



Rapport annuel 2015 du monitoring Observatoire des lacs d'altitude

Les lacs d'altitude, sentinelles pour le suivi des changements globaux des Alpes françaises

Contribution : Carole Birck et Louise Fritz (Asters), Florent Arthaud (UMR CARTELE)

Projet financé avec le concours de l'Union européenne.

L'Europe s'engage sur le Massif Alpin avec le Fonds Européen de Développement Régional



Table des matières

Contexte du projet	3
Paramètres mesurés pour chaque lac du réseau	4
Pistes pour une analyse transversale des lacs du réseau.....	5
1. Typologie des lacs du réseau.....	5
2. Les données des thermistors.....	7
3. Profils de sondes (°c)	9
4. Profils de sondes (°c et O2)	10
5. La zone euphotique	10
6. Relation phytoplancton / chlorophylle a et zone euphotique	11
7. Biodiversité du phytoplancton	11
8. Biodiversité du Zooplancton	12
Rapport annuel 2015 par lac	13
Anterne	14
Arpont	18
Blanc du Carro	19
Bresses inférieur	21
Bresses supérieur	23
Brévent	25
Corne	29
Cornu	33
Cos	37

Jovet41
Lauzanier45
Merlet supérieur47
Mont Coua49
Muzelle51
Noir du Carro53
Pétarel55
Pisses57
Plan Vianney59
Pormenaz61
Rabuons65

Contexte du projet

Les lacs d'altitude sont nés de conditions ou d'événements naturels exceptionnels, mais sont aussi le résultat d'une longue interaction entre l'homme et ces milieux. En conséquence, ils constituent en eux-mêmes des milieux rares et uniques comme nous l'avons déjà vu.

Encore peu étudiés mais reconnus en tant qu'écosystèmes d'exception, ils font l'objet grâce au « Réseau Lacs Sentinelles » d'un suivi approfondi grâce à un dispositif commun mis en œuvre sur le long terme.

En 2015, lors de la campagne de prélèvement, le Réseau a pour la première fois homogénéisé les procédures de mesures et la mise en commun des données afin de permettre une meilleure valorisation du travail réalisé.

Grâce à la dynamique du réseau Lacs sentinelles et la création du GIS depuis 2 années, le projet se donne comme objectif de centraliser les connaissances sur ces écosystèmes d'altitude et d'identifier les paramètres clefs de la gestion de ces milieux afin de les gérer de manière pertinente. Le GIS se distingue de par sa rencontre entre gestionnaires et scientifiques qui partagent ensemble leurs connaissances et leur vision sur les lacs d'altitude. C'est via l'observatoire des lacs d'altitude, que le projet a mis en place un système efficace d'acquisition et de centralisation des données sur ces milieux, emblématiques des paysages d'altitude.

Ce projet comporte donc un double objectif. Le premier, sur le court terme, constitue un aperçu annuel de l'état des lacs, primordial pour débiter le projet afin d'avoir une vision initiale de l'état écologique des lacs. C'est ce que propose ce rapport annuel.

Le second se fera sur le long terme. Il constitue l'élément clef du projet puisqu'il permettra d'étudier et d'analyser l'évolution des lacs au fil du temps. De plus, ce suivi sur le long terme permettra des discussions au sein des partenaires afin d'évaluer régulièrement la pertinence des mesures réalisées. Il sera également possible de faire évoluer les protocoles communs, en fonction des connaissances acquises et des besoins définis.

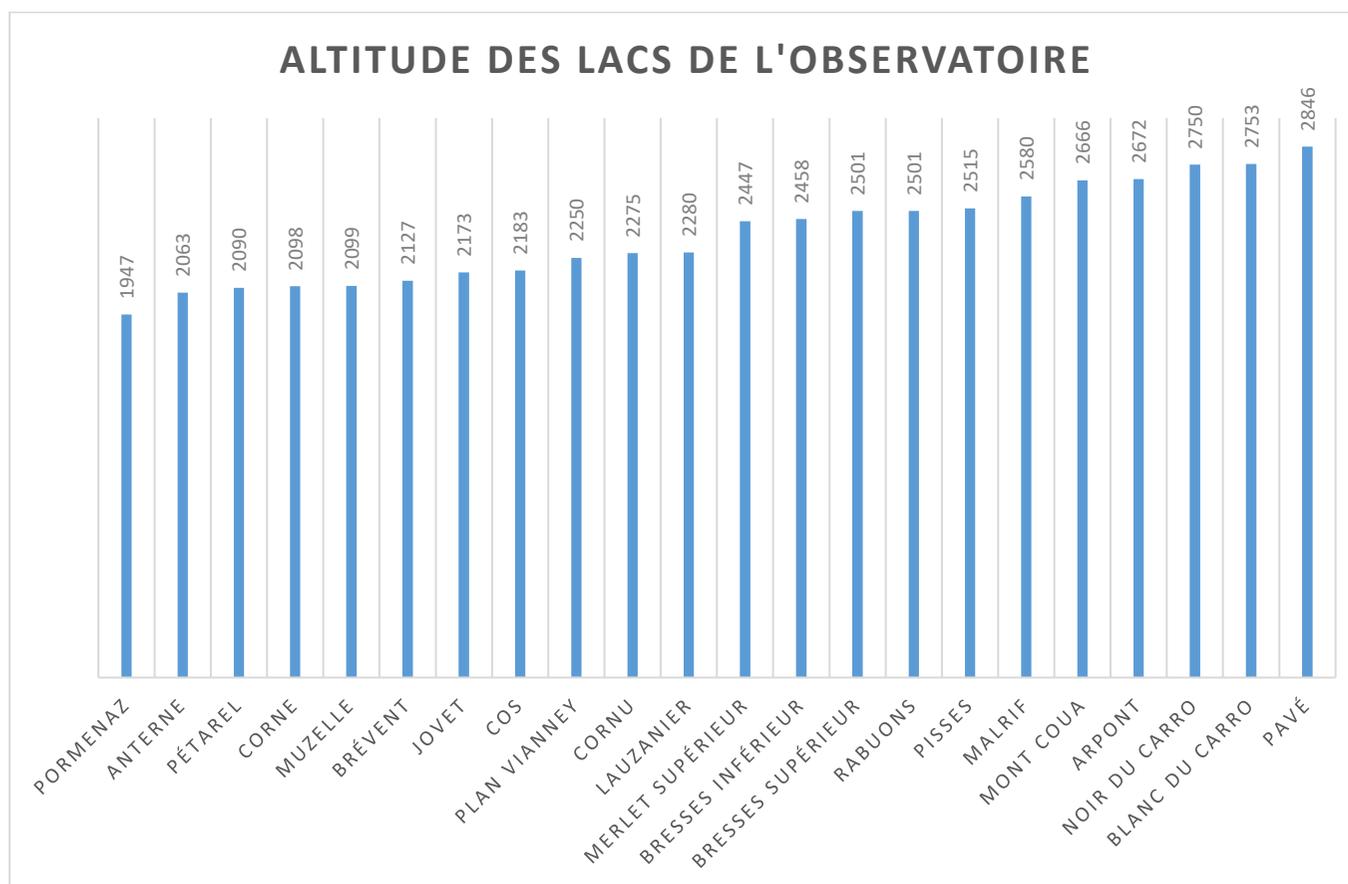
Les protocoles de mesure et l'explication des paramètres mesurés, ainsi que la méthodologie de réalisation du rapport annuel par lac sont détaillées dans le rapport « Contribution à la synthèse des données de l'observatoire des lacs d'altitude » (juin 2016) réalisé par Louise Fritz (Université Savoie Mont-Blanc/Asters) en collaboration étroite avec le CARRTEL.

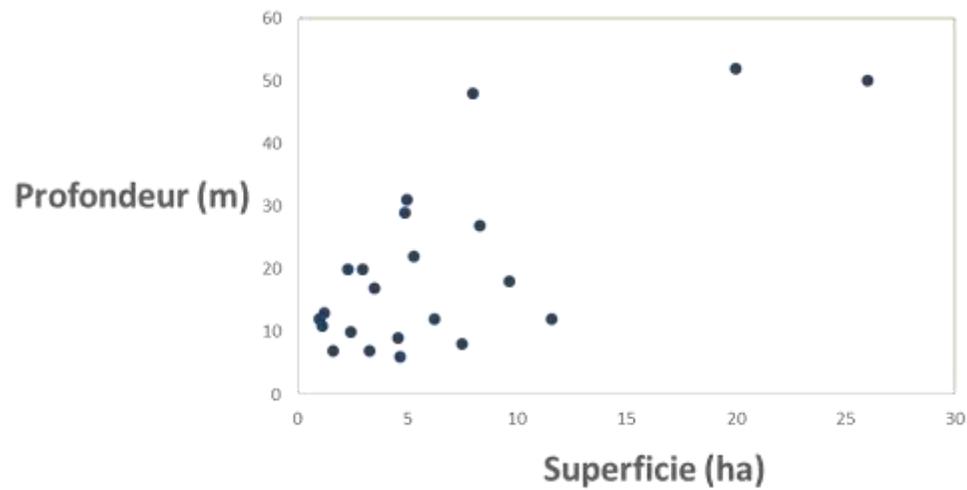
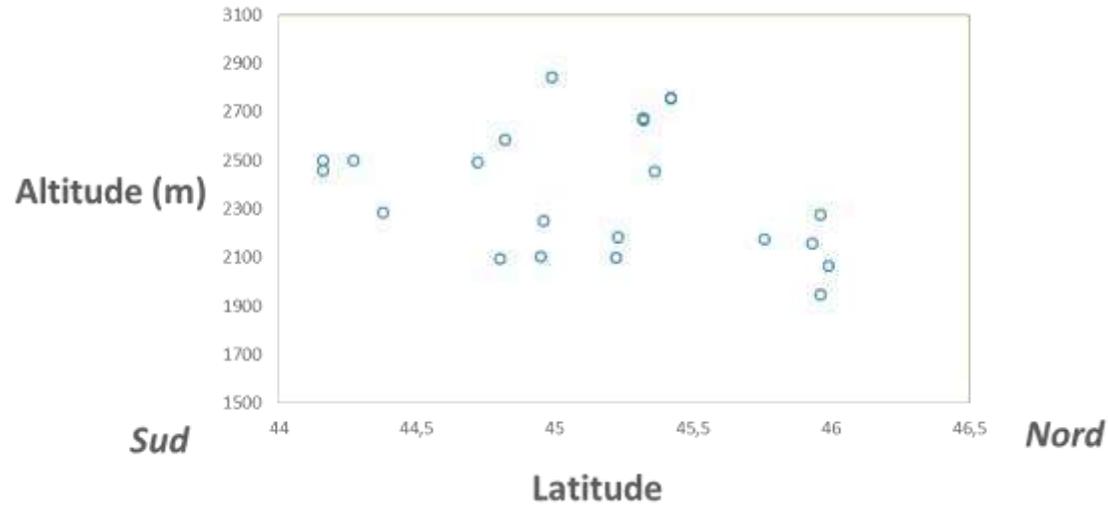
Paramètres mesurés pour chaque lac du réseau en 2015

		Paramètres "obligatoires"			Paramètres optionnels			
		Transparence (Secchi)	Profil de sonde (O2, T°C, Cond, pH)	Chaîne de thermistors (fond et surface)	Chimie de l'eau (surface et fond)	zooplancton	phytoplancton	chlorophylle a
Asters	Brévent	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
	Cornu	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
	Pormenaz	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
	Anterne	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
	Jovet	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Parc national des Ecrins	Muzelle	oui	oui	oui		oui	oui	
	Pisses	oui	oui	oui		oui	oui	
	Plan Vianney	oui	oui	oui		oui	oui	
	Pétarel	oui	oui	oui		oui	oui	
Parc national de la Vanoise	Blanc du Carro	oui	oui	oui				
	Noir du Carro	oui	oui	oui				
	Merlet Supérieur	oui	oui	oui				
	Arpont	oui	oui	oui				
	Mont Coua	oui	oui	oui				
Parc national du Mercantour	Lauzanier	oui	oui	oui		oui	oui	oui
	Bresses inférieur	oui	oui	oui		oui	oui	oui
	Bresses supérieur	oui	oui	oui		oui	oui	oui
CIH	Cos	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
	Corne	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
	Rabuons	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui

Pistes pour une analyse transversale des lacs du réseau

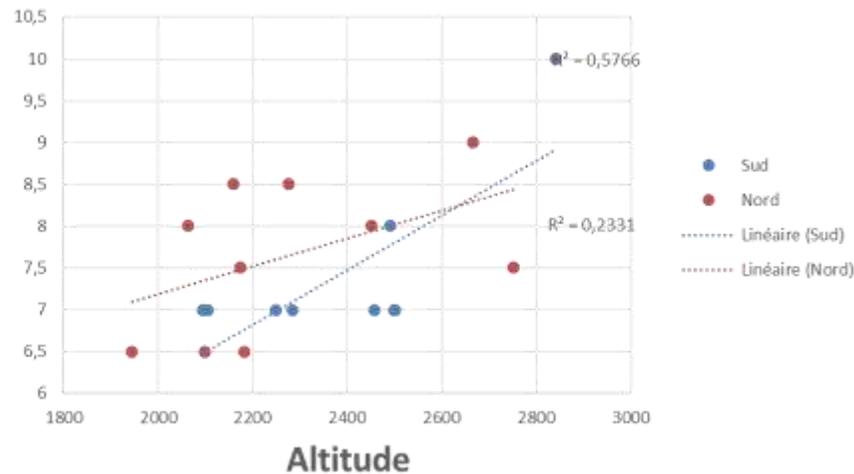
1. Typologie des lacs du réseau





- Une bonne répartition altitudinale de 1945m à 2846 m.
- Une bonne couverture latitudinale des Alpes françaises avec du Nord (Lac d'Anterne – Réserve naturelle de Haute-Savoie) au sud (lac de Bresses – Parc national du Mercantour) 22 lacs suivis (en comptant les 2 lacs du Pavé et de Malrif suivis par l'ONEMA).
- Des lacs en majorité inférieur à 30 m de profondeur et inférieur à 10 ha avec quelques grands lacs dont certains à vocation hydroélectrique (Lac du Rabuons).

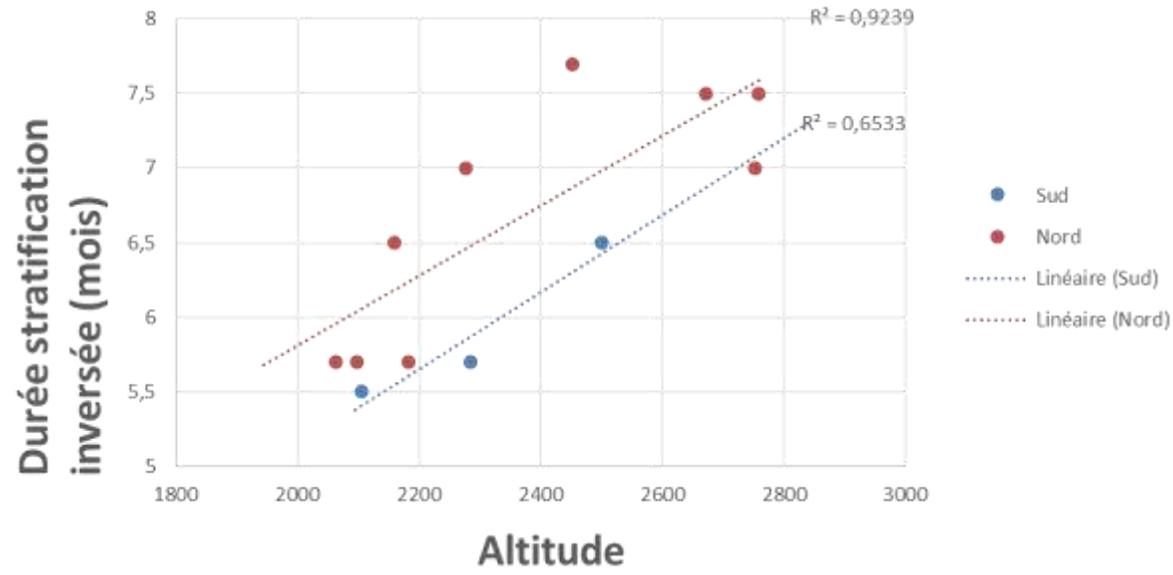
Durée du gel (mois)

