02	µg/L	7475	Morpholine	2	µg/L	5437	PCB 189	0.000012	µg/L
2870	Mecoprop n isobutyl	0.005	µg/L	1512	MTBE	0.5	µg/L	1625	PCB 194	0.0012	µg/L
2750	Mecoprop-1-octyl ester	0.005	µg/L	6342	Musc xylène	0.1	µg/L	1624	PCB 209	0.005	µg/L
2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylphenyl ester	0.005	µg/L					1239	PCB 28	0.0012	µg/L
								1886	PCB 31	0.005	µg/L
								1240	PCB 35	0.005	µg/L
								2031	PCB 37	0.005	µg/L
								1628	PCB 44	0.0012	µg/L
								1241	PCB 52	0.0012	µg/L
								2048	PCB 54	0.0012	µg/L
								5803	PCB 66	0.005	µg/L
								1091	PCB 77	0.00006	µg/L
								5432	PCB 81	0.000006	µg/L

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1762	Penconazole	0.02	µg/L	1092	Prosulfocarbe	0.03	µg/L	2085	Sulfosufuron	0.02	µg/L
1887	Pencycuron	0.02	µg/L	2534	Prosulfuron	0.02	µg/L	1894	Sulfotep	0.005	µg/L
1234	Pendiméthaline	0.005	µg/L	5603	Prothioconazole	0.05	µg/L	5831	Sulprofos	0.02	µg/L
6394	Penoxsulam	0.02	µg/L	7442	Proximpham	0.005	µg/L	1193	Taufluvalinate	0.005	µg/L
1888	Pentachlorobenzène	0.001	µg/L	5416	Pymétrozine	0.02	µg/L	1694	Tébuconazole	0.02	µg/L
1235	Pentachlorophénol	0.03	µg/L	6611	Pyraclafos	0.005	µg/L	1895	Tébufénozide	0.02	µg/L
7670	Pentoxifylline	0.005	µg/L	2576	Pyraclostrobin	0.02	µg/L	1896	Tébufenpyrad	0.005	µg/L
6219	Perchlorate	0.1	µg/L	5509	Pyraflufen-ethyl	0.1	µg/L	7511	Tébutirifos	0.02	µg/L
6548	Perfluorooctanesulfonamide (PFOSA)	0.02	µg/L	1258	Pyrazophos	0.02	µg/L	1661	Tébutame	0.005	µg/L
1523	Perméthrine	0.01	µg/L	6386	Pyrazosulfuron-ethyl	0.005	µg/L	1542	Tébutiuron	0.005	µg/L
7519	Pethoxamide	0.02	µg/L	6530	Pyrazoxyfen	0.005	µg/L	5413	Tecnazène	0.01	µg/L
1499	Phénamiphos	0.005	µg/L	1537	Pyrène	0.005	µg/L	1897	Téflubenzuron	0.005	µg/L
1524	Phénanthrène	0.005	µg/L	5826	Pyributicarb	0.005	µg/L	1953	Téfluthrine	0.005	µg/L
5420	Phénazone	0.005	µg/L	1890	Pyridabène	0.005	µg/L	7086	Tembotrione	0.05	µg/L
1236	Phenmédiphame	0.02	µg/L	5606	Pyridaphenthion	0.005	µg/L	1898	Téméphos	0.02	µg/L
5813	Phenthoate	0.005	µg/L	1259	Pyridate	0.01	µg/L	1659	Terbacile	0.005	µg/L
7708	Phénytoin	0.05	µg/L	1663	Pyrifénos	0.01	µg/L	1266	Terbuméton	0.02	µg/L
1525	Phorate	0.005	µg/L	1432	Pyriméthanol	0.005	µg/L	1267	Terbuphos	0.005	µg/L
1237	Phosalone	0.005	µg/L	1260	Pyrimiphos éthyl	0.02	µg/L	6963	Terbutaline	0.02	µg/L
1971	Phosmet	0.02	µg/L	1261	Pyrimiphos méthyl	0.005	µg/L	1268	Terbutylazine	0.02	µg/L
1238	Phosphamidon	0.005	µg/L	5499	Pyriproxyfène	0.005	µg/L	2045	Terbutylazine déséthyl	0.005	µg/L
1665	Phoxime	0.005	µg/L	7340	Pyroxsulam	0.05	µg/L	7150	Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	0.02	µg/L
1489	Phtalate de diméthyle	0.4	µg/L	1891	Quinalphos	0.02	µg/L	1954	Terbutylazine hydroxy	0.02	µg/L
1708	Piclorame	0.03	µg/L	2087	Quinmerac	0.02	µg/L	1269	Terbutryne	0.02	µg/L
5665	Picolinafen	0.005	µg/L	2028	Quinoxifène	0.005	µg/L	5384	Testosterone	0.005	µg/L
2669	Picoxystrobine	0.02	µg/L	1538	Quintozène	0.01	µg/L	1936	Tetrabutylétain	0.00058	µg/L
7057	Pinoxaden	0.05	µg/L	2069	Quizalofop	0.02	µg/L	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	0.5	µg/L
1709	Piperonil butoxide	0.005	µg/L	2070	Quizalofop éthyl	0.1	µg/L	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	0.02	µg/L
5819	Piperophos	0.005	µg/L	6529	Ranididine	0.005	µg/L	1272	Tétrachloréthylène	0.5	µg/L
1528	Pirimicarbe	0.02	µg/L	1892	Rimsulfuron	0.005	µg/L	2735	Tétrachlorobenzène	0.02	µg/L
5531	Pirimicarbe Desmethyl	0.02	µg/L	2029	Roténone	0.005	µg/L	2010	Tétrachlorobenzène-	0.02	µg/L
5532	Pirimicarbe Formamido Desmethyl	0.005	µg/L	5423	Roxythromycine	0.05	µg/L	1276	Tétrachlorure de C	0.5	µg/L
7668	Piroxicam	0.02	µg/L	7049	RS-Iopamidol	0.1	µg/L	1277	Tétrachlorvinphos	0.005	µg/L
5821	p-Nitrotoluene	0.15	µg/L	2974	S Métolachlore	0.1	µg/L	1660	Tétraconazole	0.02	µg/L
6771	Pravastatine	0.02	µg/L	6527	Salbutamol	0.005	µg/L	6750	Tetracycline	0.1	µg/L
6734	Prednisolone	0.02	µg/L	1923	Sébuthylazine	0.02	µg/L	1900	Tétradifon	0.005	µg/L
1949	Pretilachlore	0.005	µg/L	6101	Sebuthylazine 2-hydroxy	0.005	µg/L	5249	Tétraphénylétain	0.005	µg/L
6531	Prilocaine	0.005	µg/L	5981	Sebutylazine desethyl	0.005	µg/L	5837	Tetrasol	0.01	µg/L
6847	Pristinamycine IIA	0.02	µg/L	1262	Secbumeton	0.02	µg/L	1713	Thiabendazole	0.02	µg/L
1253	Prochloraz	0.001	µg/L	7724	Sedaxane	0.02	µg/L	5671	Thiacloprid	0.05	µg/L
1664	Procyimidone	0.005	µg/L	6769	Sertraline	0.005	µg/L	1940	Thiaflumamide	0.02	µg/L
1889	Profénofos	0.005	µg/L	1808	Séthoxydime	0.02	µg/L	6390	Thiamethoxam	0.02	µg/L
5402	Progesterone	0.02	µg/L	1893	Siduron	0.005	µg/L	1714	Thiazasulfuron	0.05	µg/L
1710	Promécarbe	0.005	µg/L	5609	Silthiopham	0.02	µg/L	5934	Thidiazuron	0.02	µg/L
1711	Prométon	0.005	µg/L	1539	Silvex	0.02	µg/L	7517	Thiencarbazone-methyl	0.03	µg/L
1254	Prométryne	0.02	µg/L	1263	Simazine	0.005	µg/L	1913	Thifensulfuron méthyl	0.02	µg/L
1712	Propachlore	0.01	µg/L	1831	Simazine hydroxy	0.02	µg/L	7512	Thiocyclam hydrogen	0.01	µg/L
6398	Propamocarb	0.02	µg/L	5477	Simétryne	0.005	µg/L	1093	Thiodicarbe	0.02	µg/L
1532	Propanil	0.005	µg/L	5855	somme de Méthylphénol-3 et de Somme du 1,2,3,5 tetrachlorobenzene et1,	0.05	µg/L	1715	Thiofanox	0.05	µg/L
6964	Propaphos	0.005	µg/L	6326	Somme du Dichlorophenol-2,4 et du Sotalol	0.02	µg/L	5476	Thiofanox sulfone	0.02	µg/L
1972	Propaquizafop	0.02	µg/L	3336	Sotalol	0.02	µg/L	5475	Thiofanox sulfoxyde	0.02	µg/L
1255	Propargite	0.005	µg/L	5424	Spiralol	0.005	µg/L	2071	Thiométon	0.005	µg/L
1256	Propazine	0.02	µg/L	5610	Spinosad	0.01	µg/L	5838	Thionazin	0.05	µg/L
5968	Propazine 2-hydroxy	0.02	µg/L	7506	Spirotetramat	0.02	µg/L	7514	Thiophanate-ethyl	0.05	µg/L
1533	Propétamphos	0.005	µg/L	2664	Spiroxamine	0.02	µg/L	1717	Thiophanate-méthyl	0.05	µg/L
1534	Prophame	0.02	µg/L	3160	s-Triazin-2-ol, 4-amino-6-(ethylamino)-	0.05	µg/L	1718	Thiram	0.1	µg/L
1257	Propiconazole	0.005	µg/L	1541	Styrène	0.5	µg/L	6524	Ticlopidine	0.01	µg/L
1535	Propoxur	0.02	µg/L	1662	Sulcotrione	0.03	µg/L	7965	Timolol	0.005	µg/L
5602	Propoxycarbazone-	0.02	µg/L	6525	Sulfaméthazine	0.005	µg/L	5922	Tiocarbazil	0.005	µg/L
5363	Propranolol	0.005	µg/L	6795	Sulfaméthazole	0.005	µg/L	5675	Tolclofos-methyl	0.005	µg/L
1837	Propylbenzène	0.5	µg/L	5356	Sulfaméthoxazole	0.005	µg/L	1278	Toluène	0.5	µg/L
6214	Propylene thiouree	0.5	µg/L	6575	Sulfaquinoxaline	0.05	µg/L	1719	Tolyfluanide	0.005	µg/L
6693	Propylparaben	0.01	µg/L	6572	Sulfathiazole	0.005	µg/L	6720	Tramadol	0.005	µg/L
5421	Propylphénazone	0.005	µg/L	5507	Sulfométhuron-methyl	0.005	µg/L	1544	Triadiméfon	0.005	µg/L
1414	Propyzamide	0.005	µg/L	6561	Sulfonate de perfluorooctane	0.02	µg/L	1280	Triadiméfon	0.02	µg/L
7422	Proquinazid	0.02	µg/L								