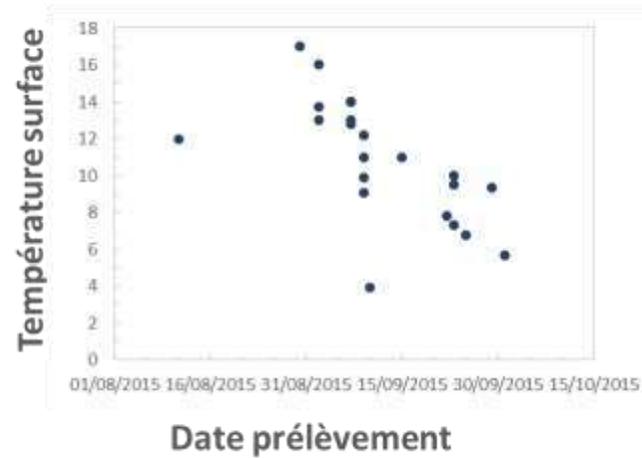
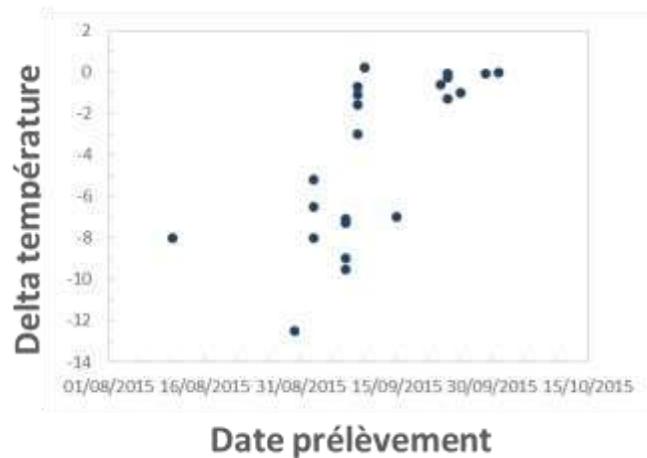
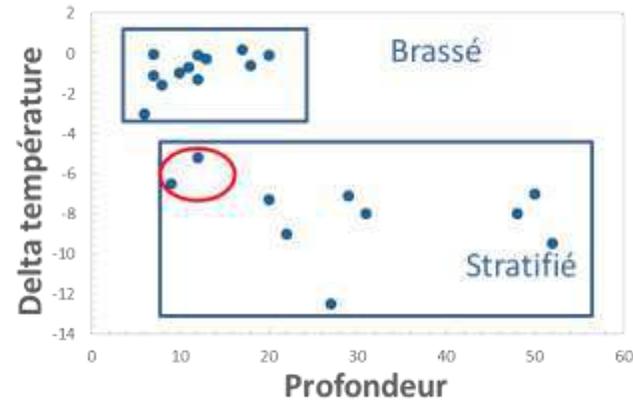
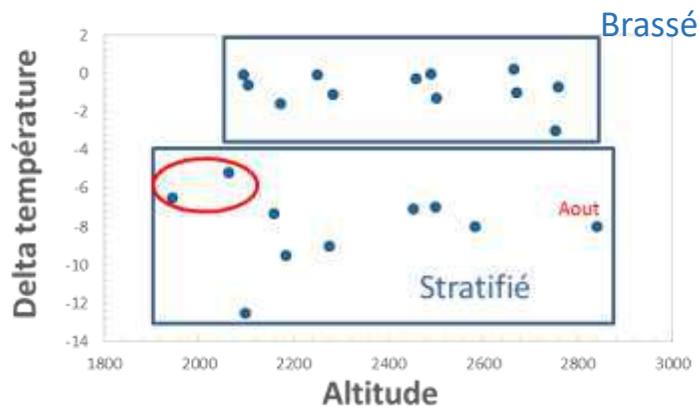


- La durée de prise en glace est supérieure à 6 mois de l'année pour tous les lacs du réseau et elle augmente avec l'altitude. *Les estimations sont empiriques et pourraient être précisées à l'avenir (par thermistors ou time laps).*

2. Les données des thermistors

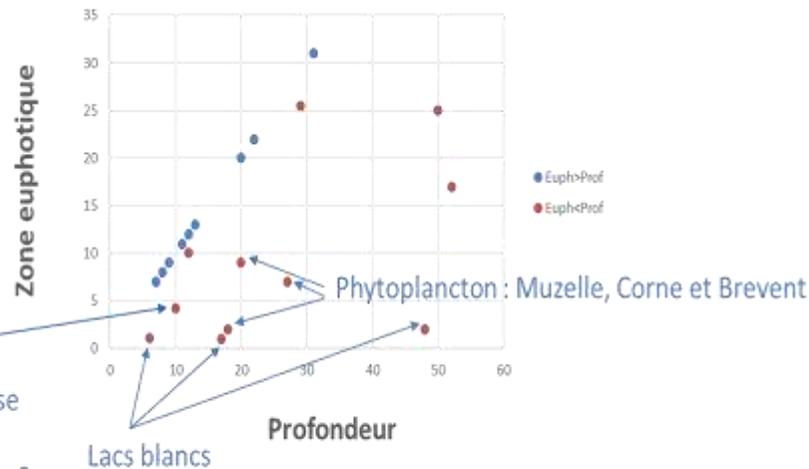
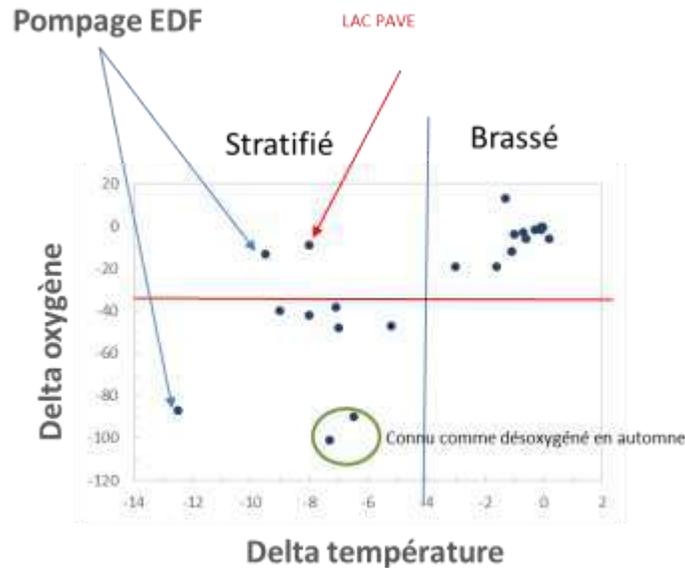
- La durée de stratification inversée des lacs (c'est-à-dire quand la température de surface est égale ou inférieure à celle du fond) est largement dépendante de l'altitude et de la latitude des lacs suivis. (données issues des thermistors installés dans les lacs). *Il fait plus froid dans le nord et en altitude.*





3. Profils de sondes (°c)

- Le delta de température correspond à la différence entre la surface et le fond au moment de la campagne de terrain. Si la variation est de plus de 5 degrés, on considère que le lac est stratifié au moment de la mesure. Les lacs les moins profonds sont presque tous brassés au moment de la mesure, sauf ceux situés à très faible altitude qui restent stratifiés (Pormenaz et Brévent).
- Cependant comme attendu la date de prélèvement apparait comme le facteur principal pour la température du lac car plus on monte tard dans la période de prélèvement (septembre) plus le lac a des chances d'être brassé. Cela met en évidence l'importance d'avoir des équipements permettant l'enregistrement des données haute-fréquence non dépendant des dates de prélèvements.

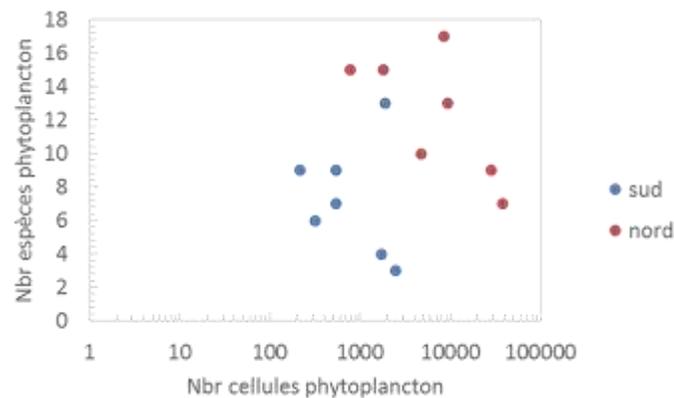
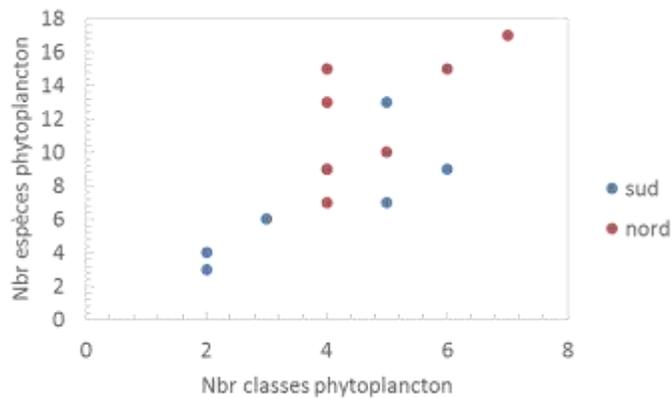
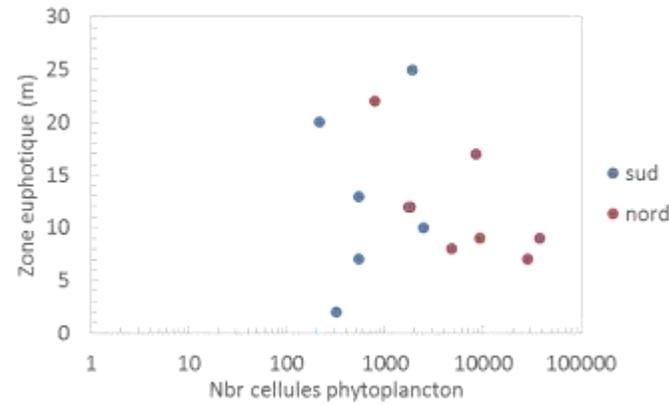
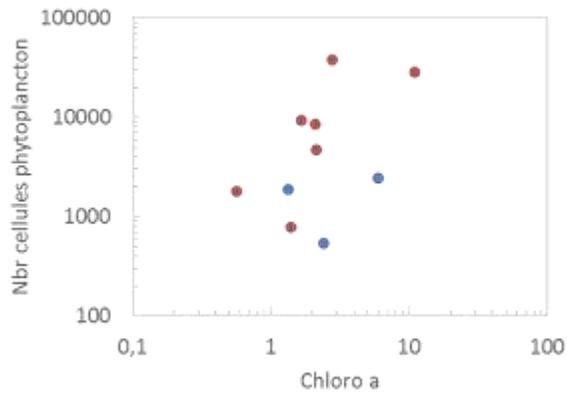


4. Profils de sondes ($^{\circ}\text{C}$ et O_2)

- Le delta de l'oxygène correspond à la différence entre la surface et le fond au moment de la campagne de terrain. Une relation positive est attendue entre le delta de la concentration d'oxygène et la température (le brassage de l'eau entraînant l'homogénéisation des deux paramètres sur l'ensemble de la colonne d'eau).
- *Les lacs du Brévent et de Pormenaz restent désoxygénés au fond, résultat qui avait déjà été observé lors d'anciennes campagnes automnales.*
- *Le lac Pavé (lac blanc échantillonné en aout) et Cos (pompage EDF) présentent des deltas oxygène faible malgré une stratification thermique. Différentes hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer ces phénomènes (pompage hypolimnique, farine glaciaire, ...) et pourront être approfondis les années futures.*

5. La zone euphotique

- La zone euphotique, calculée grâce aux valeurs du disque de Secchi (2,5 fois la valeur du Secchi) est mise en relation avec la profondeur. Pour les lacs très clairs cette zone est au égale à la profondeur du lac (sauf si profondeur du lac est supérieure à 30m).
- Les lacs blancs ont des zones euphotiques très faibles. La présence de phytoplancton en excès peut aussi venir expliquer les faibles valeurs trouvées ce qui aura un impact fort sur le fonctionnement des communautés du lac et sur son réseau trophique.

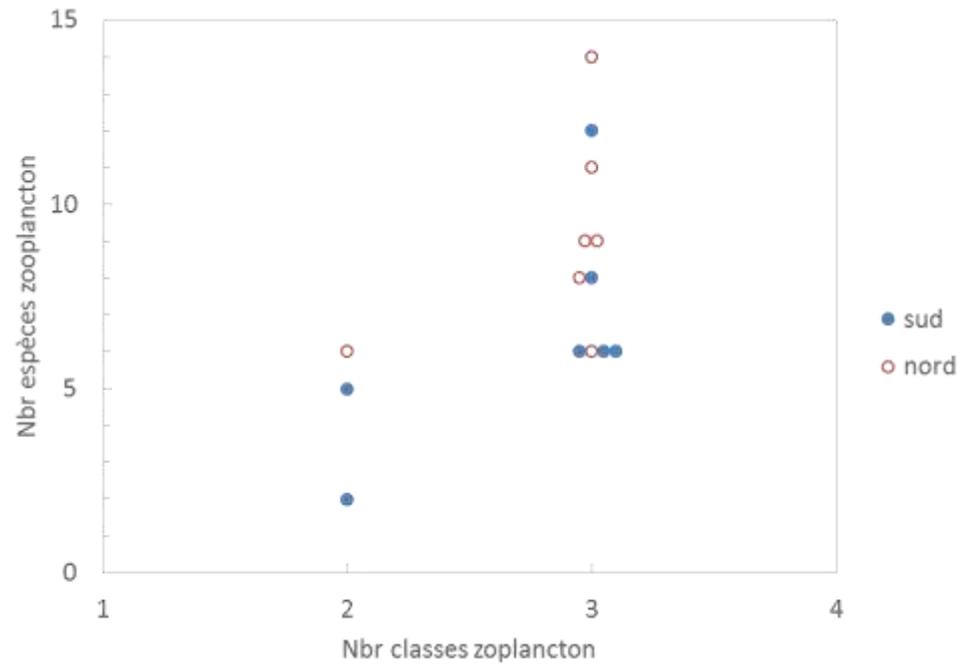


6. Relation phytoplancton / chlorophylle a et zone euphotique

- Une relation positive est attendue entre la quantité de phytoplancton et celle de chlorophylle a, puisque cette dernière est utilisée comme proxy de la biomasse phytoplanctonique. *Elle est moins marquée pour les lacs du sud.*
- A l'inverse on peut s'attendre à une relation négative entre la quantité de phytoplancton et la profondeur de la zone euphotique, celle-ci n'est pas marquée pour les lacs du sud. *Ces résultats seront à expliciter.*

7. Biodiversité du phytoplancton

- On trouve de 3 à 15 espèces différentes de phytoplancton selon les lacs réparties sur 2 à 7 classes. Le nombre de cellules et d'espèces semblent plus importants dans les lacs du nord. Il faudrait définir s'il