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE paramètre	Libellé paramètre	LQ	Unité
1281	Triallate	0.02	µg/L
1914	Triasulfuron	0.02	µg/L
1901	Triazamate	0.005	µg/L
1657	Triazophos	0.005	µg/L
2064	Tribenuron-Methyle	0.02	µg/L
5840	Tributyl phosphorotrithioite	0.02	µg/L
2879	Tributyletain cation	0.0002	µg/L
1847	Tributylphosphate	0.005	µg/L
1288	Trichlopyr	0.02	µg/L
1284	Trichloréthane-1,1,1	0.05	µg/L
1285	Trichloréthane-1,1,2	0.25	µg/L
1286	Trichloréthylène	0.5	µg/L
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	0.05	µg/L
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	0.05	µg/L
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	0.05	µg/L
1195	Trichlorofluorométhane	0.05	µg/L
1548	Trichlorophénol-2,4,5	0.05	µg/L
1549	Trichlorophénol-2,4,6	0.05	µg/L
1854	Trichloropropane-1,2,3	0.5	µg/L
1196	Trichlorotrifluoroéthane-1,1,2	0.5	µg/L
6989	Triclocarban	0.005	µg/L
5430	Triclosan	0.05	µg/L
2898	Tricyclazole	0.02	µg/L
2885	Tricyclohexyletain cation	0.0005	µg/L
5842	Trietazine	0.005	µg/L
6102	Trietazine 2-hydroxy	0.005	µg/L
5971	Trietazine desethyl	0.005	µg/L
2678	Trifloxystrobine	0.02	µg/L
1902	Triflumuron	0.02	µg/L
1289	Trifluraline	0.005	µg/L
2991	Triflusulfuron-methyl	0.005	µg/L
1802	Triforine	0.005	µg/L
6732	Trimetazidine	0.005	µg/L
5357	Trimethoprim	0.005	µg/L
1857	Triméthylbenzène-1,2,3	1	µg/L
1609	Triméthylbenzène-1,2,4	1	µg/L
1509	Triméthylbenzène-1,3,5	1	µg/L
2096	Trinexapac-ethyl	0.02	µg/L
2886	Triocyletain cation	0.0005	µg/L
6372	Triphenyletain cation	0.00059	µg/L
2992	Triticonazole	0.02	µg/L
7482	Uniconazole	0.005	µg/L
1290	Vamidothion	0.005	µg/L
1291	Vindozoline	0.005	µg/L
1293	Xylène-meta	0.5	µg/L
1292	Xylène-ortho	0.5	µg/L
1294	Xylène-para	1	µg/L
1722	Zirame	100	µg/L
5376	Zolpidem	0.005	µg/L
2858	Zoxamide	0.02	µg/L

Annexe 2. LISTE DES MICROPOLLUANTS ANALYSES SUR SEDIMENT

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1370	Aluminium	5	mg/(kg MS)	2916	BDE99	10	µg/(kg MS)
1376	Antimoine	0.2	mg/(kg MS)	1114	Benzène	5	µg/(kg MS)
1368	Argent	0.1	mg/(kg MS)	1607	Benzidine	100	µg/(kg MS)
1369	Arsenic	0.2	mg/(kg MS)	1082	Benzo (a) Anthracène	10	µg/(kg MS)
1396	Baryum	0.4	mg/(kg MS)	1115	Benzo (a) Pyrène	10	µg/(kg MS)
1377	Beryllium	0.2	mg/(kg MS)	1116	Benzo (b) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1362	Bore	1	mg/(kg MS)	1118	Benzo (ghi) Pérylène	10	µg/(kg MS)
1388	Cadmium	0.1	mg/(kg MS)	1117	Benzo (k) Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1389	Chrome	0.2	mg/(kg MS)	1924	Benzyl butyl phthalate	100	µg/(kg MS)
1379	Cobalt	0.2	mg/(kg MS)	6652	beta-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)
1392	Cuivre	0.2	mg/(kg MS)	1119	Bifénol	50	µg/(kg MS)
1380	Etain	0.2	mg/(kg MS)	1584	Biphényle	20	µg/(kg MS)
1393	Fer	5	mg/(kg MS)	1122	Bromoforme	5	µg/(kg MS)
1364	Lithium	0.2	mg/(kg MS)	1464	Chlorfenvinphos	20	µg/(kg MS)
1394	Manganèse	0.4	mg/(kg MS)	1134	Chlorméphos	10	µg/(kg MS)
1387	Mercure	0.01	mg/(kg MS)	1955	Chloroalcanes C10-C13	2000	µg/(kg MS)
1395	Molybdène	0.2	mg/(kg MS)	1593	Chloroaniline-2	50	µg/(kg MS)
1386	Nickel	0.2	mg/(kg MS)	1467	Chlorobenzène	10	µg/(kg MS)
1382	Plomb	0.2	mg/(kg MS)	1135	Chloroforme (Trichlorométhane)	5	µg/(kg MS)
1385	Sélénium	0.2	mg/(kg MS)	1635	Chlorométhylphénol-2,5	50	µg/(kg MS)
2559	Tellure	0.2	mg/(kg MS)	1636	Chlorométhylphénol-4,3	50	µg/(kg MS)
2555	Thallium	0.2	mg/(kg MS)	1469	Chloronitrobenzène-1,2	20	µg/(kg MS)
1373	Titane	1	mg/(kg MS)	1468	Chloronitrobenzène-1,3	20	µg/(kg MS)
1361	Uranium	0.2	mg/(kg MS)	1470	Chloronitrobenzène-1,4	20	µg/(kg MS)
1384	Vanadium	0.2	mg/(kg MS)	1471	Chlorophénol-2	50	µg/(kg MS)
1383	Zinc	0.4	mg/(kg MS)	1651	Chlorophénol-3	50	µg/(kg MS)
6536	4-Methylbenzylidene camphor	10	µg/(kg MS)	1650	Chlorophénol-4	50	µg/(kg MS)
5474	4-n-nonylphénol	40	µg/(kg MS)	2611	Chloroprène	20	µg/(kg MS)
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'is)	15	µg/(kg MS)	2065	Chloropropène-3	5	µg/(kg MS)
1958	4-nonylphénols ramifiés	40	µg/(kg MS)	1602	Chlorotoluène-2	5	µg/(kg MS)
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol	20	µg/(kg MS)	1601	Chlorotoluène-3	5	µg/(kg MS)
2610	4-tert-butylphénol	40	µg/(kg MS)	1600	Chlorotoluène-4	5	µg/(kg MS)
1959	4-tert-octylphénol	40	µg/(kg MS)	1474	Chlorprophame	4	µg/(kg MS)
1453	Acénaphène	10	µg/(kg MS)	1083	Chlorpyriphos éthyl	10	µg/(kg MS)
1622	Acénaphthylène	10	µg/(kg MS)	1540	Chlorpyriphos méthyl	20	µg/(kg MS)
1903	Acétochlorure	4	µg/(kg MS)	1476	Chrysène	10	µg/(kg MS)
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	50	µg/(kg MS)	2017	Clomazone	4	µg/(kg MS)
6830	Acide perfluorohexanesulfonique (PFHS)	50	µg/(kg MS)	5360	Clotrimazole	100	µg/(kg MS)
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	50	µg/(kg MS)	1639	Crésol-méta	50	µg/(kg MS)
6560	Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	5	µg/(kg MS)	1640	Crésol-ortho	50	µg/(kg MS)
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	50	µg/(kg MS)	1638	Crésol-para	50	µg/(kg MS)
1688	Acronifène	20	µg/(kg MS)	1140	Cyperméthrine	20	µg/(kg MS)
1103	Aldrine	20	µg/(kg MS)	1680	Cyproconazole	10	µg/(kg MS)
6651	alpha-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1359	Cyprodinil	2	µg/(kg MS)
1812	Alphaméthrine	4	µg/(kg MS)	1143	DDD-o,p'	5	µg/(kg MS)
7102	Anthanthrene	10	µg/(kg MS)	1144	DDD-p,p'	5	µg/(kg MS)
1458	Anthracène	10	µg/(kg MS)	1145	DDE-o,p'	5	µg/(kg MS)
2013	Anthraquinone	4	µg/(kg MS)	1146	DDE-p,p'	5	µg/(kg MS)
1951	Azoxystrobine	10	µg/(kg MS)	1147	DDT-o,p'	5	µg/(kg MS)
5989	BDE 196	10	µg/(kg MS)	1148	DDT-p,p'	5	µg/(kg MS)
5990	BDE 197	10	µg/(kg MS)	6616	DEHP	100	µg/(kg MS)
5991	BDE 198	10	µg/(kg MS)	1149	Deltaméthrine	2	µg/(kg MS)
5986	BDE 203	10	µg/(kg MS)	1157	Diazinon	25	µg/(kg MS)
5996	BDE 204	10	µg/(kg MS)	1621	Dibenzo (ah) Anthracène	10	µg/(kg MS)
5997	BDE 205	10	µg/(kg MS)	1158	Dibromochlorométhane	5	µg/(kg MS)
2915	BDE100	10	µg/(kg MS)	1498	Dibromoéthane-1,2	5	µg/(kg MS)
2913	BDE138	10	µg/(kg MS)	7074	Dibutyletain cation	10	µg/(kg MS)
2912	BDE153	10	µg/(kg MS)	1160	Dichloréthane-1,1	10	µg/(kg MS)
2911	BDE154	10	µg/(kg MS)	1161	Dichloréthane-1,2	10	µg/(kg MS)
2910	BDE183	10	µg/(kg MS)	1162	Dichloréthylène-1,1	10	µg/(kg MS)
1815	BDE209	5	µg/(kg MS)	1456	Dichloréthylène-1,2 cis	10	µg/(kg MS)
2920	BDE28	10	µg/(kg MS)	1727	Dichloréthylène-1,2 trans	10	µg/(kg MS)
2919	BDE47	10	µg/(kg MS)	1589	Dichloroaniline-2,4	50	µg/(kg MS)
7437	BDE77	10	µg/(kg MS)	1588	Dichloroaniline-2,5	50	µg/(kg MS)
				1165	Dichlorobenzène-1,2	10	µg/(kg MS)
				1164	Dichlorobenzène-1,3	10	µg/(kg MS)
				1166	Dichlorobenzène-1,4	10	µg/(kg MS)

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité	Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
1167	Dichlorobromométhane	5	µg/(kg MS)	1094	Lambda Cyhalothrine	10	µg/(kg MS)
1168	Dichlorométhane	10	µg/(kg MS)	6664	Methyl triclosan	20	µg/(kg MS)
1617	Dichloronitrobenzène-2,3	50	µg/(kg MS)	1619	Méthyl-2-Fluoranthène	10	µg/(kg MS)
1616	Dichloronitrobenzène-2,4	50	µg/(kg MS)	1618	Méthyl-2-Naphtalène	10	µg/(kg MS)
1615	Dichloronitrobenzène-2,5	50	µg/(kg MS)	2542	Monobutyletain cation	75	µg/(kg MS)
1614	Dichloronitrobenzène-3,4	50	µg/(kg MS)	7496	Monooctyletain cation	40	µg/(kg MS)
1613	Dichloronitrobenzène-3,5	50	µg/(kg MS)	7497	Monophenyletain cation	41.5	µg/(kg MS)
1645	Dichlorophénol-2,3	50	µg/(kg MS)	1517	Naphtalène	25	µg/(kg MS)
1486	Dichlorophénol-2,4	50	µg/(kg MS)	1519	Napropamide	10	µg/(kg MS)
1649	Dichlorophénol-2,5	50	µg/(kg MS)	1462	n-Butyl Phtalate	100	µg/(kg MS)
1648	Dichlorophénol-2,6	50	µg/(kg MS)	1637	Nitrophénol-2	50	µg/(kg MS)
1647	Dichlorophénol-3,4	50	µg/(kg MS)	6598	Nonylphénols linéaire ou ramifiés	40	µg/(kg MS)
1646	Dichlorophénol-3,5	50	µg/(kg MS)	1669	Norflurazon	4	µg/(kg MS)
1655	Dichloropropane-1,2	10	µg/(kg MS)	2609	Octabromodiphényléther	10	µg/(kg MS)
1654	Dichloropropane-1,3	10	µg/(kg MS)	6686	Octocrylene	100	µg/(kg MS)
2081	Dichloropropane-2,2	10	µg/(kg MS)	1667	Oxadiazon	10	µg/(kg MS)
2082	Dichloropropène-1,1	10	µg/(kg MS)	1952	Oxyfluorène	10	µg/(kg MS)
1834	Dichloropropylène-1,3 Cis	10	µg/(kg MS)	1920	p-(n-octyl)phénol	40	µg/(kg MS)
1835	Dichloropropylène-1,3 Trans	10	µg/(kg MS)	1232	Parathion éthyl	20	µg/(kg MS)
1653	Dichloropropylène-2,3	10	µg/(kg MS)	1242	PCB 101	1	µg/(kg MS)
1170	Dichlorvos	30	µg/(kg MS)	1627	PCB 105	1	µg/(kg MS)
1172	Dicofol	20	µg/(kg MS)	5433	PCB 114	1	µg/(kg MS)
1173	Dieldrine	20	µg/(kg MS)	1243	PCB 118	1	µg/(kg MS)
1814	Diflufénicanil	10	µg/(kg MS)	5434	PCB 123	1	µg/(kg MS)
5325	Diisobutyl phthalate	100	µg/(kg MS)	1089	PCB 126	1	µg/(kg MS)
6658	Diisodecyl phthalate	10000	µg/(kg MS)	1244	PCB 138	1	µg/(kg MS)
6215	Diisononyl phtalate	5000	µg/(kg MS)	1885	PCB 149	1	µg/(kg MS)
1403	Diméthomorphe	10	µg/(kg MS)	1245	PCB 153	1	µg/(kg MS)
1641	Diméthylphénol-2,4	50	µg/(kg MS)	2032	PCB 156	1	µg/(kg MS)
1578	Dinitrotoluène-2,4	50	µg/(kg MS)	5435	PCB 157	1	µg/(kg MS)
1577	Dinitrotoluène-2,6	50	µg/(kg MS)	5436	PCB 167	1	µg/(kg MS)
7494	Diocyletain cation	102	µg/(kg MS)	1090	PCB 169	1	µg/(kg MS)
7495	Diphenyletain cation	11.5	µg/(kg MS)	1626	PCB 170	1	µg/(kg MS)
1178	Endosulfan alpha	20	µg/(kg MS)	1246	PCB 180	1	µg/(kg MS)
1179	Endosulfan beta	20	µg/(kg MS)	5437	PCB 189	1	µg/(kg MS)
1742	Endosulfan sulfate	20	µg/(kg MS)	1625	PCB 194	1	µg/(kg MS)
1181	Endrine	20	µg/(kg MS)	1624	PCB 209	1	µg/(kg MS)
1744	Epoxiconazole	10	µg/(kg MS)	1239	PCB 28	1	µg/(kg MS)
5397	Estradiol	20	µg/(kg MS)	1886	PCB 31	1	µg/(kg MS)
1497	Ethylbenzène	5	µg/(kg MS)	1240	PCB 35	1	µg/(kg MS)
2629	Ethynyl estradiol	20	µg/(kg MS)	1628	PCB 44	1	µg/(kg MS)
1187	Fénitrothion	10	µg/(kg MS)	1241	PCB 52	1	µg/(kg MS)
2022	Fludioxonil	4	µg/(kg MS)	1091	PCB 77	1	µg/(kg MS)
1191	Fluoranthène	10	µg/(kg MS)	5432	PCB 81	1	µg/(kg MS)
1623	Fluorène	10	µg/(kg MS)	1234	Pendiméthaline	10	µg/(kg MS)
2547	Fluroxypyr-meptyl	20	µg/(kg MS)	1888	Pentachlorobenzène	5	µg/(kg MS)
1194	Flusilazole	20	µg/(kg MS)	1235	Pentachlorophénol	50	µg/(kg MS)
6618	Galaxolide	100	µg/(kg MS)	1523	Perméthrine	5	µg/(kg MS)
6653	gamma-Hexabromocyclododecane	10	µg/(kg MS)	1524	Phénanthrène	10	µg/(kg MS)
1200	HCH alpha	10	µg/(kg MS)	1664	Procymidone	10	µg/(kg MS)
1201	HCH beta	10	µg/(kg MS)	1414	Propyzamide	10	µg/(kg MS)
1202	HCH delta	10	µg/(kg MS)	1537	Pyrène	10	µg/(kg MS)
2046	HCH epsilon	10	µg/(kg MS)	2028	Quinoxyfen	10	µg/(kg MS)
1203	HCH gamma	10	µg/(kg MS)	7128	Somme de 3 Hexabromocyclododecanes	10	µg/(kg MS)
1197	Heptachlore	10	µg/(kg MS)	1662	Sulcotrione	10	µg/(kg MS)
1748	Heptachlore époxyde cis	10	µg/(kg MS)	6561	Sulfonate de perfluorooctane	5	µg/(kg MS)
1749	Heptachlore époxyde trans	10	µg/(kg MS)	1694	Tébuconazole	10	µg/(kg MS)
1199	Hexachlorobenzène	10	µg/(kg MS)	1661	Tébutame	4	µg/(kg MS)
1652	Hexachlorobutadiène	10	µg/(kg MS)	1268	Terbutylazine	10	µg/(kg MS)
1656	Hexachloroéthane	1	µg/(kg MS)	1269	Terbutryne	4	µg/(kg MS)
1405	Hexaconazole	10	µg/(kg MS)	1936	Tetrabutyletain	15	µg/(kg MS)
1204	Indéno (123c) Pyrène	10	µg/(kg MS)	1270	Tétrachloréthane-1,1,1,2	5	µg/(kg MS)
1206	Iprodione	10	µg/(kg MS)	1271	Tétrachloréthane-1,1,2,2	10	µg/(kg MS)
7129	Irganox 1076	20	µg/(kg MS)	1272	Tétrachloréthylène	5	µg/(kg MS)
1935	Irgarol (Cybutryne)	10	µg/(kg MS)				
1207	Isodrine	4	µg/(kg MS)				
1633	Isopropylbenzène	5	µg/(kg MS)				
1950	Kresoxim méthyl	10	µg/(kg MS)				

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
Étude des plans d'eau du programme de surveillance des bassins Rhône-Méditerranée et Corse – Esparron (04)

Code SANDRE	Paramètre	LQ	Unité
2010	Tétrachlorobenzène-1,2,3,4	10	µg/(kg MS)
2536	Tétrachlorobenzène-1,2,3,5	10	µg/(kg MS)
1631	Tétrachlorobenzène-1,2,4,5	10	µg/(kg MS)
1273	Tétrachlorophénol-2,3,4,5	50	µg/(kg MS)
1274	Tétrachlorophénol-2,3,4,6	50	µg/(kg MS)
1275	Tétrachlorophénol-2,3,5,6	50	µg/(kg MS)
1276	Tétrachlorure de C	5	µg/(kg MS)
1660	Tétraconazole	10	µg/(kg MS)
5921	Tetraméthrin	40	µg/(kg MS)
1278	Toluène	5	µg/(kg MS)
2879	Tributyletain cation	25	µg/(kg MS)
1847	Tributylphosphate	4	µg/(kg MS)
1288	Trichlopyr	10	µg/(kg MS)
1284	Trichloréthane-1,1,1	5	µg/(kg MS)
1285	Trichloréthane-1,1,2	5	µg/(kg MS)
1286	Trichloréthylène	5	µg/(kg MS)
2732	Trichloroaniline-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1595	Trichloroaniline-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1630	Trichlorobenzène-1,2,3	10	µg/(kg MS)
1283	Trichlorobenzène-1,2,4	10	µg/(kg MS)
1629	Trichlorobenzène-1,3,5	10	µg/(kg MS)
1195	Trichlorofluorométhane	1	µg/(kg MS)
1644	Trichlorophénol-2,3,4	50	µg/(kg MS)
1643	Trichlorophénol-2,3,5	50	µg/(kg MS)
1642	Trichlorophénol-2,3,6	50	µg/(kg MS)
1548	Trichlorophénol-2,4,5	50	µg/(kg MS)
1549	Trichlorophénol-2,4,6	50	µg/(kg MS)
1723	Trichlorophénol-3,4,5	50	µg/(kg MS)
6506	Trichlorotrifluoroéthane	5	µg/(kg MS)
6989	Triclocarban	20	µg/(kg MS)
2885	Tricyclohexyletain cation	15	µg/(kg MS)
1289	Trifluraline	10	µg/(kg MS)
2886	Triocyletain cation	100	µg/(kg MS)
6372	Triphenyletain cation	15	µg/(kg MS)
1293	Xylène-meta	2	µg/(kg MS)
1292	Xylène-ortho	2	µg/(kg MS)
1294	Xylène-para	2	µg/(kg MS)
1780	Xylènes (o,m,p)	2	µg/(kg MS)

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 26/03/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Esparron-du-Verdon Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 25 jours
 Superficie du plan d'eau : 256 ha
 Profondeur maximale : 54 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 26/03/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 1**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 936113 Y : 6298994 alt. : 359 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' '') : 5°55'54,06"E 43°45'1,94"N

Profondeur : **45 m**

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

P atm. : 967 hPa

Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI

Hauteur de bande : **0.8 m**

Cote échelle : 358.17 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : EDF usine Vinon/Verdon

Observation :

Remarques : profils homogènes

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** **Date :** 26/03/19
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2625003
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne :** 1
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037
Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 9:50
Profondeur : 0 à 27 m
Volume prélevé : 16 L **Nbre de prélèvements :** 15
Matériel employé : 35 m de tuyau intégrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 9:50
Profondeur : 0 à 27 m
Prélèvement : 1 pvlr tous les 2 m
Volume prélevé : 16 L **Nbre de prélèvements :** 15
Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 9:30
Profondeur : 44 m
Volume prélevé : 16 L **Nbre de prélèvements :** 3
Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

Amarrage au niveau de la 4° bouée rive droite
Les profils ont été réalisés le 25/03/19 à 15h30.
Les prélèvements d'eau ont été réalisés le 26/03/19 à 9h30 et 10h.