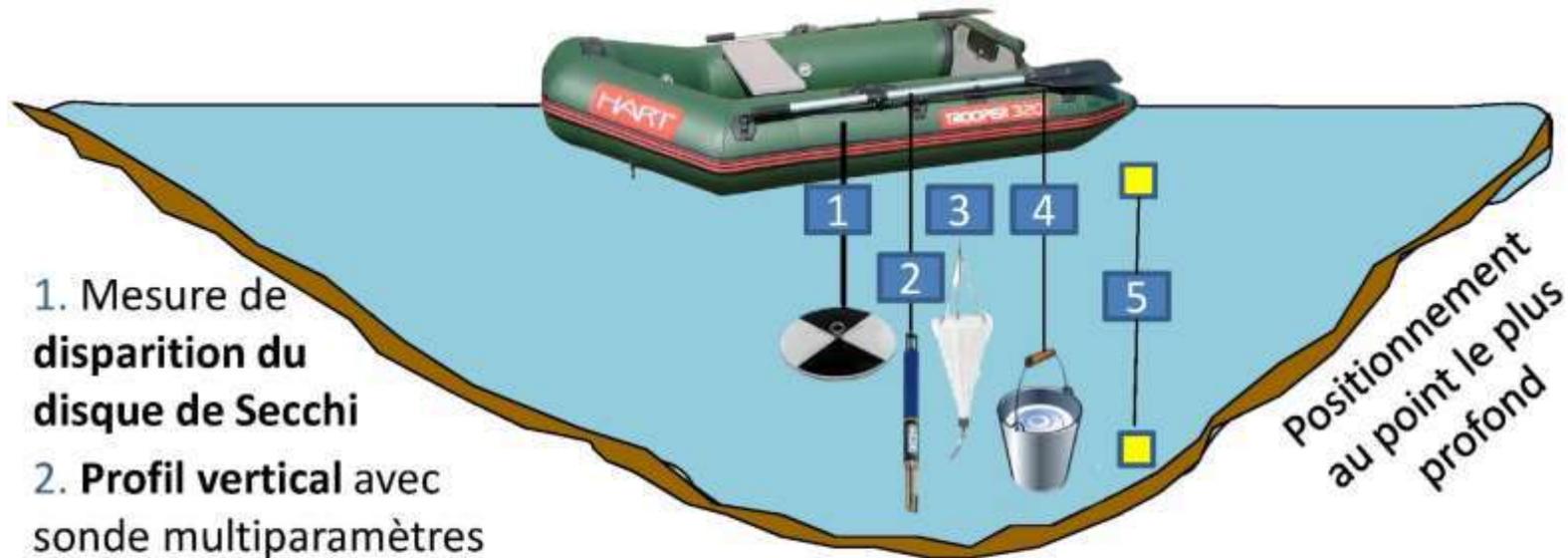


8. Biodiversité du Zooplancton

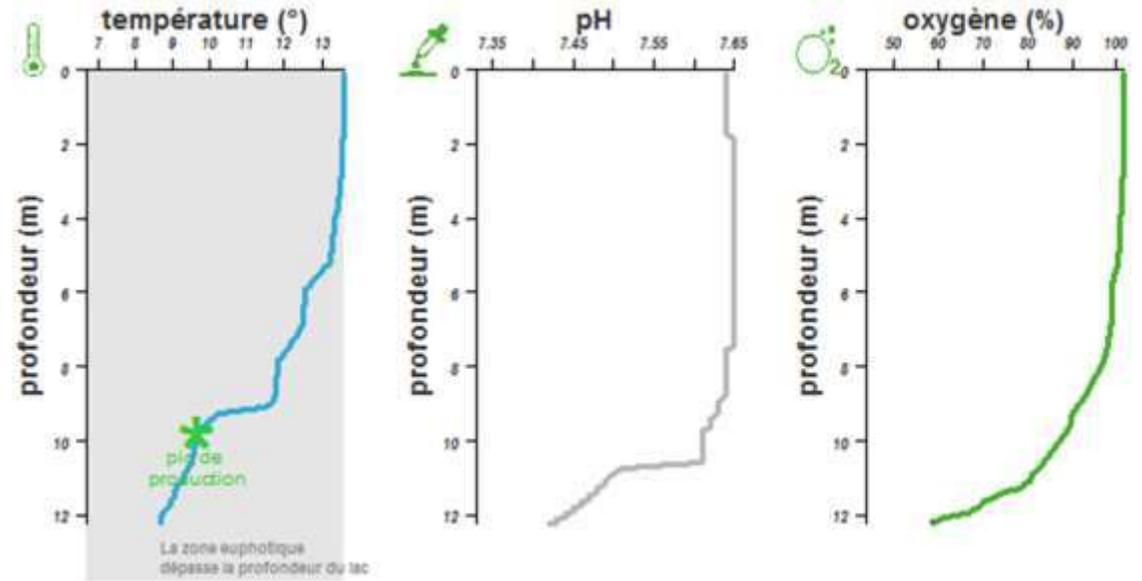
- On trouve de 3 à 14 espèces différentes de zooplancton selon les lacs réparties selon les 3 grandes classes (cladocères, copépodes et rotifères).

Rapport annuel 2015 par lac

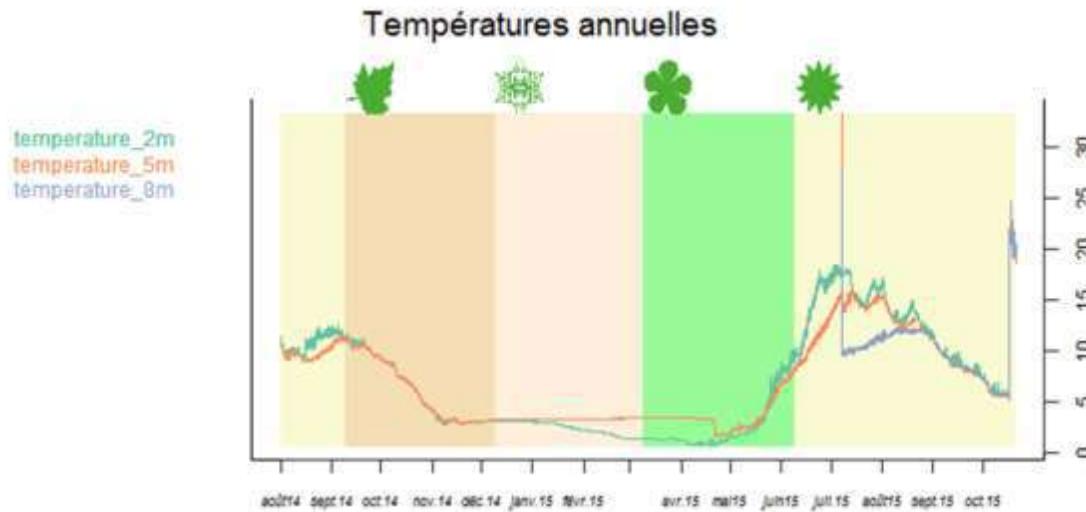
Données du monitoring

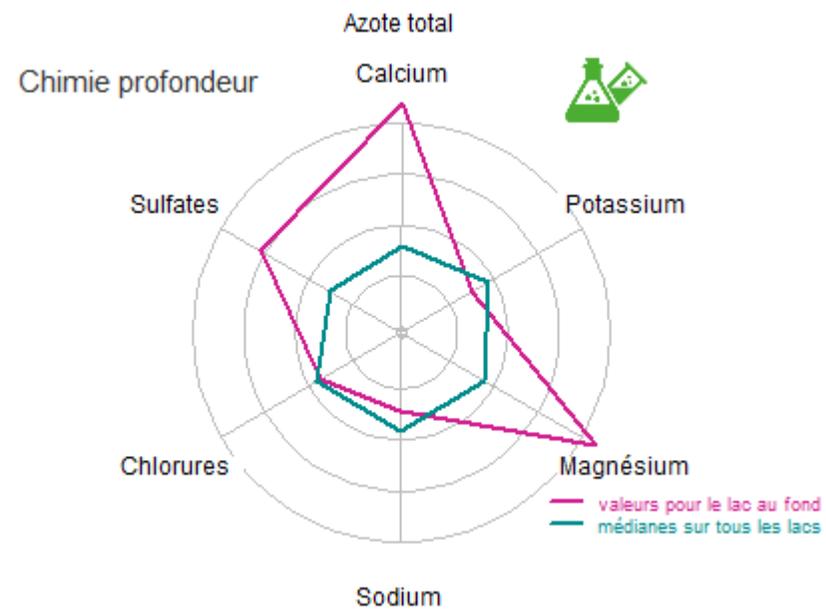
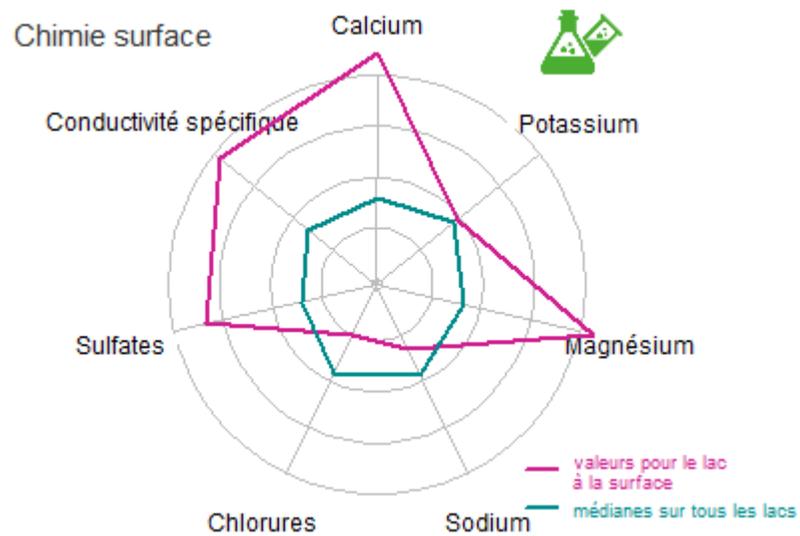
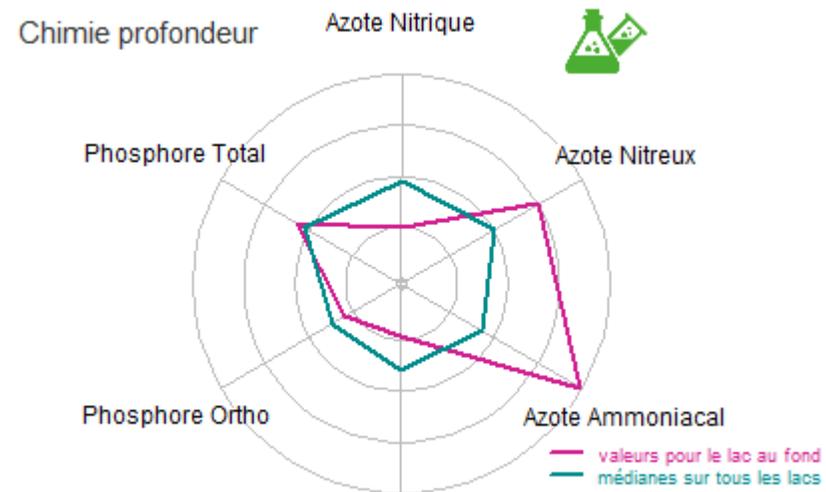
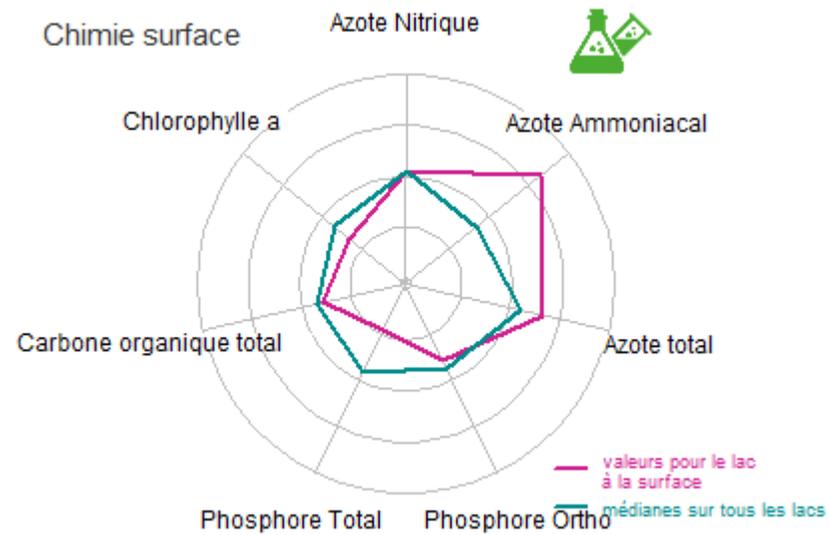


Lac d'Anterne : 2015

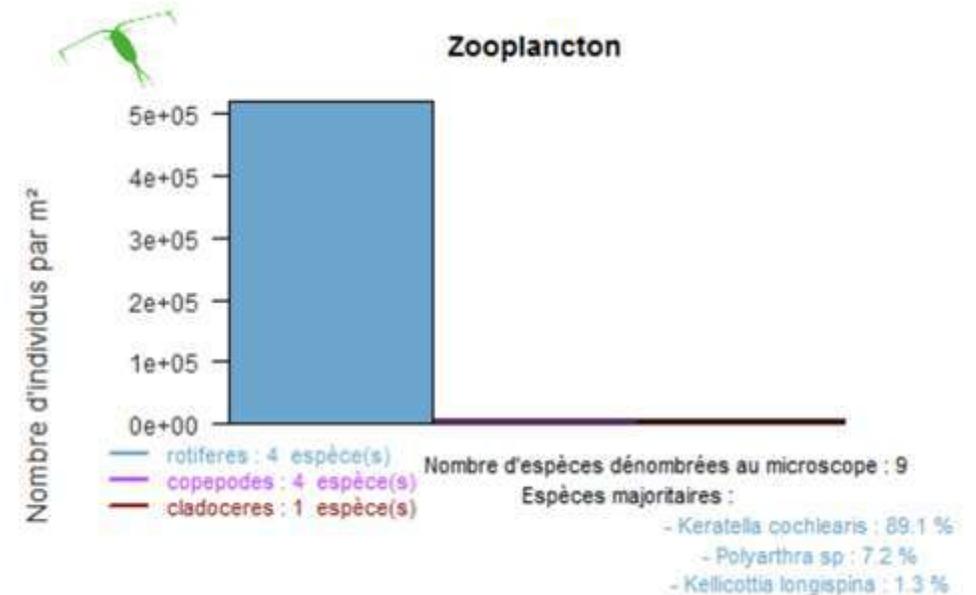
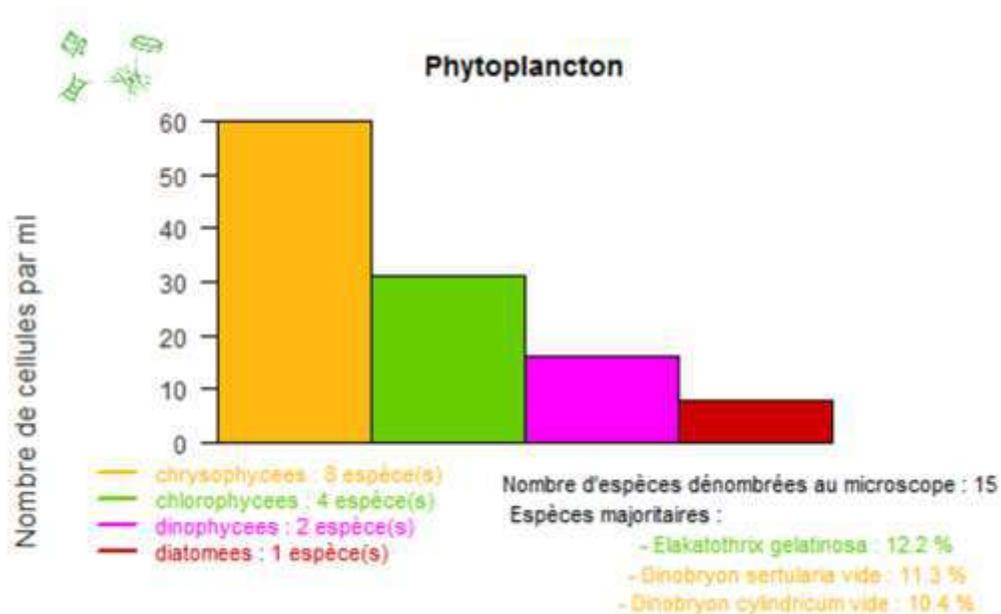


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.





Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



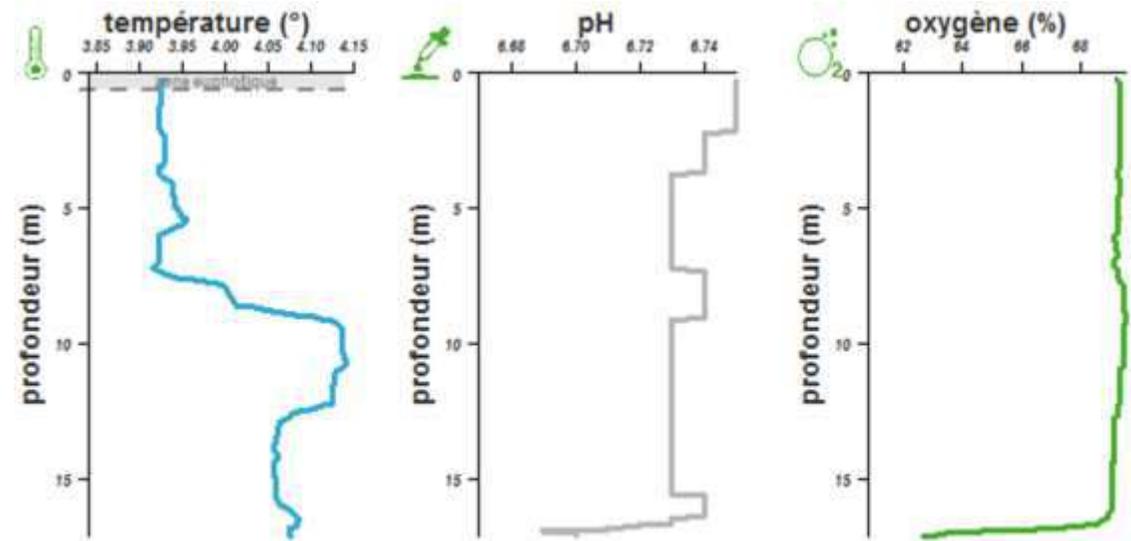
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'août 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 183.48 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 0.57 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme très faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.004 mg/L, le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- Concernant le phytoplancton, 4 des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la classe des chrysophycées, typique des lacs oligotrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	183,48	2,42	35,355	207,68
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,021	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	0	0,001	0,001
Azote Nitrique (mg/L)	0	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,15	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	37,41	0,17	3,09	37,41
Carbone organique total (mg/L)	0,67	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	0,57	0,57	1,87	11
Chlorures (mg/L)	0,24	0,25	0,335	0,49
Conductivité (mg/L)	189	4	18	189
Magnésium (mg/L)	1,83	0,05	0,31	1,83
pH (mg/L)	8,13	5,43	7,13	8,22
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,002	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,12	0,06	0,115	0,22
Silice réactive (mg/L)	1,64	0,41	1,14	2,67
Sodium (mg/L)	0,17	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	7,48	1,09	2,03	7,64
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	1,8	0,06	0,19	1,8

éléments à 11 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,029	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	0,002	0,0008	0,0014	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,06	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,17	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	39,25	0,14	3,235	39,25
Carbone organique total (mg/L)	0,87	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,26	0,16	0,25	0,42
Conductivité (mg/L)	199	3	23	199
Magnésium (mg/L)	1,97	0,04	0,42	1,97
pH (mg/L)	8,22	5,97	6,82	8,13
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,006	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,12	0,07	0,145	0,3
Silice réactive (mg/L)	1,67	0,28	1,57	2,66
Sodium (mg/L)	0,21	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	7,56	1,09	2,5	9,57
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	1,94	0,08	0,19	1,94

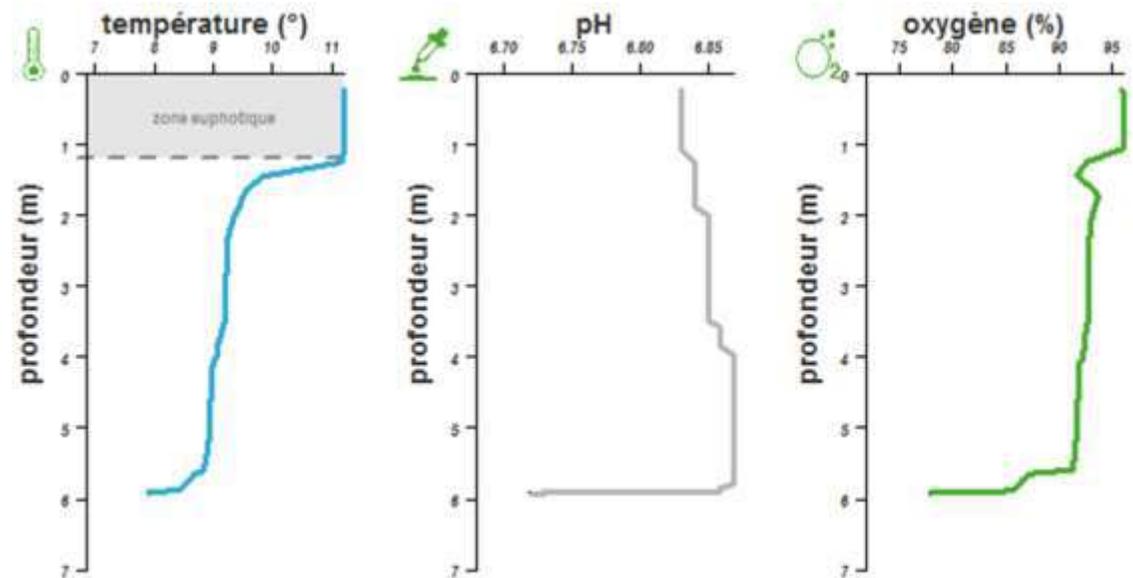
Lac d'Arpont : 2015



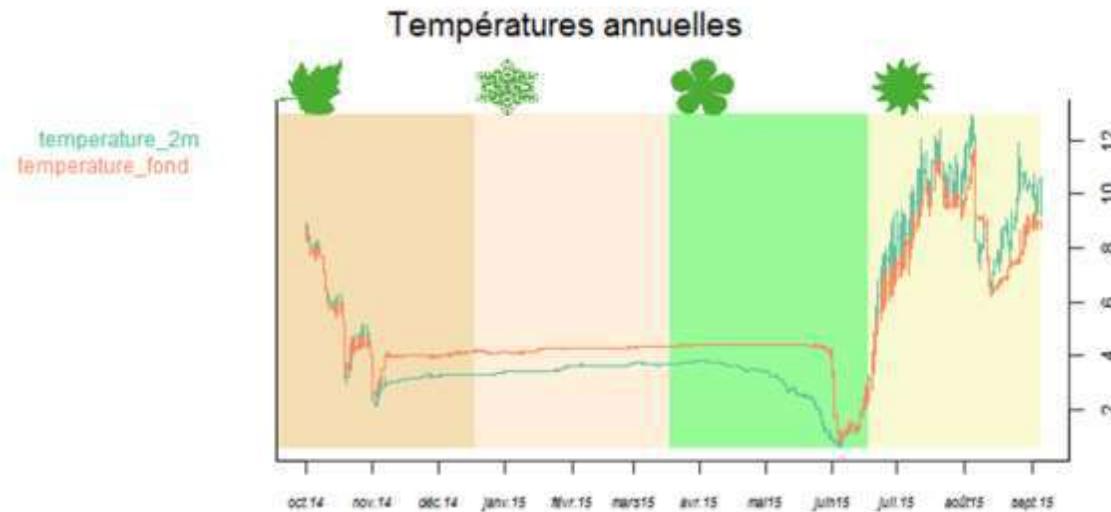
L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année. En surface, le lac est même le plus froid.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- Le lac a une conductivité de $17.27 \mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac Blanc du Carro : 2015

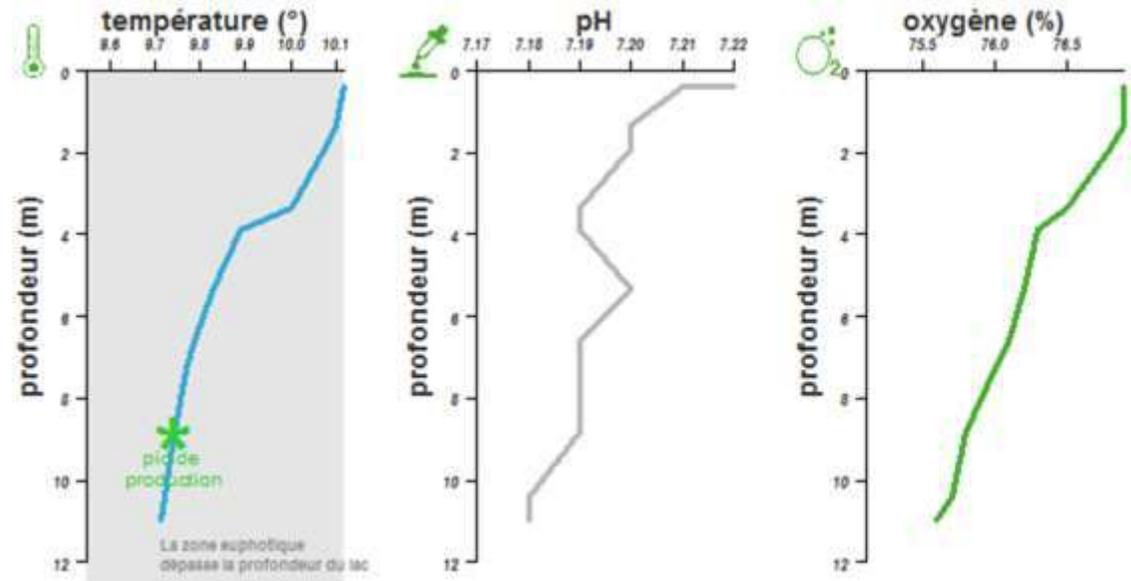


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

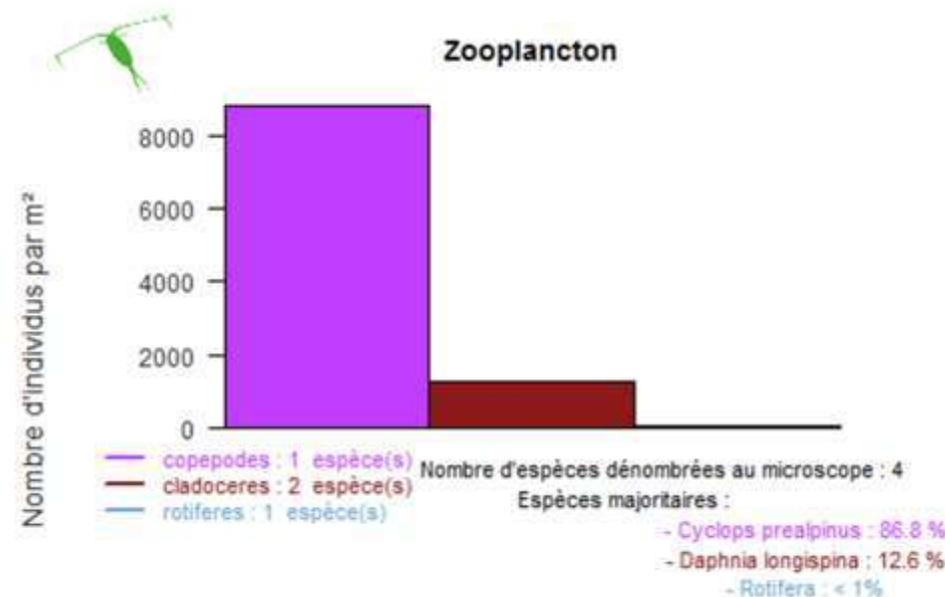
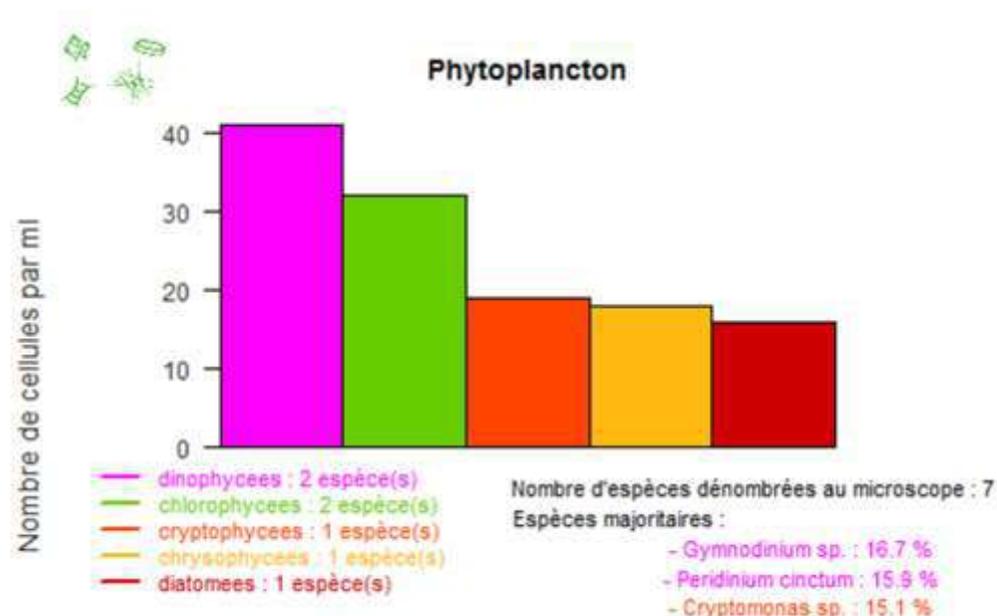


- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'octobre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de $16.88 \mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac de Bresses inférieur : 2015

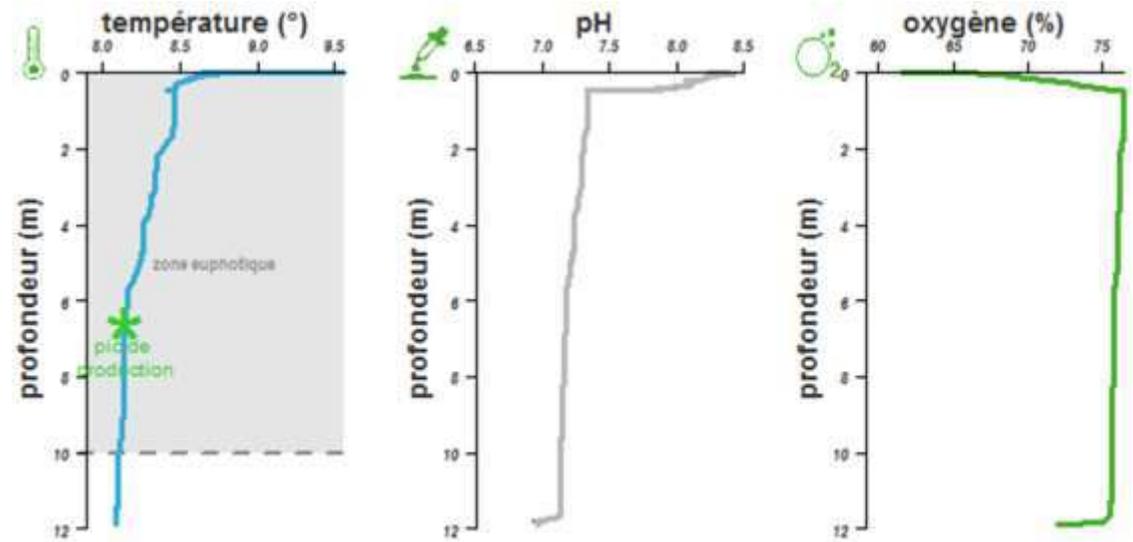


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

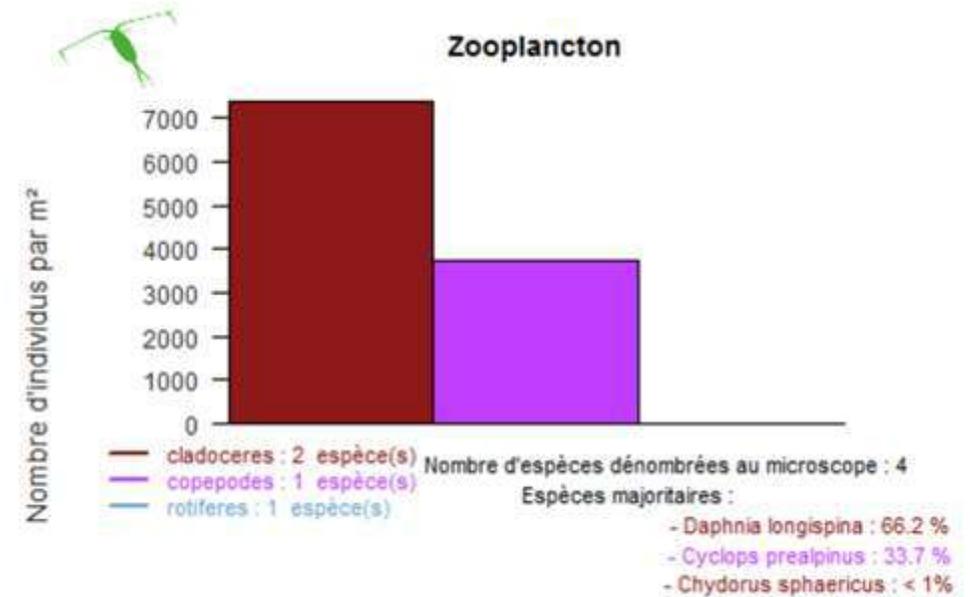
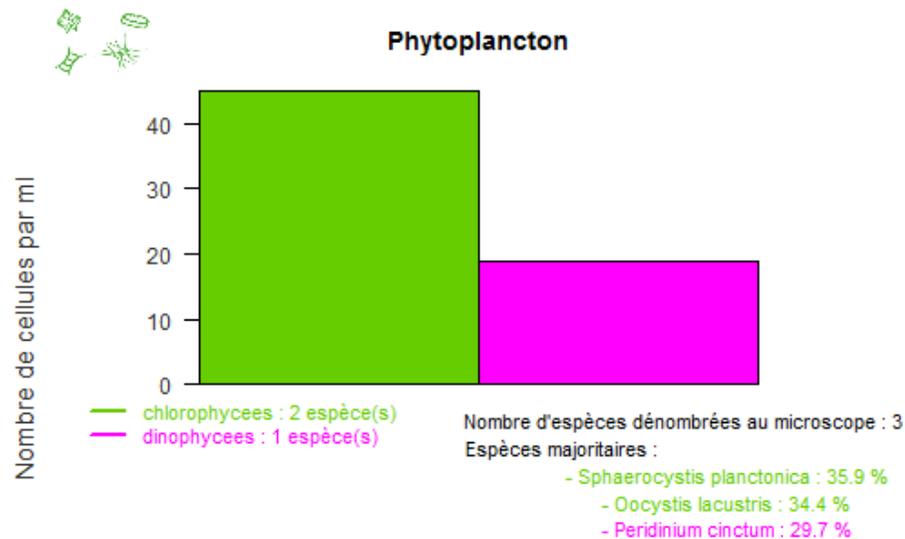


- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi un des plus froids en surface et parmi les plus chauds en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- Le lac a une conductivité de 5.6 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Concernant le phytoplancton, cinq des neuf principales classes sont représentées.
Les dynophycées représentent la classe phytoplanctonique majoritaire. Elles renseignent sur la stabilité de la colonne d'eau.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac de Bresses supérieur : 2015

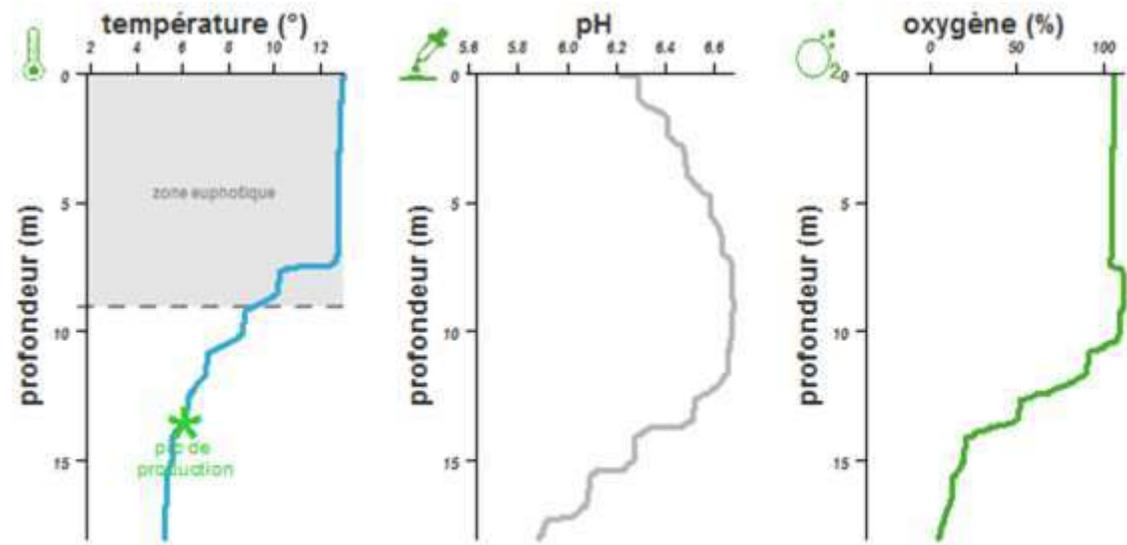


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

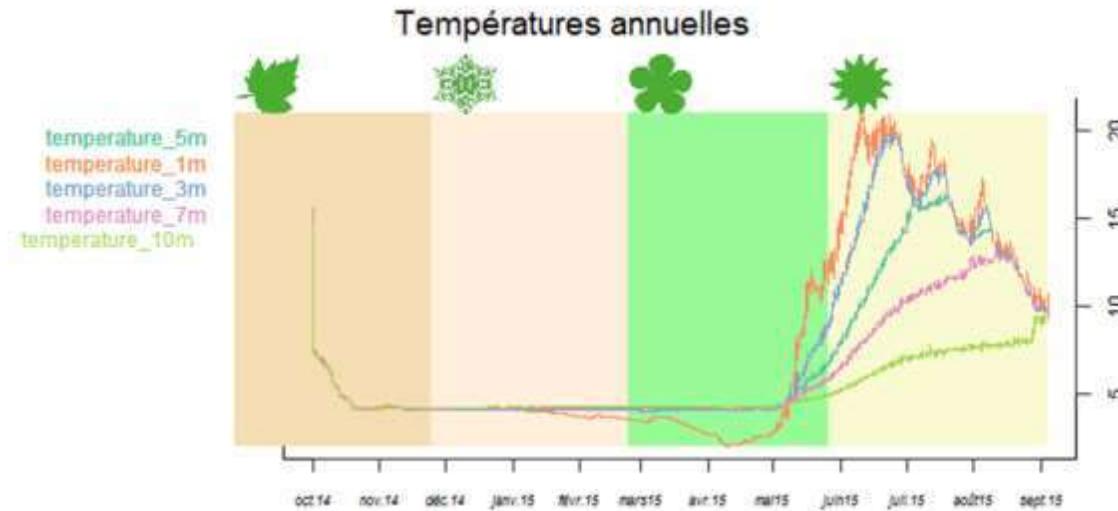


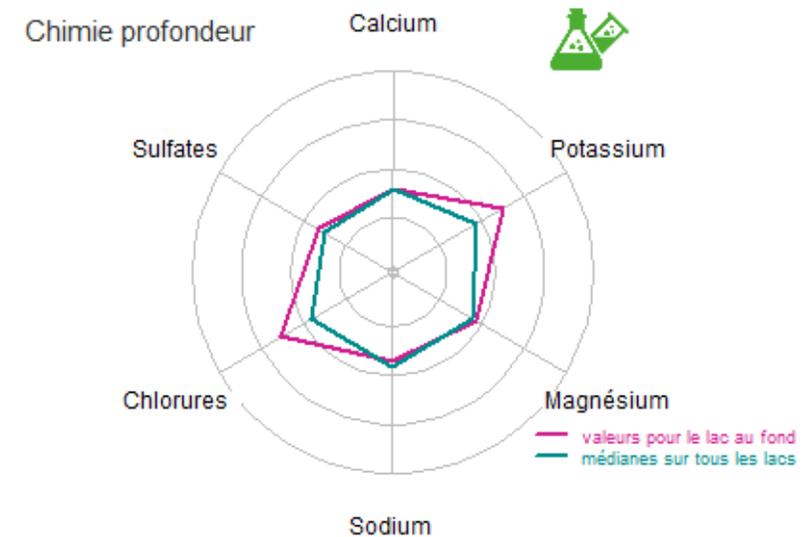
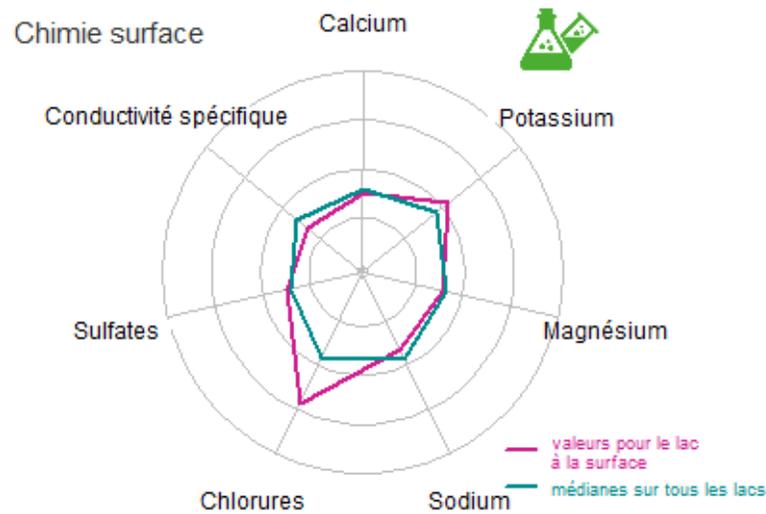
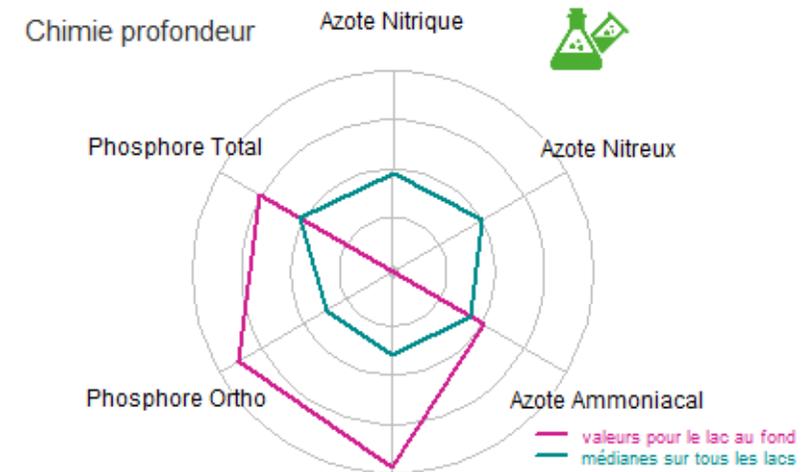
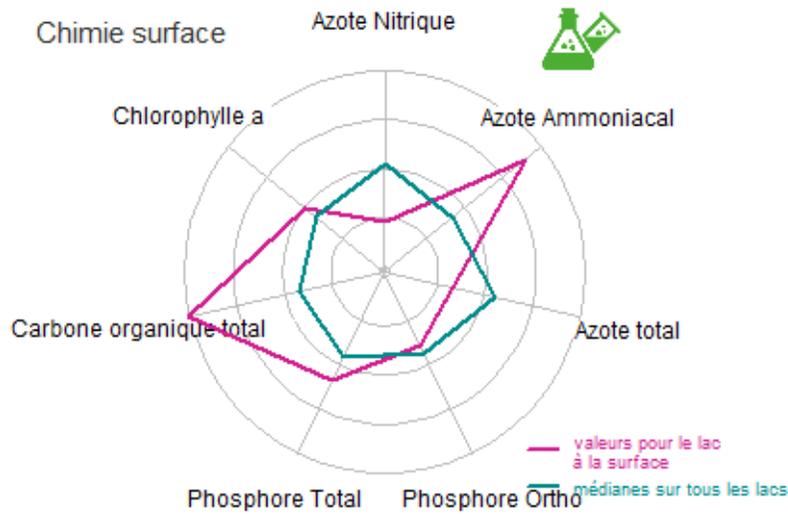
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- Le lac a une conductivité de 4.73 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Concernant le phytoplancton, deux des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac du Brévent : 2015

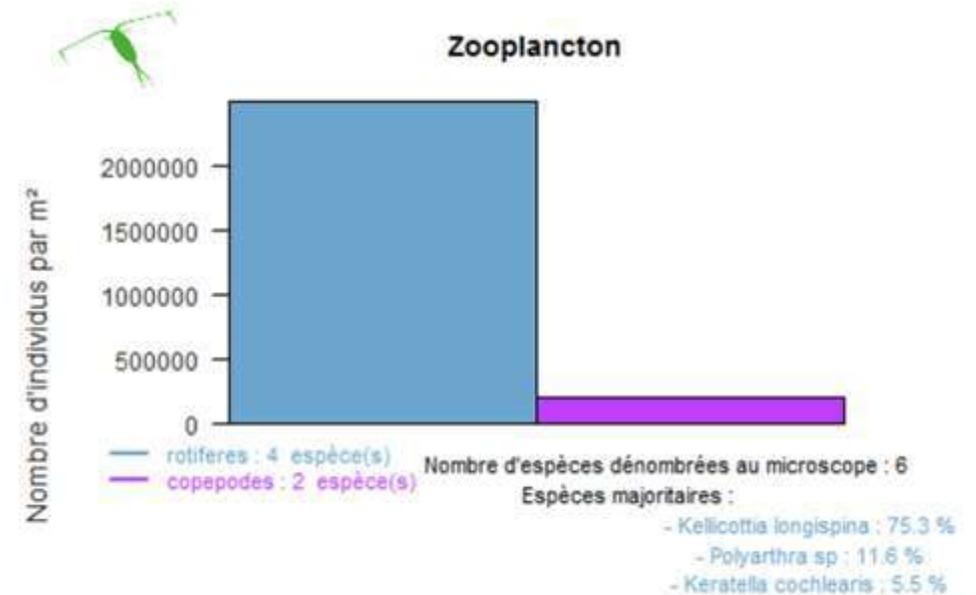
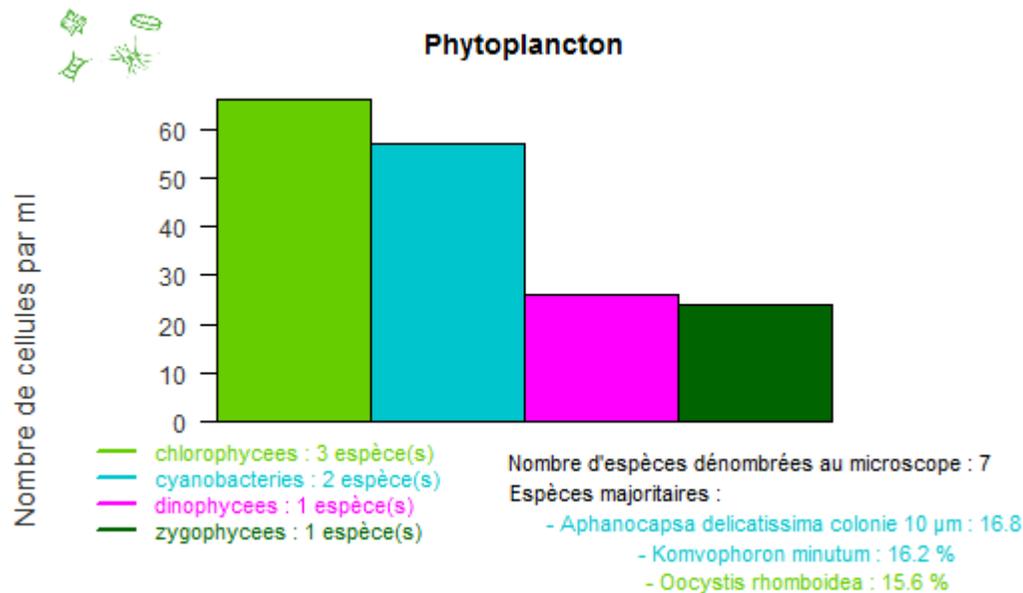


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.





Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



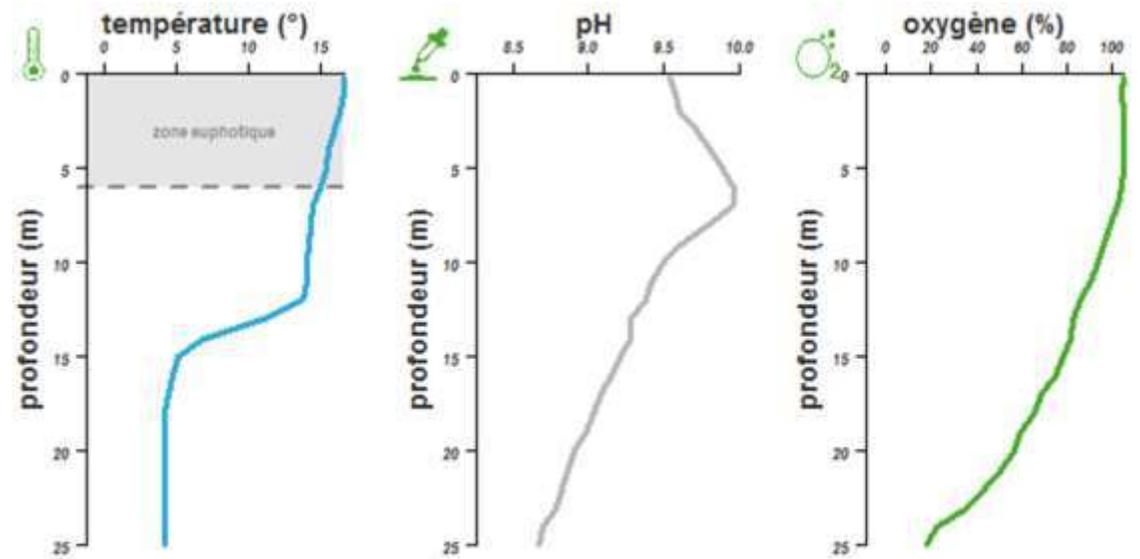
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac devient hypoxique (déficit en oxygène dissous) à partir de 15 mètres. Ce taux diminue jusqu'à une absence quasi totale d'oxygène dans l'eau ce qui rend le lac anoxique vers 18 mètres.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'octobre 2014 et la seconde a lieu autour du mois d'avril 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 17.37 µs/cm², ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 2.78 µg/L, ce qui est considéré par la DCE comme faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.007 mg/L, le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- Concernant le phytoplancton 4 des neuf principales classes sont représentées.
- Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