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624497 **Bon de transport :** 6913423500364964
Code prélèvement de fond : 624549 **Bon de transport :** 6913423500364950

Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : Sisteron
Date : 26/03/19 **Heure :** 18/30
Réception au laboratoire le : 27/03/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Esparron** **Date :** 26/03/19
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2625003
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne :** 1
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037
Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 10.8 m **Zone euphotique (x 2,5 secchi) =** 27 m

PROFIL VERTICAL

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

Type de pvlr	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)		
Prélèvement de la zone euphotique	-0.4	9.8	8.2	411	104	11.3	0.0	9:50
	-1.6	9.7	8.2	412	104	11.3	0.1	
	-2.6	9.7	8.2	411	104	11.3	0.2	
	-3.8	9.4	8.3	411	104	11.3	0.3	
	-5.5	9.2	8.3	411	104	11.4	0.3	
	-6.6	9.2	8.3	411	104	11.4	0.5	
	-7.8	9.1	8.2	411	104	11.4	0.6	
	-8.6	9.1	8.3	411	104	11.4	0.6	
	-9.6	9.0	8.3	411	103	11.3	0.7	
	-10.0	9.1	8.3	411	103	11.4	0.7	
	-11.6	9.0	8.3	411	103	11.3	0.8	
	-12.9	8.9	8.3	411	102	11.3	0.8	
	-13.8	8.8	8.3	411	102	11.3	0.8	
	-14.7	8.7	8.3	411	102	11.3	0.8	
	-15.8	8.7	8.3	411	101	11.3	0.9	
	-16.6	8.6	8.3	411	101	11.2	0.9	
	-17.7	8.6	8.3	410	100	11.2	0.9	
	-18.8	8.6	8.3	411	100	11.2	0.9	
	-19.7	8.6	8.3	411	100	11.2	0.9	
	-20.9	8.6	8.3	411	100	11.2	0.9	
-25.9	8.4	8.3	410	99	11.0	0.9		
-31.0	8.3	8.2	410	98	11.0	1.0		
-36.1	8.1	8.2	410	96	10.8	1.0		
-40.1	8.1	8.2	410	96	10.8	1.1		
Pvlr de fond	-45.3	8.1	8.1	410	94	10.6	1.1	9:30

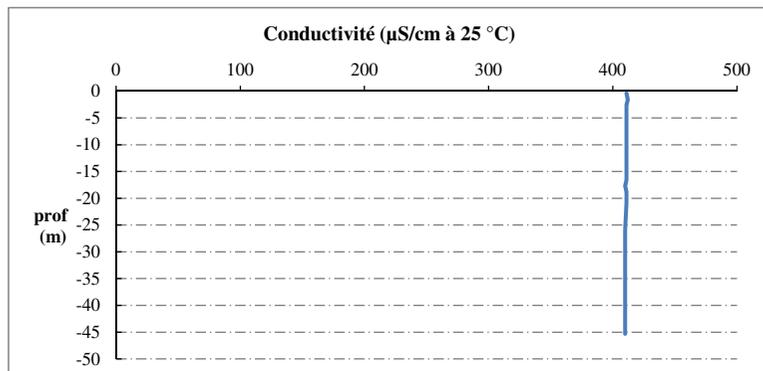
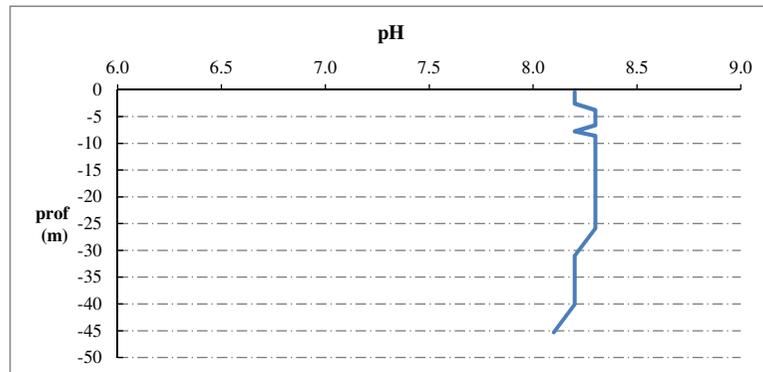
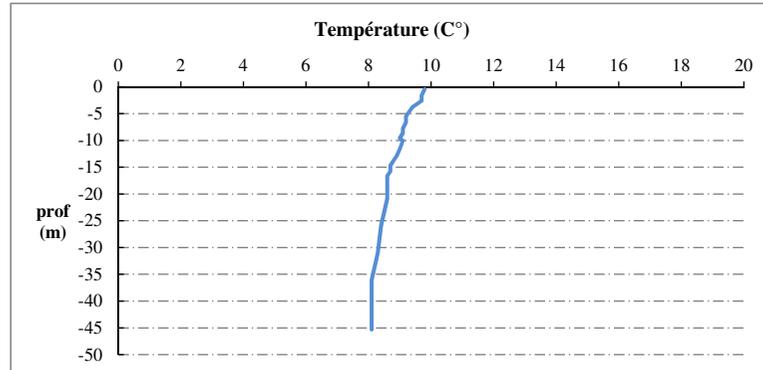
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 26/03/19
Code lac : X2625003
Campagne : 1
Marché n° : 160000037

Page 5/6



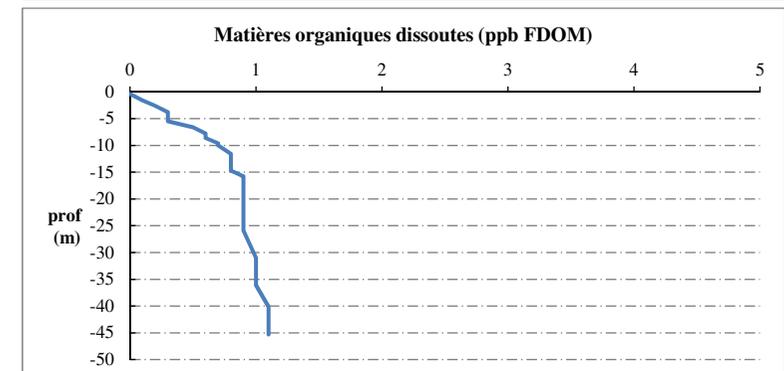
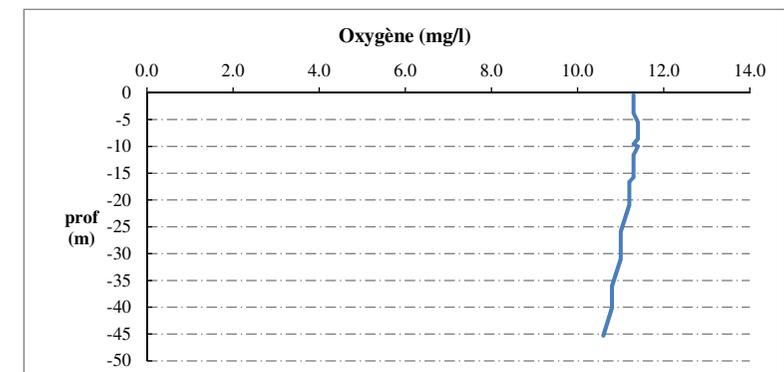
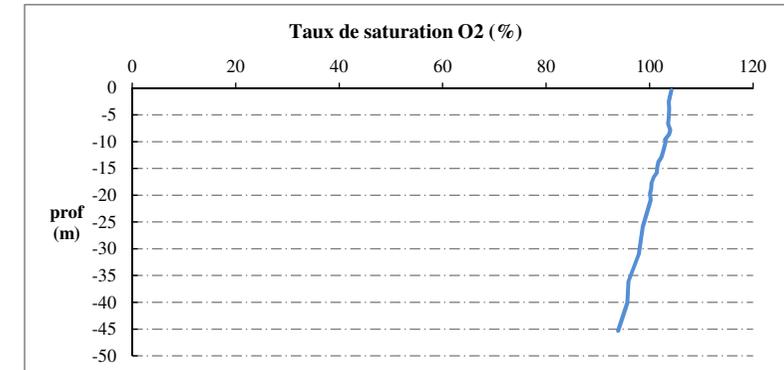
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 26/03/19
Code lac : X2625003
Campagne : 1
Marché n° : 160000037

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

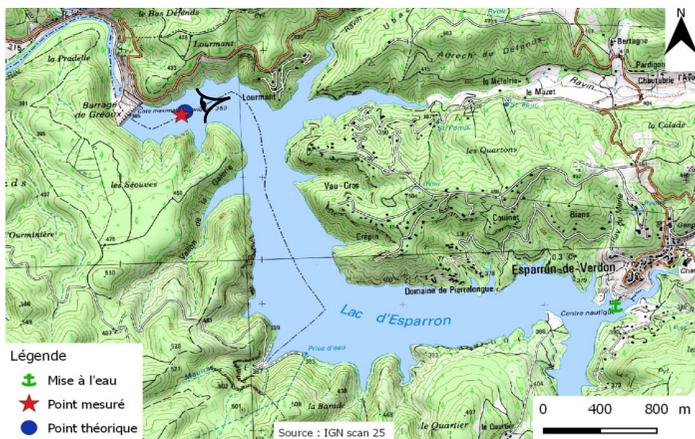
DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 04/06/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Esparron-du-Verdon Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 25 jours
 Superficie du plan d'eau : 256 ha
 Profondeur maximale : 54 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 04/06/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 936107 Y : 6298989 alt. : 359 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' '): 5°55'53,7"E 43°45'01,7"N

Profondeur : **45.6 m**

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

P atm. : 970 hPa

Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 1 m Côte échelle : 357.75 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : EDF usine Vinon/Verdon

Observation : Amarrage au niveau de la 4° bouée rive droite

Remarques : Début de stratification thermique et désoxygénation partielle dans le fond du lac.

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 04/06/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037
 Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 9:50
 Profondeur : **0 à 22.5 m**
 Volume prélevé : 9 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : 35 m de tuyau intégrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

OUI

Heure de relevé : 9:10
 Profondeur : **0 à 22.5 m**
 Prélèvement : plvt tous les 1,50 m
 Volume prélevé : 18 L Nbre de prélèvements : 15
 Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants organiques

OUI

Heure de relevé : 10:10
 Profondeur : **44 m**
 Volume prélevé : 15.9 L Nbre de prélèvements : 3
 Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624498 Bon de transport : 6913424250081705
 Code prélèvement de fond : 624550 Bon de transport : 6913424250081730

Dépôt : TNT Chrono CARSO Ville : SISTERON
 Date : 04/06/19 Heure : 18:00
 Réception au laboratoire le : 05/06/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Esparron** Date : 04/06/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037
 Page 4/6

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 9 m Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 22.5 m

PROFIL VERTICAL

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

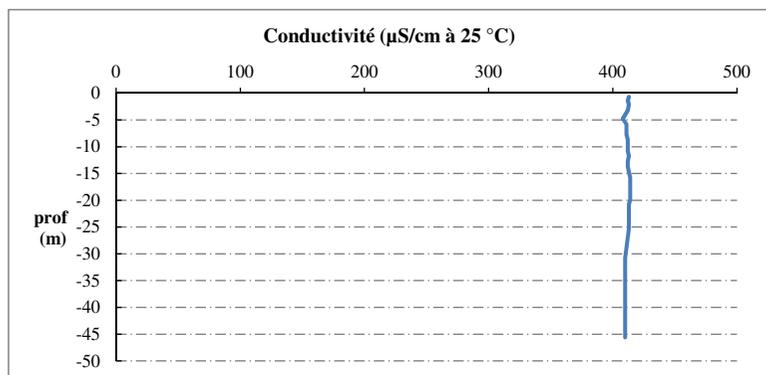
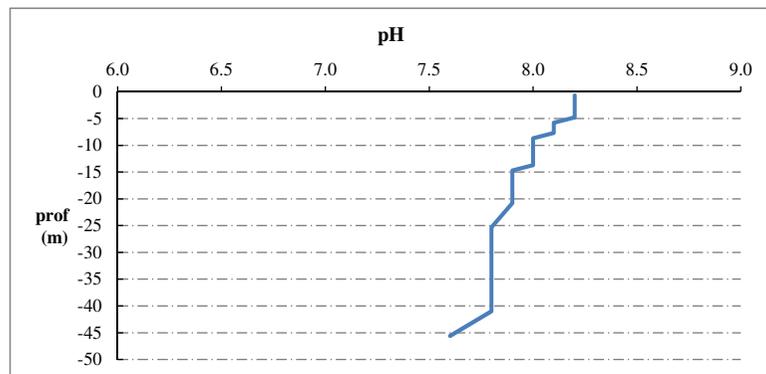
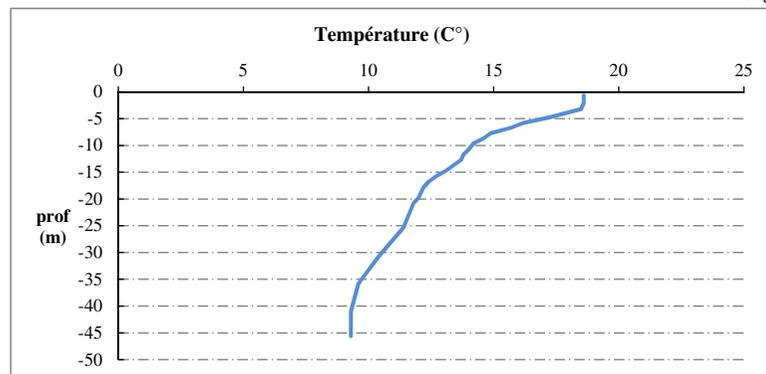
Type de pvlvt	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)	ppb	
Prélèvement de la zone euphotique	-0.7	18.6	8.2	413	111	9.9	0.0	8:15
	-1.4	18.6	8.2	412	111	9.9	0.0	
	-2.1	18.6	8.2	413	111	9.9	0.0	
	-3.2	18.5	8.2	412	111	10.0	0.0	
	-4.8	17.2	8.2	408	113	10.4	0.0	
	-5.8	16.2	8.1	411	118	11.1	0.0	
	-6.7	15.7	8.1	411	116	11.0	0.0	
	-7.7	14.9	8.1	411	115	11.1	0.0	
	-8.7	14.6	8.0	412	115	11.1	0.0	
	-9.6	14.2	8.0	412	115	11.2	0.0	
	-10.8	14.0	8.0	412	115	11.3	0.0	
	-11.7	13.8	8.0	413	113	11.2	0.0	
	-12.7	13.7	8.0	412	112	11.1	0.1	
	-13.7	13.4	8.0	412	112	11.2	0.1	
	-14.7	13.1	7.9	413	112	11.2	0.2	
	-15.8	12.7	7.9	414	111	11.2	0.3	
	-16.8	12.4	7.9	414	109	11.2	0.3	
	-17.8	12.2	7.9	414	108	11.0	0.4	
	-18.8	12.1	7.9	414	107	11.1	0.4	
	-19.8	12.0	7.9	414	107	11.0	0.5	
-20.8	11.8	7.9	413	106	10.9	0.5		
-25.3	11.4	7.8	413	102	10.6	0.6		
-30.8	10.4	7.8	410	96	10.3	0.8		
-35.8	9.6	7.8	410	90	9.8	1.0		
-41.0	9.3	7.8	410	84	9.3	1.2		
Pvlvt de fond	-45.6	9.3	7.6	410	81	8.9	1.3	8:30

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Esparron** Date : 04/06/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**

Page 5/6

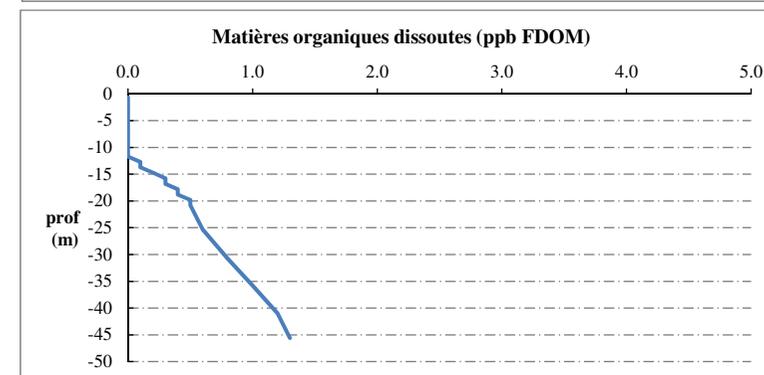
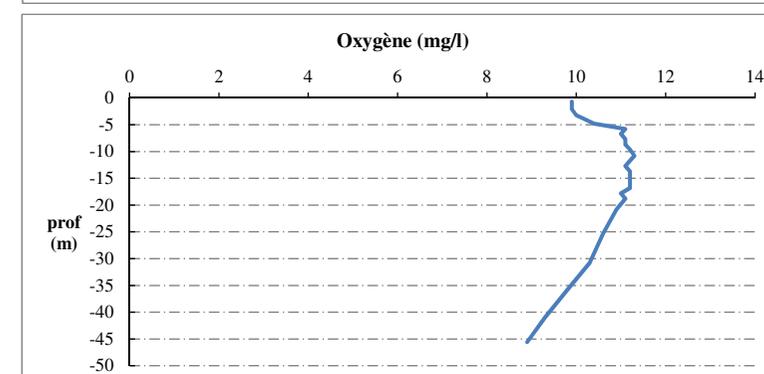
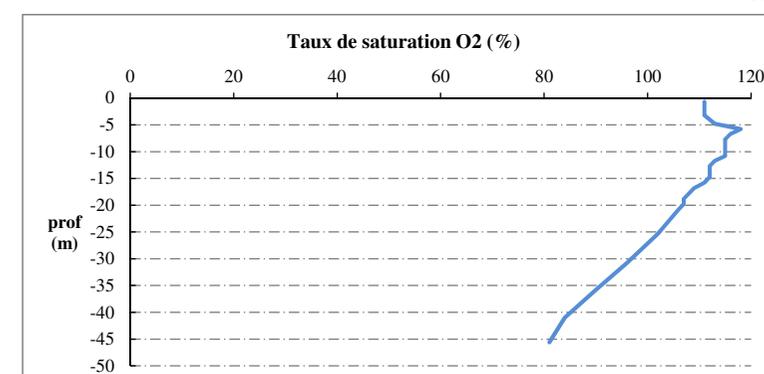


Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : **Esparron** Date : 04/06/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Aurélien Morin & Ingrid Mathieu **Campagne : 2**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**

Page 6/6



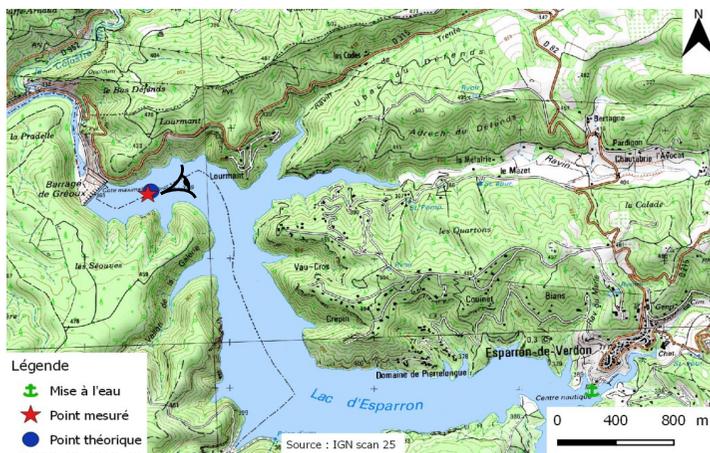
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 24/07/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037
 Page 1/6

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Esparron-du-Verdon Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 25 jours
 Superficie du plan d'eau : 256 ha
 Profondeur maximale : 54 m
 Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 24/07/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne : 3**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037
 Page 2/6

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 936110 Y : 6298991 alt. : 359 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' '') : 5°55'53,9"E 43°45'01,8"N

Profondeur : **46.5 m**

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

P atm. : 975 hPa

Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0 m

Bloom algal : NON

Marnage : NON

Hauteur de bande : **46.5 m**

Côte échelle : nc

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : EDF usine Vinon/Verdon

Observation : Amarrage au niveau de la 4° bouée rive droite

Remarques : Stratification thermique
 Pic d'oxygène entre -4 et -12m

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** **Date :** 24/07/19
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2625003
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne :** 3
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037
Page 3/6

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 11:10
Profondeur : 0 à 18,3 m
Volume prélevé : 8 L **Nbre de prélèvements :** 3
Matériel employé : 20 m tuyau integrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place :

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol :

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 11:00
Profondeur : 0 à 18,3 m
Prélèvement : 1 plvt tous les 2m
Volume prélevé : 10 L **Nbre de prélèvements :** 9
Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 10:40
Profondeur : 44 m
Volume prélevé : 16 L **Nbre de prélèvements :** 3
Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement :

REMISE DES ECHANTILLONS

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

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

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Esparron** **Date :** 24/07/19
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2625003
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Ingrid Mathieu **Campagne :** 3
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037
Page 4/6

TRANSPARENCE

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

PROFIL VERTICAL

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

Type de plvt	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)		
Prélèvement de la zone euphotique	-0.6	25.8	7.9	400	110	8.6	0.9	10:40
	-1.6	25.7	7.9	399	110	8.6	0.8	
	-2.5	25.6	7.9	399	110	8.6	0.9	
	-3.5	24.6	7.9	400	116	9.3	1.7	
	-4.5	23.2	7.9	413	140	11.4	2	
	-5.5	21.7	7.9	419	155	13.1	2.1	
	-6.4	20.7	7.9	419	153	13.2	2.3	
	-7.4	20	7.8	419	154	13.4	2.3	
	-8.4	19.1	7.8	419	152	13.5	2.1	
	-9.4	18.3	7.8	420	145	13.1	2	
	-10.4	17.7	7.7	421	139	12.7	1.8	
	-11.4	17.3	7.7	423	135	12.4	1.8	
	-12.3	16.9	7.7	425	128	11.9	1.7	
	-13.3	16.4	7.6	427	124	11.7	1.7	
	-14.4	16.3	7.6	426	122	11.5	1.5	
	-15.4	16	7.6	427	125	11.9	1.5	
	-16.2	15.8	7.6	427	118	11.2	1.5	
	-17.3	15.5	7.6	428	118	11.3	1.4	
	-18.6	15.1	7.5	430	110	10.6	1.4	
	Plvt de fond	-19.4	14.8	7.5	431	106	10.3	1.4
-20.3		14.5	7.5	429	106	10.4	1.2	
-26.5		13	7.4	431	97	9.8	1.2	
-31.5		12.1	7.4	430	92	9.5	1.2	
-36.5		11.4	7.4	428	92	9.7	1.1	
-41.7		10.7	7.3	431	70	7.4	0.8	
-45.8		10.3	7.2	432	57	6.2	0.3	