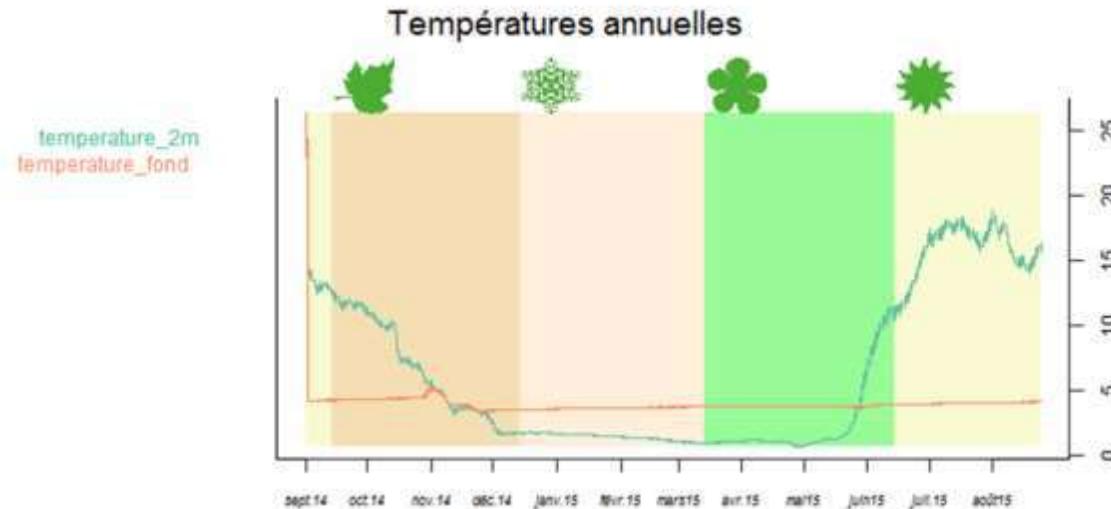
élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,023	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,002	0,001	0,001	0,002
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	0	0,001	0,001
Azote Nitrique (mg/L)	0	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,14	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	2,07	0,17	3,09	37,41
Carbone organique total (mg/L)	3,19	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	2.78	0.57	1.87	11
Chlorures (mg/L)	0,43	0,25	0,335	0,49
Conductivité (mg/L)	15	4	18	189
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	17,37	2,42	35,355	207,68
Magnésium (mg/L)	0,27	0,05	0,31	1,83
pH (mg/L)	6,47	5,43	7,13	8,22
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,006	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,13	0,06	0,115	0,22
Silice réactive (mg/L)	1,14	0,41	1,14	2,67
Sodium (mg/L)	0,27	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	2,19	1,09	2,03	7,64
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,11	0,06	0,19	1,8

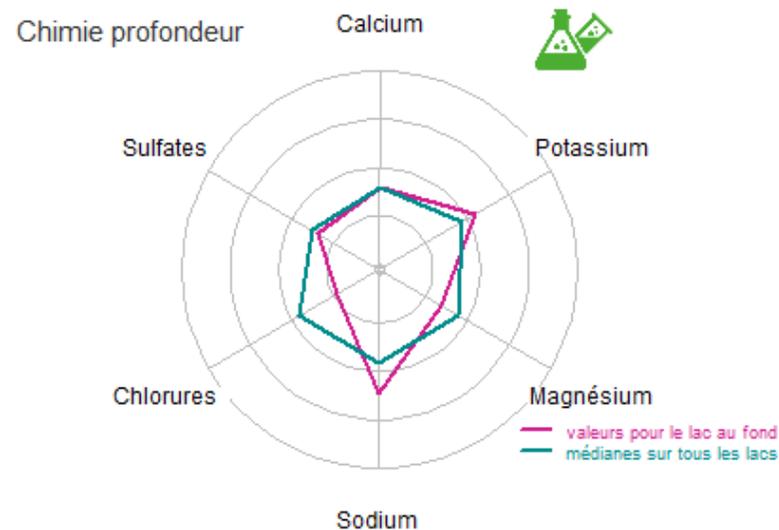
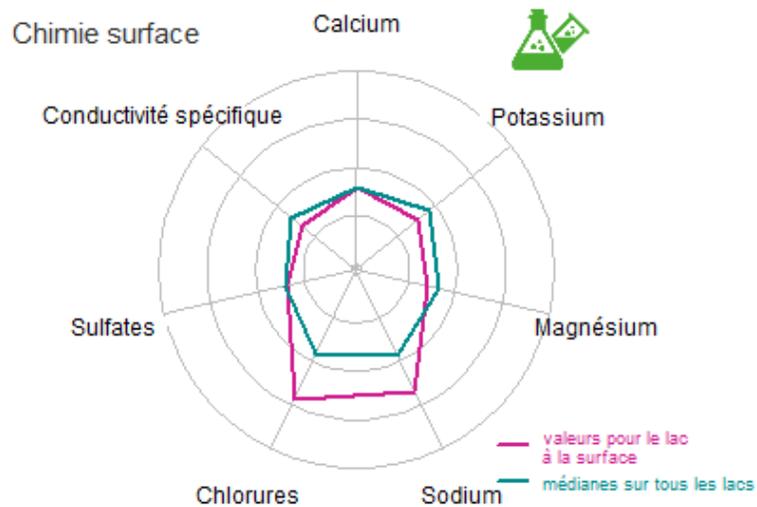
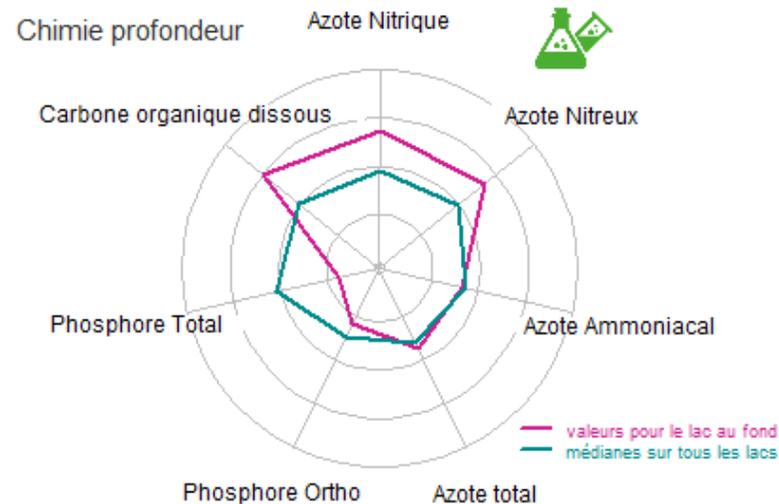
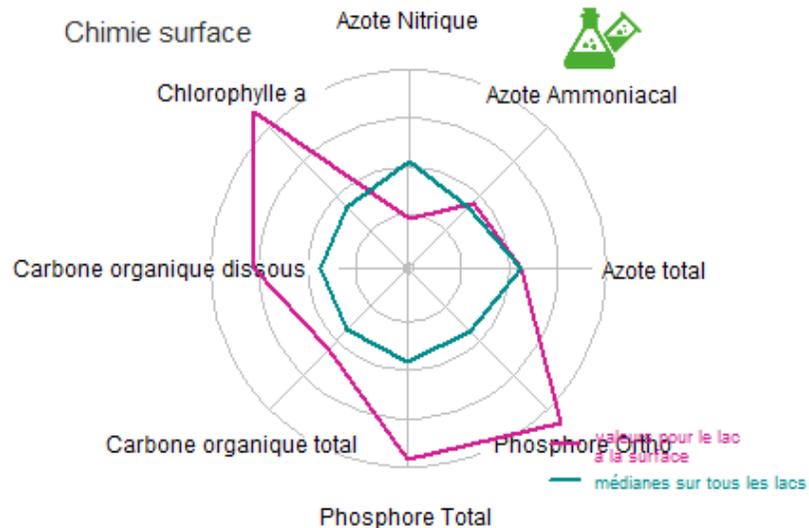
éléments à 18 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,012	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	NA	0,001	0,002	0,002
Azote Nitreux (mg/L)	NA	8.00E-04	0,0014	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,26	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	3,15	0,14	3,235	39,25
Carbone organique total (mg/L)	2,17	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,32	0,16	0,25	0,42
Conductivité (mg/L)	23	3	23	199
Magnésium (mg/L)	0,47	0,04	0,42	1,97
pH (mg/L)	6,65	5,97	6,82	8,13
Phosphore Ortho (mg/L)	0,006	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,008	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,19	0,07	0,145	0,3
Silice réactive (mg/L)	1,57	0,28	1,57	2,66
Sodium (mg/L)	0,29	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	2,94	1,09	2,5	9,57
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,19	0,08	0,19	1,94

Lac de la Corne : 2015

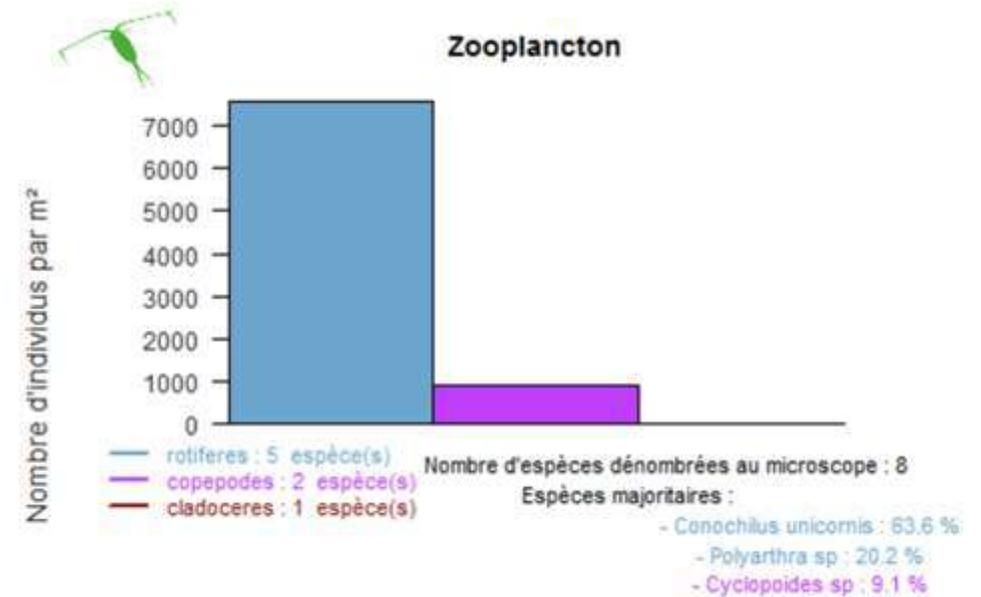
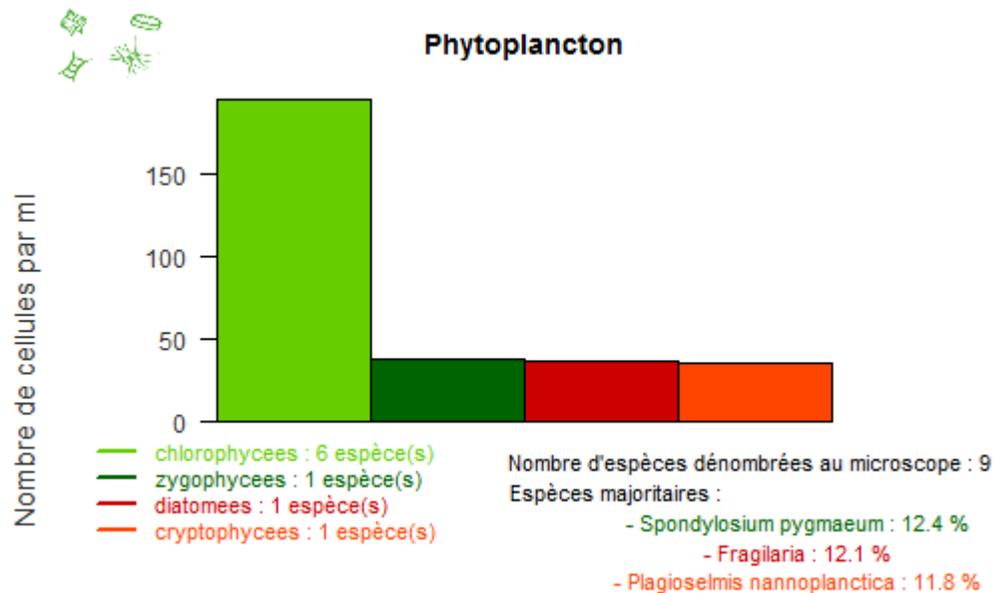


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.





Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



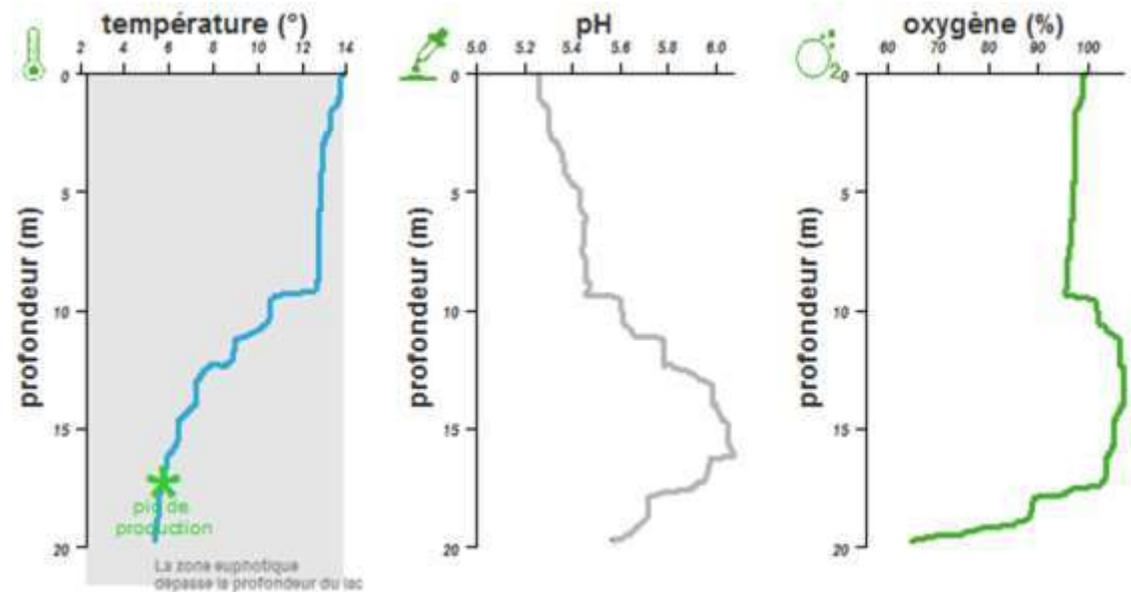
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur. En surface, le lac est même le plus chaud.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac devient hypoxique, (déficit en oxygène dissous) à partir de 25 mètres.
- La première période de brassage a lieu autour du mois de septembre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 17.12 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 11 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme moyen.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.006 mg/L, le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- D'après les seuils indiqués par la directive cadre sur l'eau, le taux de carbone organique dissous du lac exprime un très bon état écologique.
- Concernant le phytoplancton, quatre des neuf principales classes sont représentées. Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

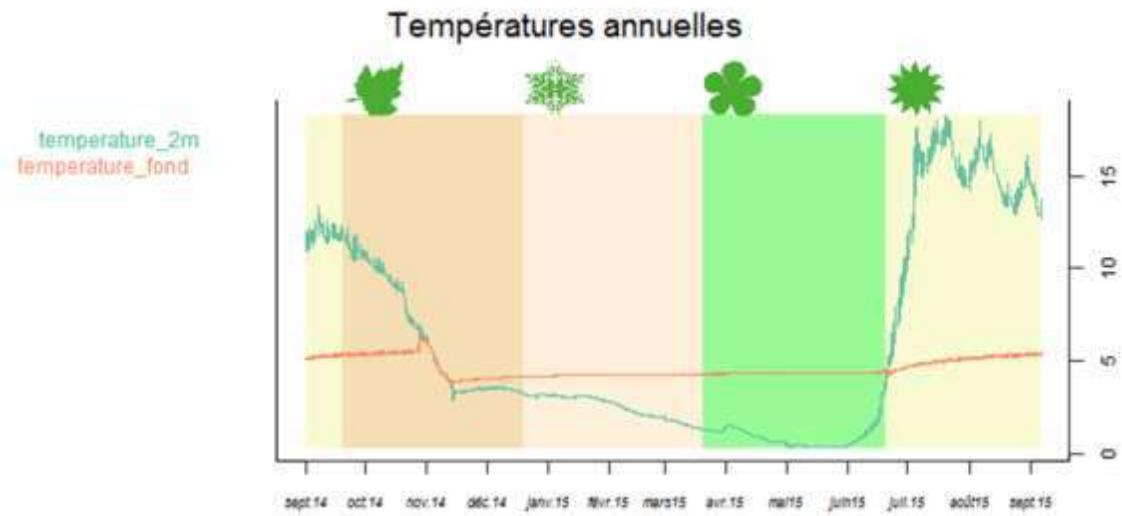
élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,01	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0	0	0,001	0,001
Azote Nitrique (mg/L)	0	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,16	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	2,81	0,17	3,09	37,41
Carbone organique dissous (mg/L)	1,5	0,41	0,71	1,5
Carbone organique total (mg/L)	1,5	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	11	0,57	1,87	11
Chlorures (mg/L)	0,43	0,25	0,335	0,49
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	17,12	2,42	35,355	207,68
Magnésium (mg/L)	0,18	0,05	0,31	1,83
Phosphore Ortho (mg/L)	0,01	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,01	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,1	0,06	0,115	0,22
Sodium (mg/L)	0,58	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	1,87	1,09	2,03	7,64