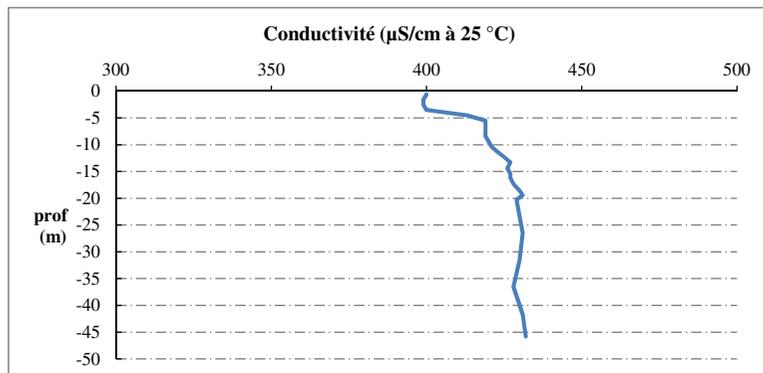
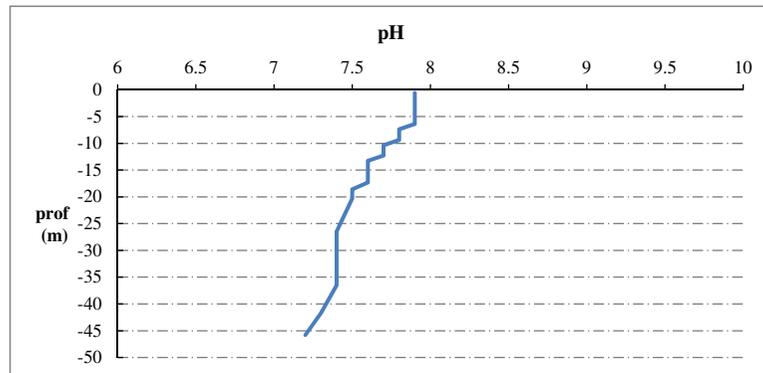
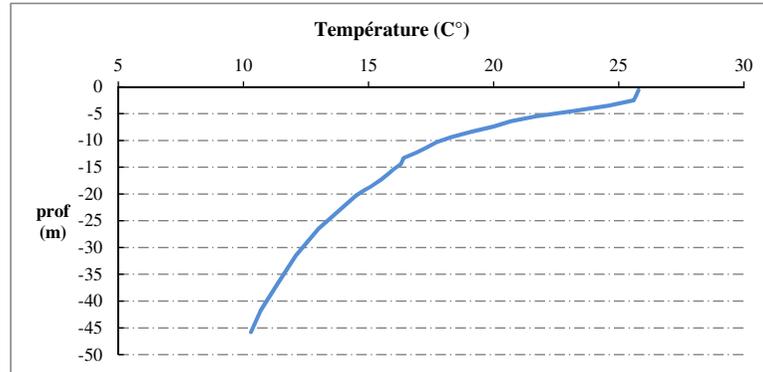
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 24/07/19
Code lac : X2625003
Campagne : 3
Marché n° : 160000037

Page 5/6



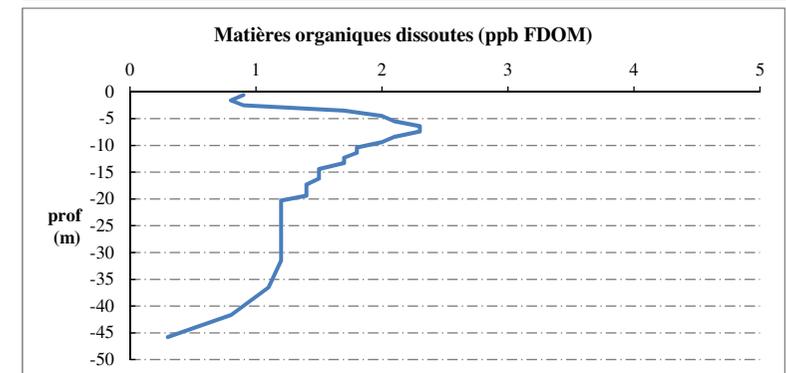
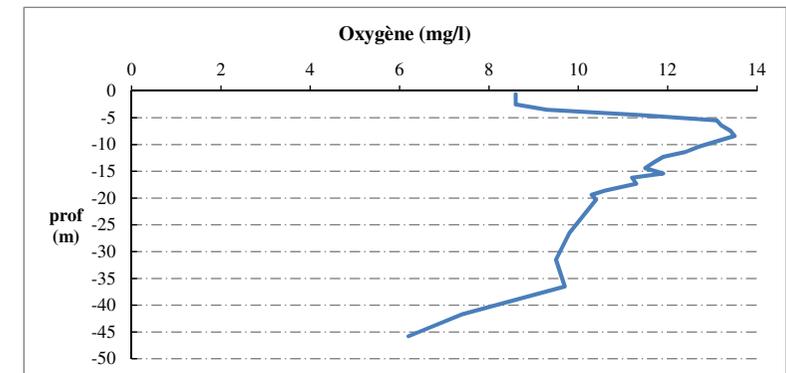
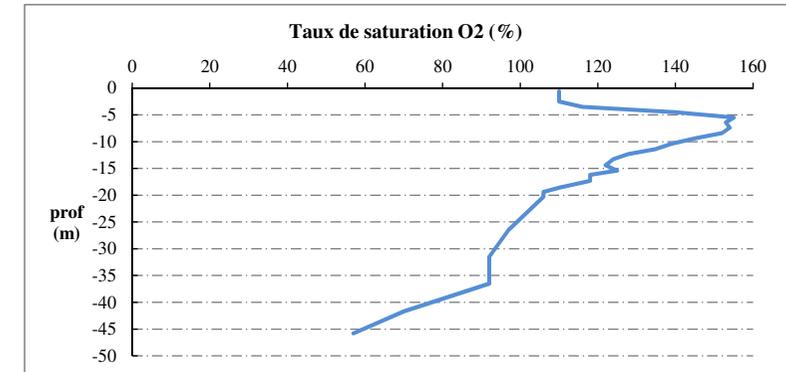
Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

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

Date : 24/07/19
Code lac : X2625003
Campagne : 3
Marché n° : 160000037

Page 6/6



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 02/10/2019
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**
 Page 1/7

LOCALISATION PLAN D'EAU

Commune : Esparron du Verdon Type : A3
 Lac marnant : oui retenues de moyenne montagne, calcaire, profondes
 Temps de séjour : 25 jours
 Superficie du plan d'eau : 256 ha
 Profondeur maximale : 54 m

Carte (extrait SCAN 25 IGN 1/25 000)



Légende
 + Mise à l'eau
 ★ Point mesuré
 ● Point théorique



Angle de prise de vue

STATION

Photo du site :



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** Date : 02/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy **Campagne : 4**
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° : 160000037**
 Page 2/7

STATION

Coordonnée de la station : Système de Géolocalisation Portable Carte IGN
 Lambert 93 : X : 936108 Y : 6298989 alt. : 359 m
 WGS 84 (syst.international GPS ° ' '') : 5°55'53.8"E 43°45'01.7"N

Profondeur : **46 m**

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

P atm. : 966 hPa

Vent : 0- nul 1- faible 2- moyen 3- fort

Conditions d'observation :

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

Hauteur de vagues : 0.1 m

Bloom algal : NON

Marnage : OUI Hauteur de bande : 1 m Côte échelle : 358 m

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

REMARQUES ET OBSERVATIONS

Contact préalable : EDF usine Vinon/Verdon

Observation : Amarrage au niveau de la 4° bouée rive droite

Remarques :

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES GENERALES PLAN D'EAU

Plan d'eau : **Esparron** **Date :** 02/10/19
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2625003
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy **Campagne : 4**
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037
Page 3/7

PRELEVEMENTS ZONE EUPHOTIQUE

Prélèvement pour analyses physico-chimiques et phytoplancton

Heure de relevé : 10:50
Profondeur : 0 à 21.8 m
Volume prélevé : 8 L **Nbre de prélèvements :** 3
Matériel employé : 30 m de tuyau intégrateur

Chlorophylle : OUI Volume filtré sur place : 1000 ml

Phytoplancton : OUI Ajout de lugol : 5 ml

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 10:50
Profondeur : 0 à 21.8 m
Prélèvement : 1 pvlr tous les 2 m
Volume prélevé : 12 L **Nbre de prélèvements :** 11
Matériel employé : Bouteille téflon 1,2L

PRELEVEMENTS DE FOND

OUI

Prélèvement pour analyses physico-chimiques

OUI

Prélèvement pour analyses micropolluants

OUI

Heure de relevé : 9:50
Profondeur : 44 m
Volume prélevé : 16 L **Nbre de prélèvements :** 3
Matériel employé : Bouteille téflon 5,3 L

Remarques prélèvement : Manque un bouchon bouteille plastique fumé fond
 manque 2 flacons plastique fumé - ZE
 Manque flacon H2SO ZE pour azote et phosphore

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement zone euphotique : 624500 **Bon de transport :** XY407173179EE
Code prélèvement de fond : 624552 **Bon de transport :** XY407173182EE

Dépôt : TNT Chrono CARSO **Ville :** Gréoux les Bains
Date : 02/10/19 **Heure :** 14:30
Réception au laboratoire le : 03/10/19

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES

Plan d'eau : **Esparron** **Date :** 02/10/19
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel **Code lac :** X2625003
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy **Campagne : 4**
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037
Page 4/7

TRANSPARENCE

Disque Secchi = 8.7 m **Zone euphotique (x 2,5 secchi) =** 21.75 m

PROFIL VERTICAL

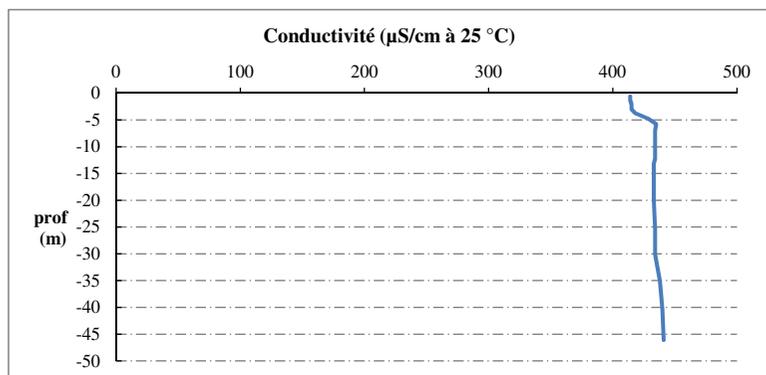
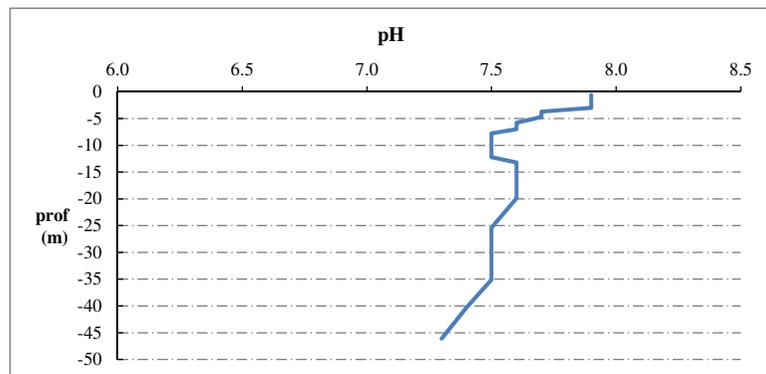
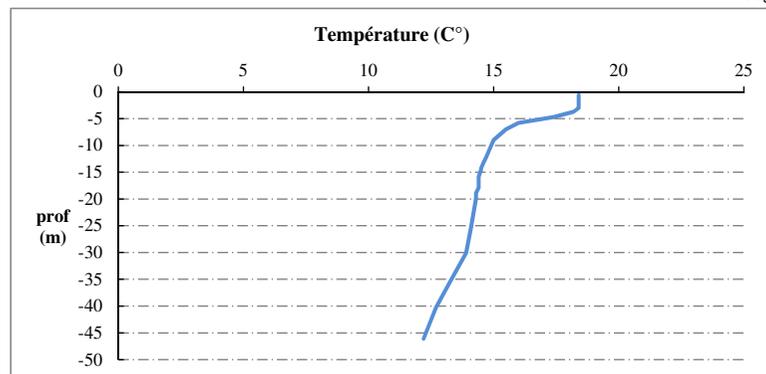
Moyen de mesure utilisé : in situ à chaque profondeur en surface dans un récipient

Type de pvlr	Prof.	Temp	pH	Cond.	O2	O2	Matières organiques dissoutes	Heure
	(m)	(°C)		(µS/cm 25°)	(%)	(mg/l)		
Prélèvement de la zone euphotique	-0.6	18.4	7.9	414	105	9.3	0.1	9:57
	-1.3	18.4	7.9	414	105	9.3	0.1	
	-2.1	18.4	7.9	415	105	9.4	0.0	
	-3.0	18.4	7.9	415	105	9.4	0.0	
	-3.7	18.2	7.7	418	106	9.4	0.0	
	-4.7	17.4	7.7	428	100	9.1	0.0	
	-5.8	16.0	7.6	435	94	8.8	0.1	
	-7.0	15.5	7.6	434	89	8.4	0.2	
	-7.8	15.3	7.5	434	88	8.4	0.3	
	-9.0	15.0	7.5	434	86	8.2	0.3	
	-10.1	14.9	7.5	434	85	8.2	0.4	
	-11.2	14.8	7.5	434	85	8.1	0.4	
	-12.2	14.7	7.5	434	84	8.1	0.4	
	-13.2	14.6	7.6	433	84	8.1	0.5	
	-14.3	14.5	7.6	433	84	8.1	0.5	
	-14.6	14.5	7.6	433	83	8.0	0.5	
	-15.9	14.4	7.6	433	83	8.0	0.4	
	-16.9	14.4	7.6	433	83	8.0	0.5	
	-17.9	14.4	7.6	433	82	8.0	0.5	
	-18.9	14.3	7.6	433	82	7.9	0.5	
-19.9	14.3	7.6	433	81	7.9	0.5		
-25.4	14.1	7.5	434	80	7.8	0.6		
-30.1	13.9	7.5	434	80	7.8	0.5		
-35.1	13.3	7.5	438	71	7.0	1.0		
-40.3	12.7	7.4	440	52	5.2	1.3		
Pvlr de fond	-46.1	12.2	7.3	441	29	2.9	1.9	10:13

Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

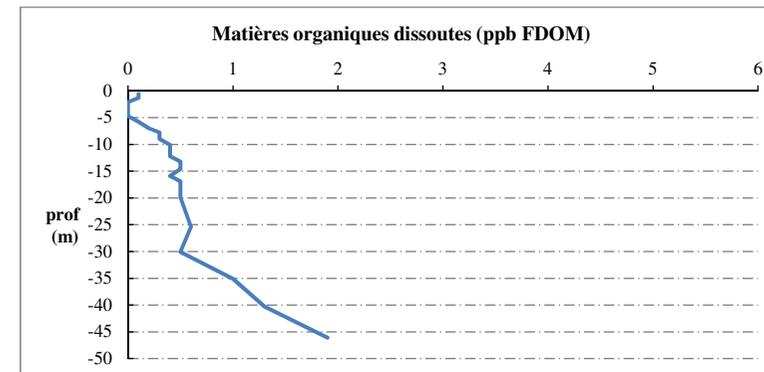
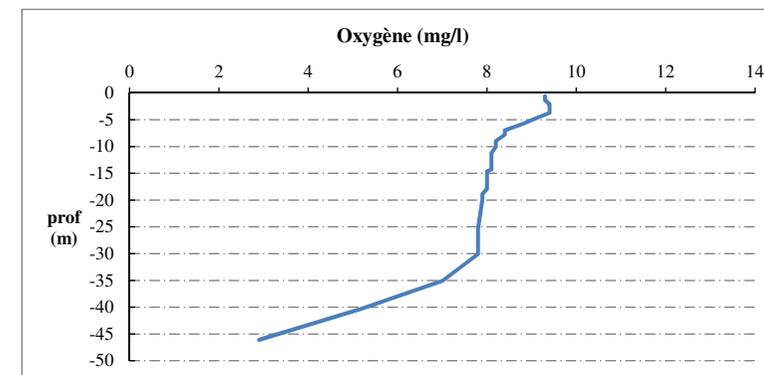
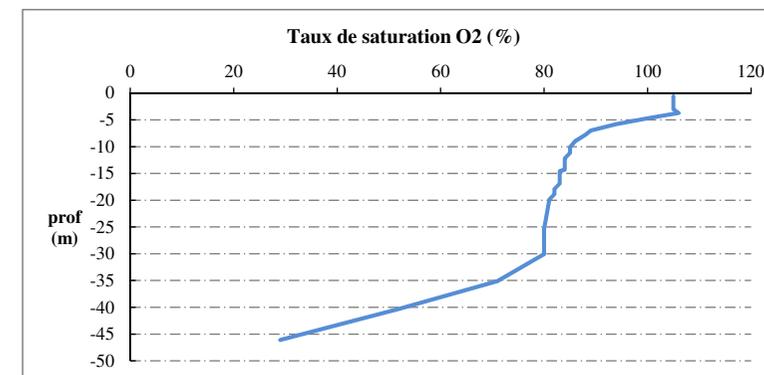
Plan d'eau : Esparron
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 02/10/19
Code lac : X2625003
Campagne : 4
Marché n° : 160000037
 Page 5/7



Relevé phytoplanctonique et physico-chimique en plan d'eau

DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES / GRAPHIQUE

Plan d'eau : Esparron
Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel
Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy
Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC
Date : 02/10/19
Code lac : X2625003
Campagne : 4
Marché n° : 160000037
 Page 6/7



Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

Plan d'eau : **Esparron** Date : 02/10/19
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : X2625003
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 4
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037
 Page 7/7

CONDITIONS DU MILIEU

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

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

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

Période estimée favorable à :

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



MATERIEL

benne Ekman pelle à main Autre :

PRELEVEMENTS

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

X : 936108 Y : 6298989

Pêlements	1	2	3	4	5
Profondeur (en m)	46	46	46		
Epaisseur échantillonnée					
récents (< 2cm)	x	x	x		
anciens (> 2cm)					
Granulométrie dominante					
graviers					
sables					
limons	x	x	x		
vases					
argile					
Aspect du sédiments					
homogène	x	x	x		
hétérogène					
couleur	Beige/noir	Beige/noir	Beige/noir		
odeur	légère	légère	Légère		
Présence de débris végétaux non décomposés	Non	Non	Non		
Présence d'hydrocarbures	Non	Non	Non		
Présence d'autres débris	Non	Non	Non		

REMISE DES ECHANTILLONS

Code prélèvement : Bon de transport : XV506251439EE

TNT Chrono LDA 26 Ville : Gréoux les Bains
 Dépôt : Date : 02/10/19 Heure : 14:30
 Réception au laboratoire le : 03/10/19

Annexe 4. SYNTHÈSE PISCICOLE OFB - 2019

Plan d'eau : ESPARRON	Réseau : DCE RCS
Superficie : 256 Ha	Zmax : 47 m
Date échantillonnage : 09/09 au 13/09/2019	Opérateur : AFB (DiR et SD04/83)
Nb filets benthiques : 48 (2160 m²)	Nb filets pélagiques : 16 (2310 m²)

Composition et structure du peuplement :

Espèces	2010 Rendements surfaciques				2014 Rendements surfaciques				2019 Rendements surfaciques			
	Benthiques		Globaux		Benthiques		Globaux		Benthiques		Globaux	
	Nb.ind / 1000m ²	g/1000m ²										
Ablette	13	38	6	24	4	45	9	72	12	138	7	91
Brème bordelière	-	-	-	-	<1	12	<1	6	-	-	-	-
Brème commune	<1	480	<1	237	11	3307	5	1521	1	382	1	185
Brochet	4	596	2	294	1	115	1	186	4	232	2	113
Chevaine	<1	758	<1	374	<1	656	<1	302	1	814	1	394
Gardon	144	2760	80	1510	335	4193	168	2138	178	4838	90	2424
Grémille	1	36	1	18	3	35	1	16	4	74	2	35
Perche	11	2122	5	1047	21	4406	10	2027	144	5488	74	2643
Perche soleil	3	51	1	25	22	185	10	85	16	194	7	91
Rotengle	4	1002	2	494	1	403	<1	186	6	2476	3	1196
Omble chevalier	-	-	<1	13	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanche	2	2636	1	1300	2	2636	1	1213	2	888	1	429
Ecrevisse américaine	18	214	9	106	88	1047	40	482	82	960	39	464
Ecrevisse signal	-	-	-	-	-	-	-	-	1	18	1	9
Total	200	10693	107	5442	488	17040	245	8234	451	16502	228	8140
Richesse spécifique	12				12				12			

Tab 1 : Rendements et structure du peuplement piscicole d'Esparron (en 2010, 2014, 2019).

En 2019, le peuplement pisciaire capturé sur le lac d'Esparron se compose de 10 espèces de poissons et de 2 espèces d'écrevisses, l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) qui est capturée pour la première fois dans nos échantillonnages (2010, 2014, 2019).

Les espèces les plus tolérantes en terme d'habitats et de conditions de reproduction sont dominantes. Depuis l'unique capture réalisée en 2010 et malgré un repeuplement récent au printemps 2019¹, l'omble chevalier n'a pas été recapturé.

L'échantillonnage 2019 confirme la présence du brochet même si le protocole ne favorise pas sa capture (sous évaluation de la population en place²).

¹) Des juvéniles d'ombles ont été déversés par l'APPMA.

²) 1400 brochets de 25 à 40 cm ont également été déversés en mars 2019 (unique repeuplement connu sur la période des échantillonnages).

Les rendements globaux 2019 sont toujours aussi faibles. Ils sont très proches de ceux du précédent passage en 2014 tant du point de vue des effectifs (245ind/1000m² en 2010 et 228ind/1000m² en 2019) que de la biomasse (8234g/1000m² en 2010 et 8140g/1000m² en 2019). La représentation spécifique majoritaire reste proche de celles identifiées en 2010 et 2014. En effectif, le peuplement est très largement dominé par le gardon (39%) devant la perche en plus faible proportion (32%). En biomasse, la perche est majoritaire (33%) suivi du gardon (30%) et du rotengle (15%).

L'écrevisse américaine (*orconectes limosus*) est fortement représentée avec 175 individus capturés (17,3% de l'effectif global capturé), soit le double de 2010.

Le caractère isolé et fermé de ce plan d'eau en queue de la chaîne d'exploitation du Verdon explique ces faibles rendements. Sa situation n'offre aucune capacité de communication aux espèces lotiques autrefois présentes (truite fario, barbeau fluviatile, toxostome, chevaine, blageon...) sur ce cours d'eau pour accomplir leur cycle de développement et explique le caractère lénitophile du peuplement en place.