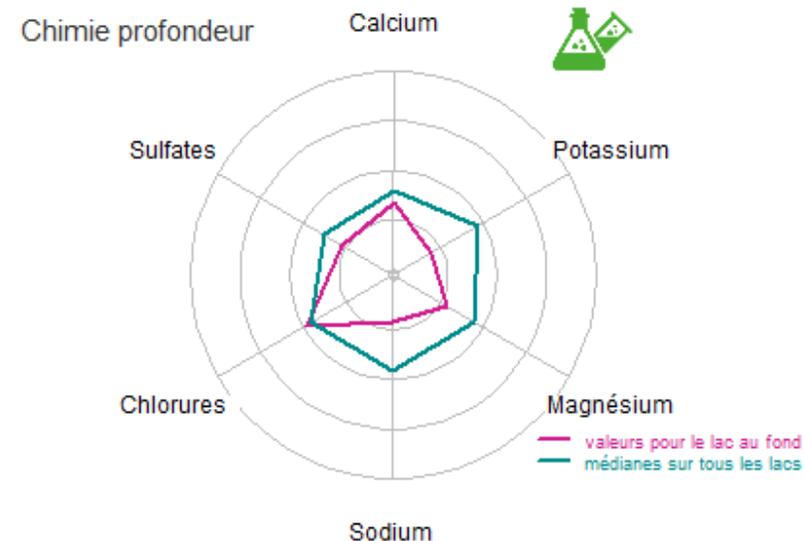
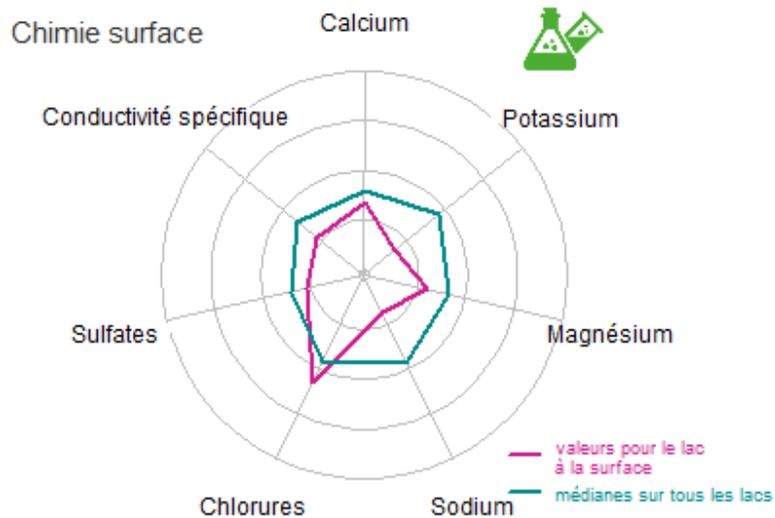
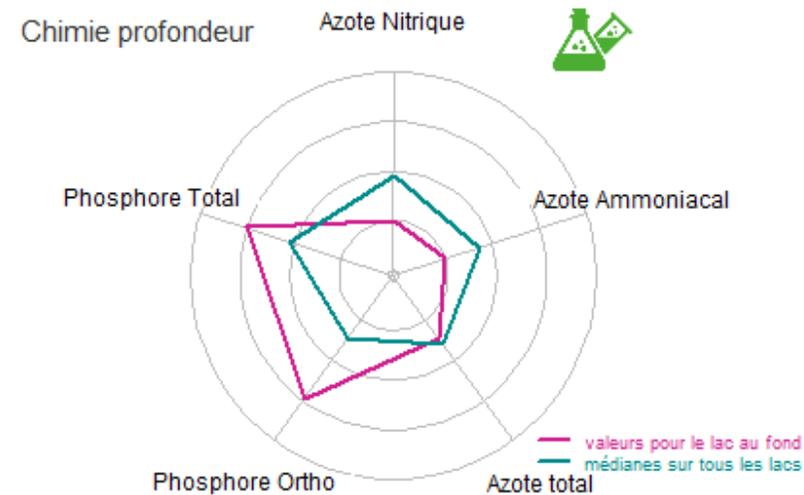
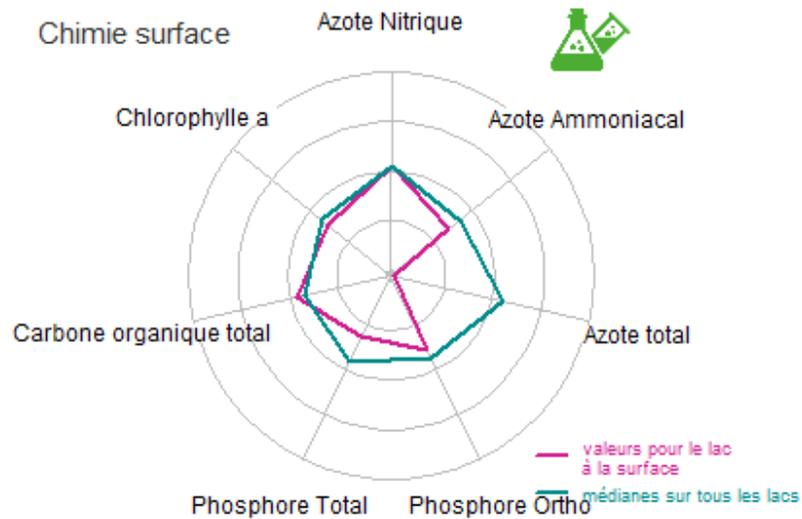
éléments à 24 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,0085	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	0,0018	8.00E-04	0,0014	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,14	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,18	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	3,32	0,14	3,235	39,25
Carbone organique dissous (mg/L)	0,4	0,27	0,34	0,4
Carbone organique total (mg/L)	0,5	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,16	0,16	0,25	0,42
Magnésium (mg/L)	0,17	0,04	0,42	1,97
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,002	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,17	0,07	0,145	0,3
Sodium (mg/L)	0,55	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	2,06	1,09	2,5	9,57

Lac Cornu : 2015

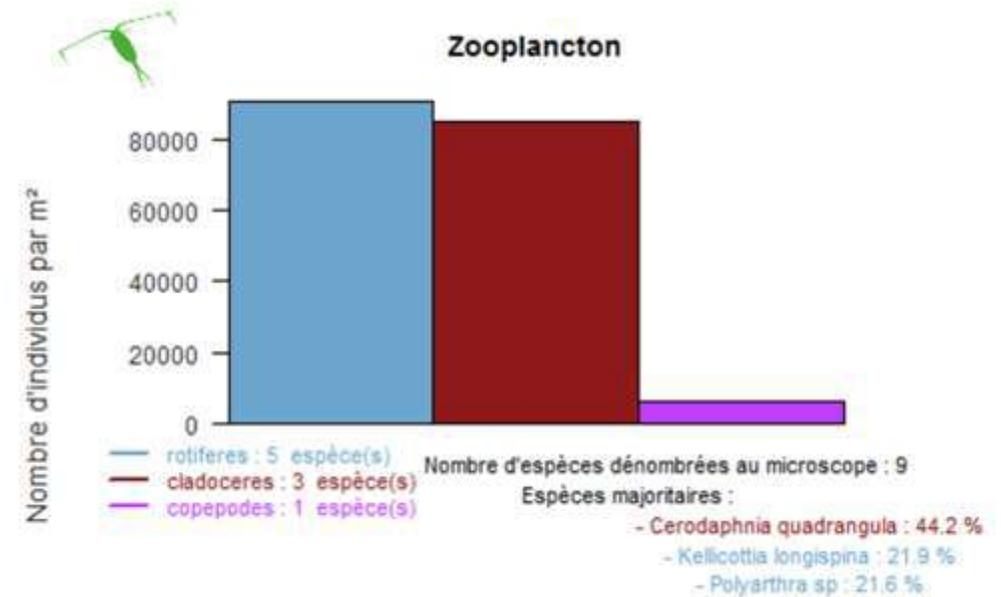
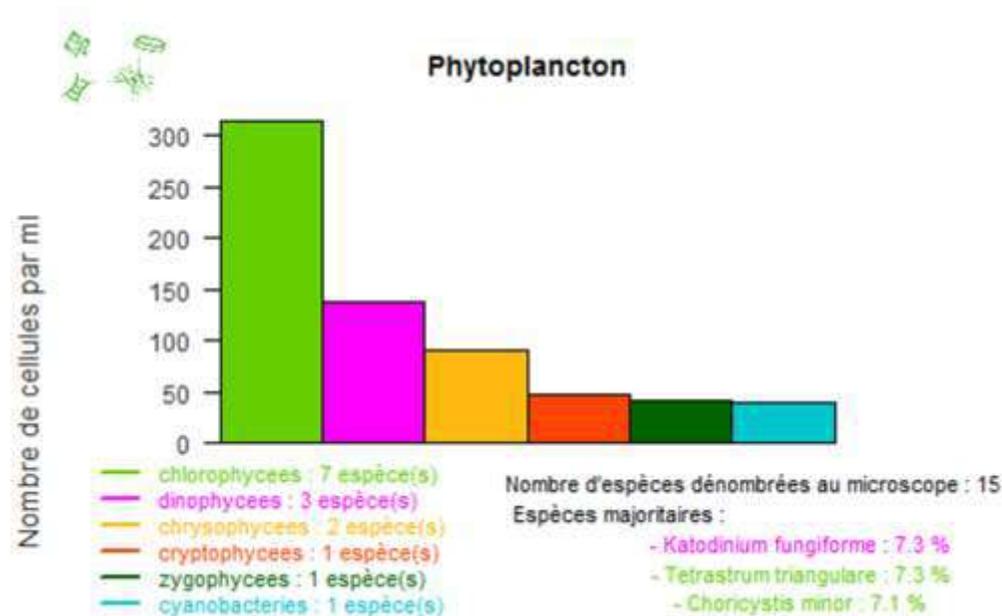


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.





Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



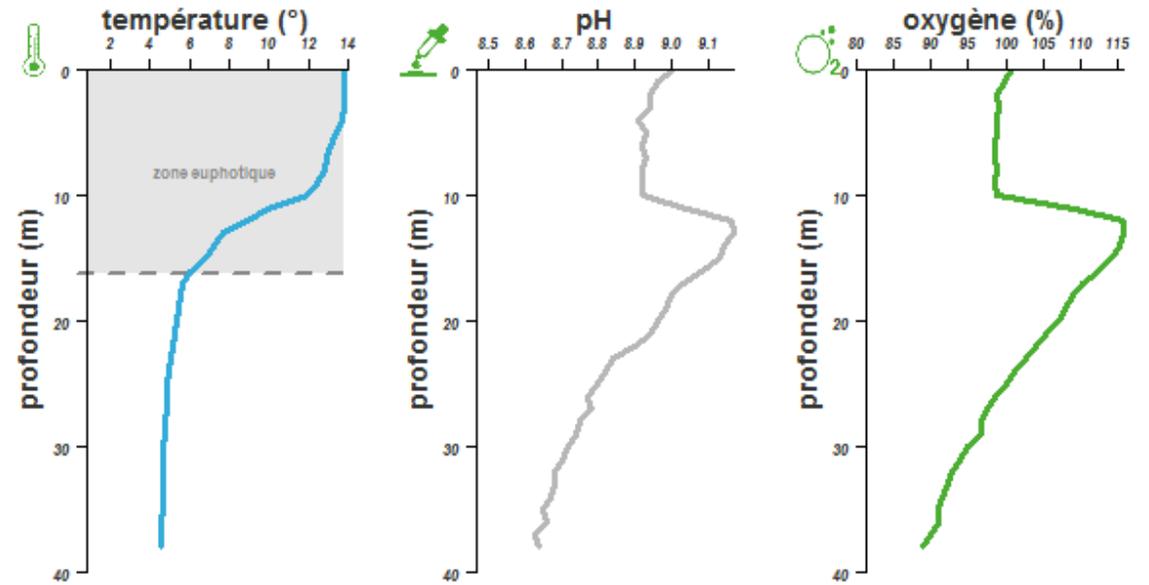
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme acide.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois de septembre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 2.42 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 1.39 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.0055 mg/L , le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- Concernant le phytoplancton, six des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	2,42	2,42	35,355	207,68
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,003	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	0,001	0,001	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,11	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	0,14	0,17	3,09	37,41
Carbone organique total (mg/L)	1,06	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	1,39	0,57	1,87	11
Chlorures (mg/L)	0,26	0,25	0,335	0,49
Conductivité (mg/L)	3	4	18	189
Magnésium (mg/L)	0,04	0,05	0,31	1,83
pH (mg/L)	5,43	5,43	7,13	8,22
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,003	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,06	0,06	0,115	0,22
Silice réactive (mg/L)	0,28	0,41	1,14	2,67
Sodium (mg/L)	0	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	1,09	1,09	2,03	7,64
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,06	0,06	0,19	1,8

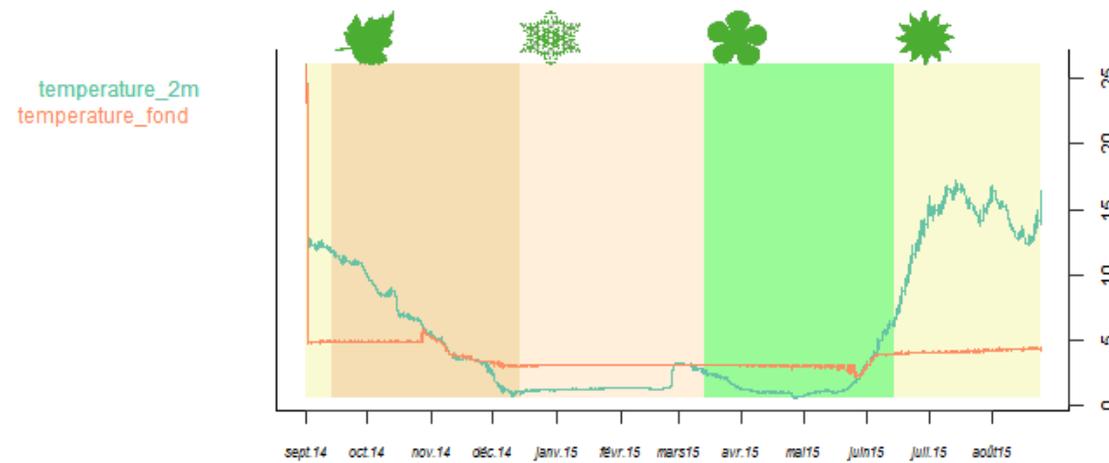
éléments à 20 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,007	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	0,002	0,001	0,002	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,06	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,17	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	0,17	0,14	3,235	39,25
Carbone organique total (mg/L)	1,13	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,38	0,16	0,25	0,42
Conductivité (mg/L)	4	3	23	199
Magnésium (mg/L)	0,05	0,04	0,42	1,97
pH (mg/L)	5,97	5,97	6,82	8,13
Phosphore Ortho (mg/L)	0,005	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,008	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,07	0,07	0,145	0,3
Silice réactive (mg/L)	0,41	0,28	1,57	2,66
Sodium (mg/L)	0	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	1,09	1,09	2,5	9,57
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,08	0,08	0,19	1,94