Distribution spatiale des captures :

Strate (m)	Filets Benthiques												Total	Filets Pélagiques				
	ABL	BRE	BRO	CHE	GAR	GRE	OCL	PER	PES	PFL	ROT	TAN		Strate (m)	ABL	GAR	PER	Total
0-3	23		2	1	45		58	38	20		11	2	200	0-6				
3-6	1		5		43	3	9	75	9		3	2	150	6-12	3	4		7
6-12	1		2		147		36	135	3	1			325	12-18		5		5
12-20		1			100	5	37	50	1				194	18-24	1	1	9	11
20-35		1			44	1	32	14					92	24-30	2		2	4
35-50					4		3						7	30-36	1	7	7	15
Total	25	2	9	1	383	9	175	312	33	1	14	4	968	Total	7	17	18	42

ABL : ablette / BRE : brème commune / BRO : brochet / CHE : chevaine / GAR : gardon / GRE : grémille / OCL : écrevisse américaine / PER : perche / PES : perche soleil / PFL : écrevisse signal / ROT : rotengle / TAN : tanche

Tab. 2 : Distribution spatiale des captures sur le plan d'eau d'Esparron en 2019 (effectifs bruts)

Des captures sont recensées dans l'ensemble des strates prospectées. La grande majorité des espèces fréquente la zone benthique, seuls l'ablette, le gardon et la perche montrent une affinité toute relative pour la zone pélagique. Au-delà de 20m, les effectifs capturés sont en baisse notable (12% des captures) et à partir de 35m de profondeur, la densité est très faible (2% du peuplement).

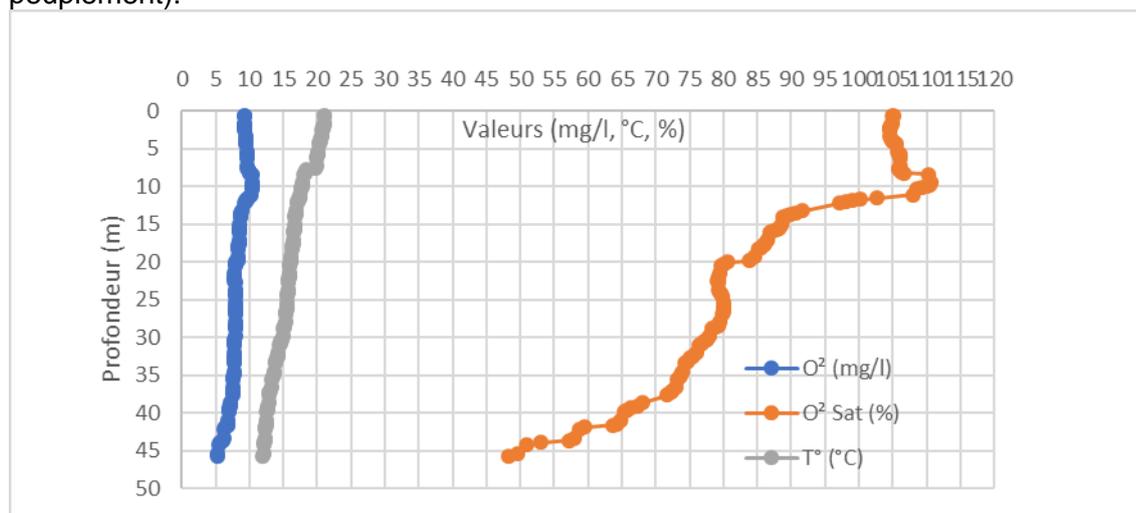


Figure 1 : Courbes T°, O² dissous et saturation O² (13 10 2019)

Les valeurs d'oxygène dissous - température varient de 9,3 mg/l - 21°C à 0,70m de la surface (soit 105% de saturation) et 5,2 mg/l - 12°C à 45,7m de profondeur (soit 48,2% de saturation), ce qui explique cette capturabilité très modérée dans les strates de fond.

Structure des populations majoritaires :

Les rendements globaux des captures de gardons sont équivalents à ceux de 2010 en densité et légèrement supérieurs à ceux de 2014 en biomasse. Ceci s'illustre par une population structurée principalement par des cohortes de sub adultes et adultes prépondérantes à côté d'une classe de juvéniles (0+) faiblement représentée (la petite taille des individus au moment de l'échantillonnage les rendant moins vulnérables à la capture). Les adultes capturés (3+ et au-delà) sont présents en nombre restreint.

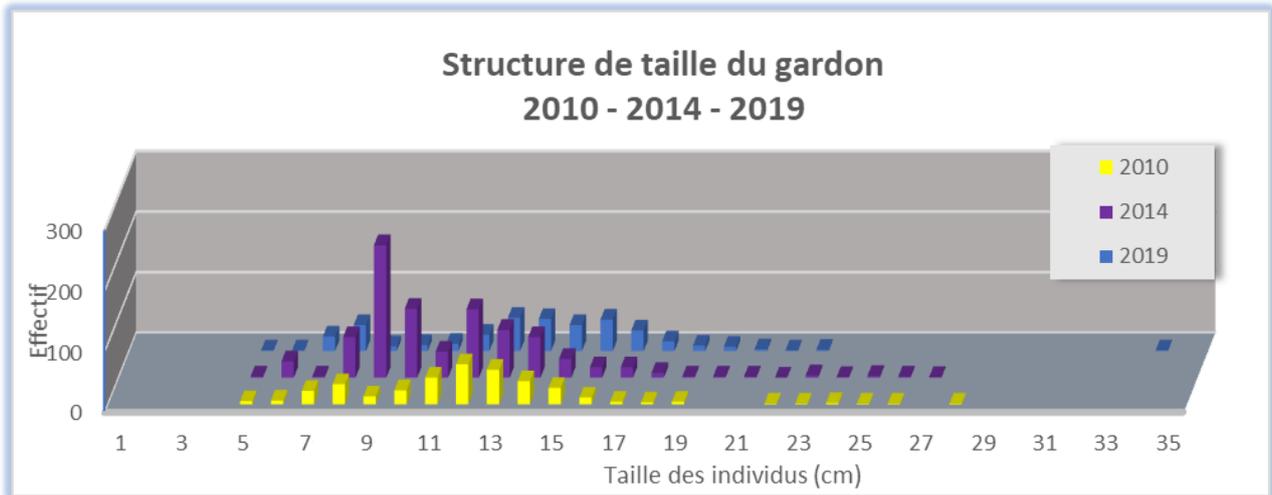


Figure 2 : Structure de taille du gardon sur Esparron en 2010, 2014, 2019

Les rendements globaux des captures de perche commune 2019 ont fortement augmenté en effectif (+60% / 2010 et +34% / 2014). En biomasse, cette hausse est moins marquée car elle est essentiellement liée aux individus de l'année (conditions de reproduction favorables). La forte représentation de la cohorte 0+ (85% de la population capturée en 2019 - individus de taille comprise entre 60 et 80 mm) contraste avec les résultats des échantillonnages précédents. La population de juvéniles (1+ et 2+) est faiblement représentée voire absente (120 à 180mm). La densité d'adultes ($\geq 3+$), plus importante que lors des échantillonnages précédents, témoigne de la capacité de développement et de la plasticité de cette espèce qui se pose comme le principal carnassier de la retenue. L'évolution de cette structure de taille illustre les difficultés récurrentes rencontrées par la perche dans la phase de reproduction (2010 et 2014) ou dans la survie des juvéniles (2019).

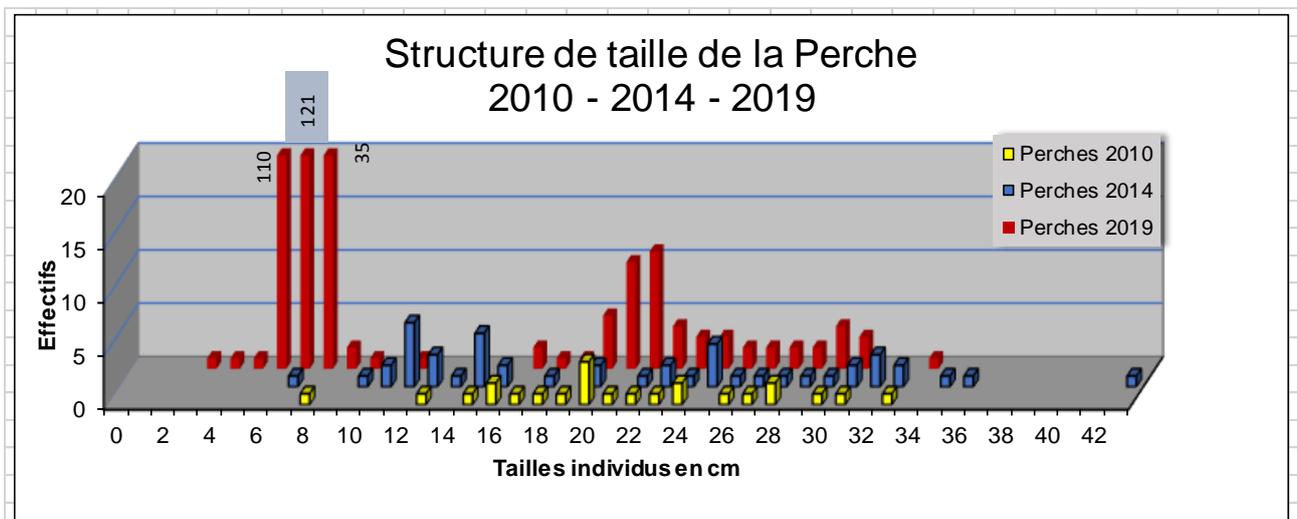


Figure 3 : Structure de taille de la perche sur Esparron en 2010, 2014, 2019

Éléments de synthèse :

La classe d'état de l'IIR (Indice Ichtyofaune Retenue) pour l'échantillonnage de 2019 est très bonne comme pour les années précédentes (valeurs de 0.96 en 2019, 0.74 en 2014 et 0.89 en 2010). Ces valeurs sont liées à la stabilité des rendements en biomasse, aux faibles biomasses des espèces planctivores (ablette, brème) indicatrices du niveau trophique et des espèces non natives prodiguant des soins parentaux (perche soleil uniquement dans ce peuplement).

La prise en compte d'autres variables apportent une image plus dégradée du peuplement que celle proposée par cet indice synthétique.

En effet, les rendements surfaciques restent faibles et le spectre spécifique majoritairement tolérant.

De plus, le rapport proies / carnassiers calculé à partir des biomasses est très largement déséquilibré (10%). Cette valeur montre le fort déficit de biomasse disponible en proies pour les carnassiers.

Seule, la population de gardon est conséquente en effectif et présente une structure de taille équilibrée. Les habitats de bordure de cette retenue (essentiellement des berges pentues et très minérales) ne permettent pas le développement optimal des espèces les plus exigeantes.

Ces constats ne prennent pas en compte l'absence des espèces lotiques autrefois présentes dans le Verdon, qui ne peuvent pas se maintenir dans le plan d'eau du fait de l'isolement de l'amont et de l'aval de la retenue d'Esparron, qui ne leur n'offre pas d'opportunité habitacionnelle (reproduction et/ grossissement).