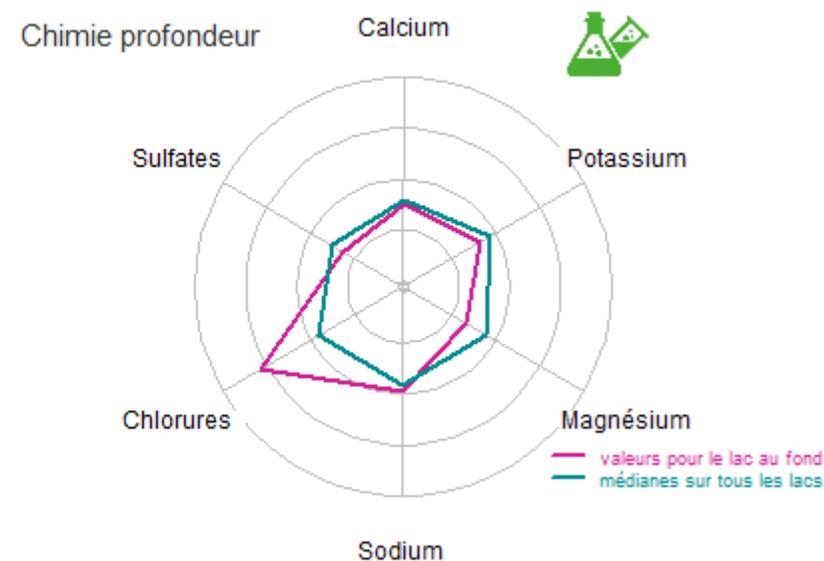
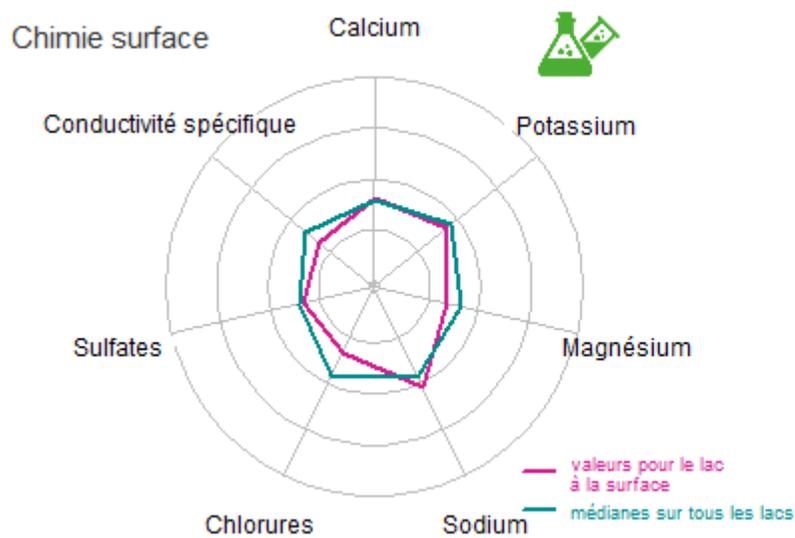
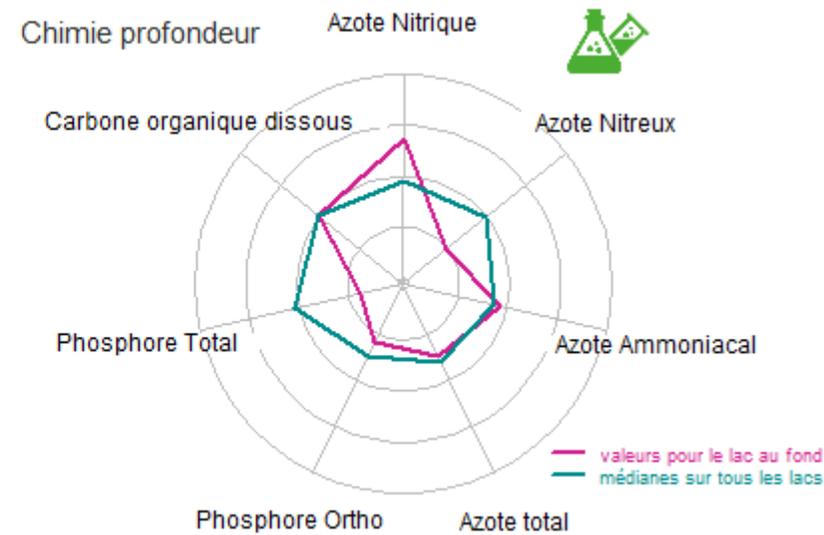
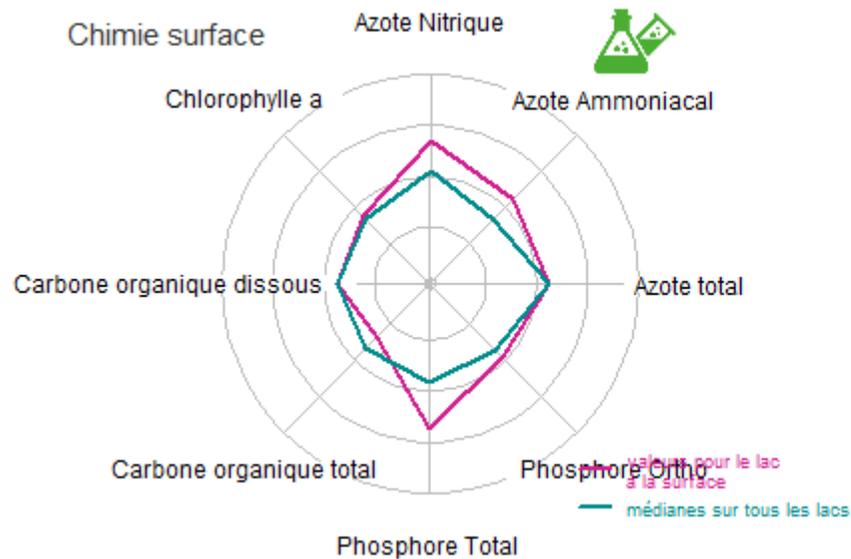
Lac de Cos : 2015



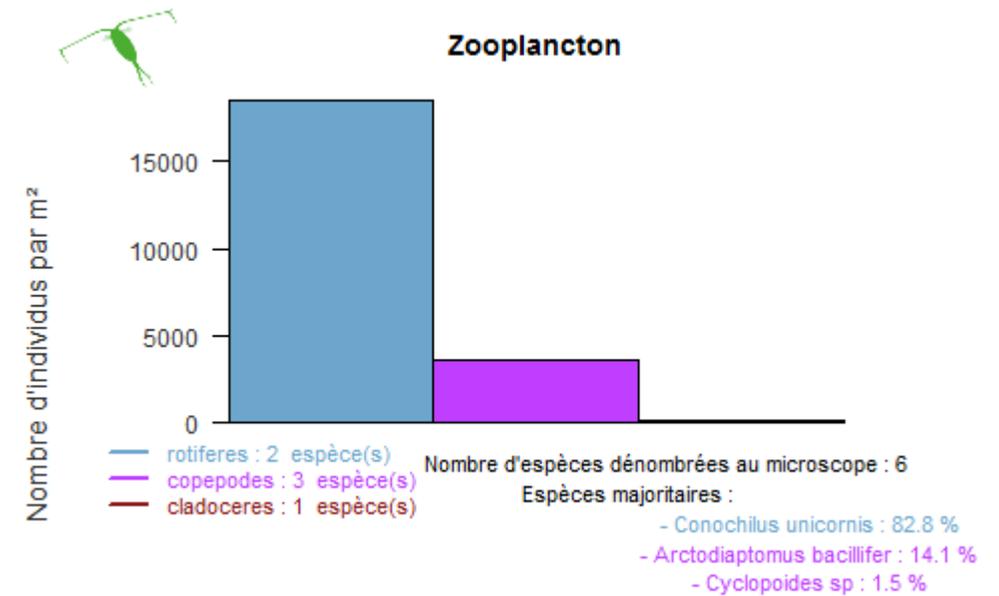
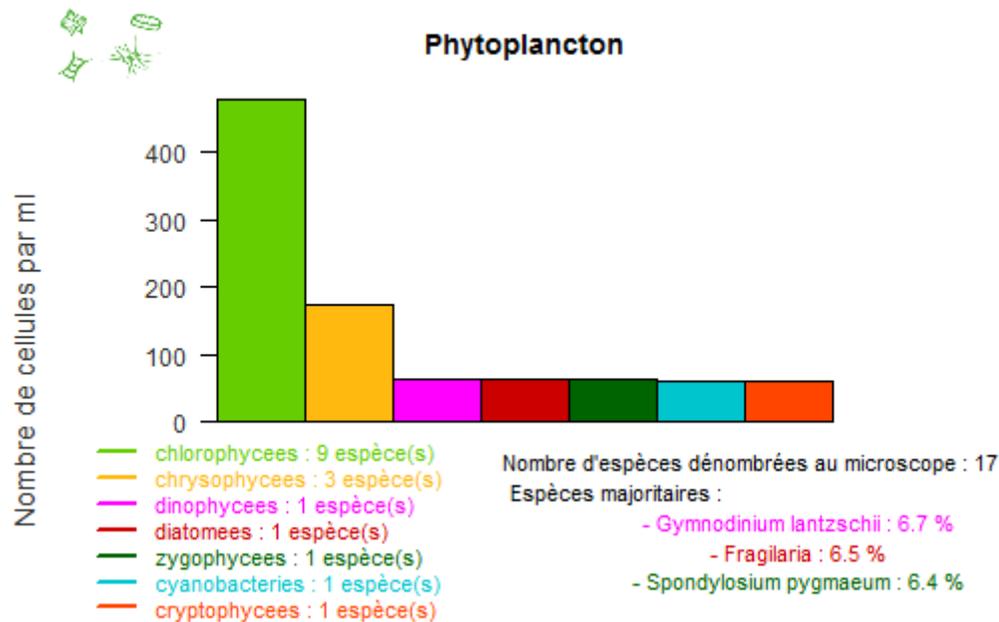
L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

Températures annuelles





Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



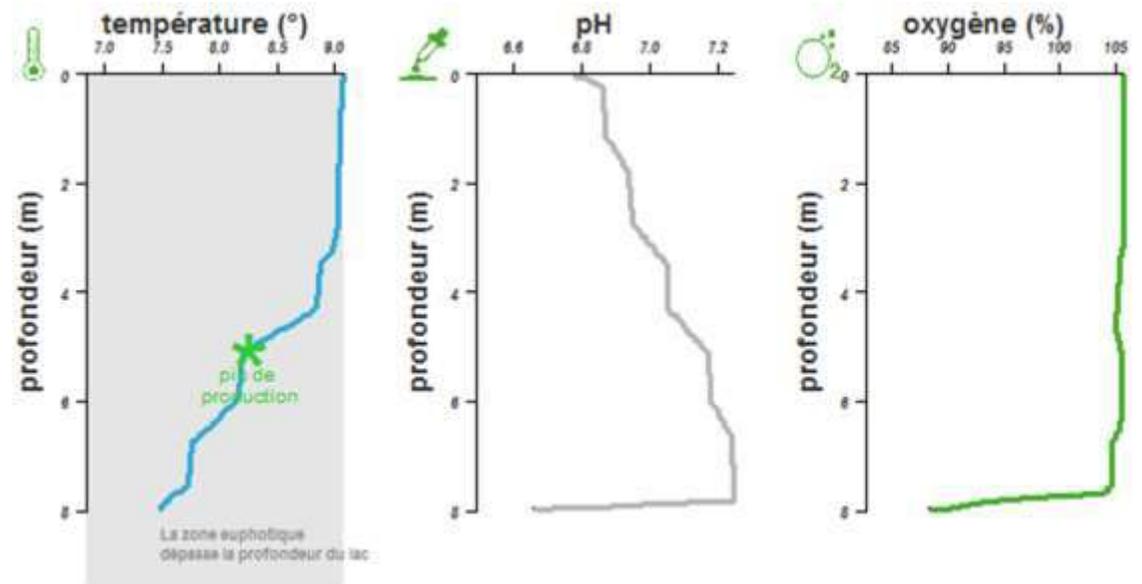
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi un des plus chauds en surface et parmi les plus froids en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois de septembre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de mars 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 12.05 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 2.09 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.0045 mg/L , le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- D'après les seuils indiqués par la directive cadre sur l'eau, le taux de carbone organique dissous du lac exprime un très bon état écologique.
- Concernant le phytoplancton, sept des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

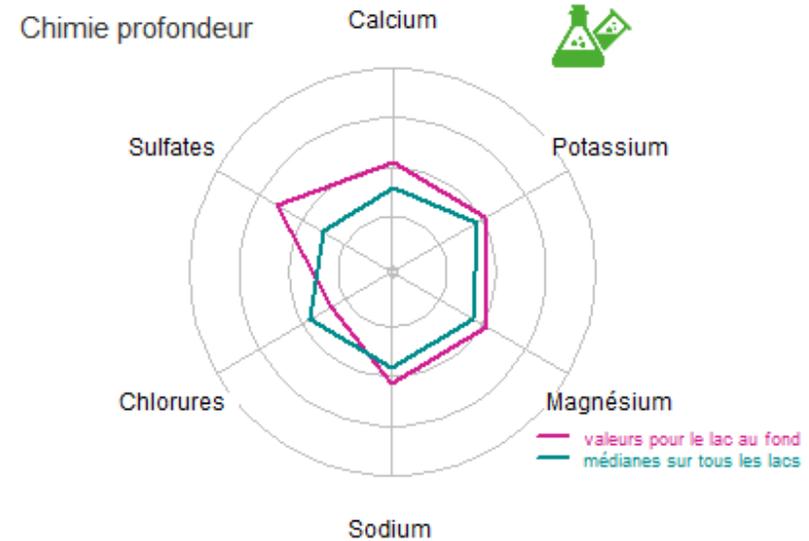
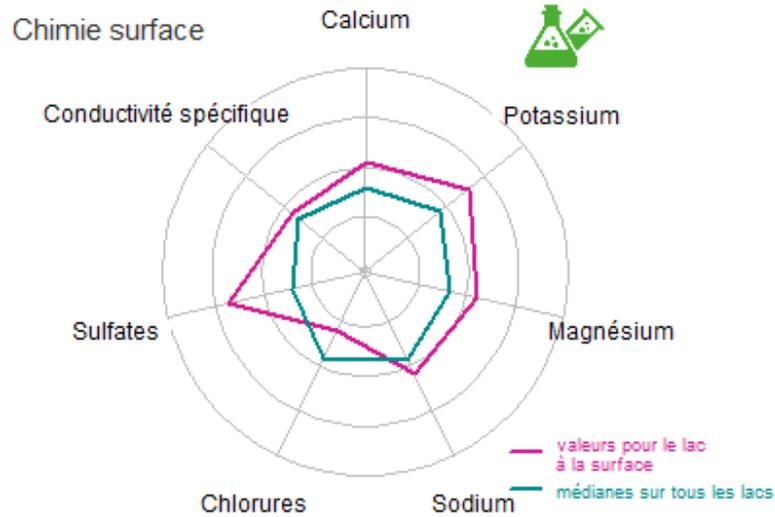
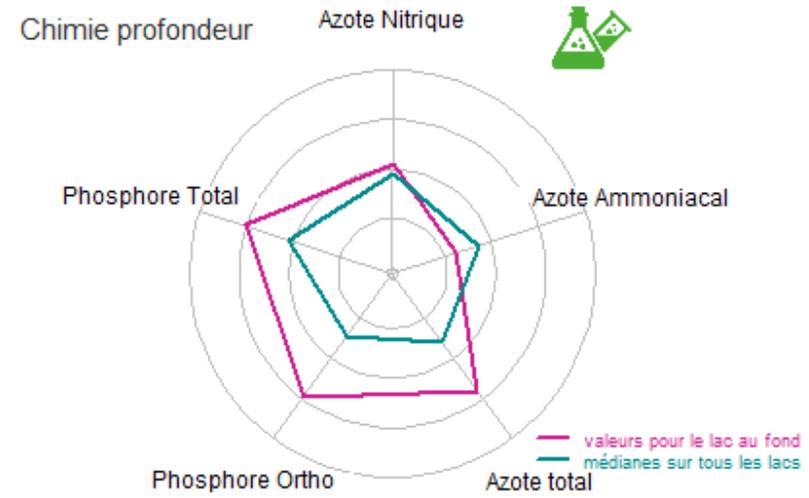
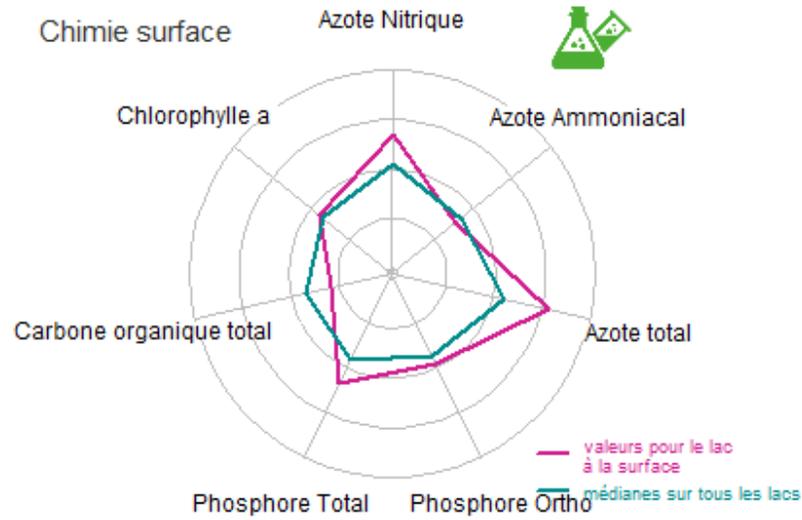
élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	12,05	2,42	35,355	207,68
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,0131	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	0	0,001	0,001
Azote Nitrique (mg/L)	0,09	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,16	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	3,37	0,17	3,09	37,41
Carbone organique dissous (mg/L)	0,71	0,41	0,71	1,5
Carbone organique total (mg/L)	0,69	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	2,09	0,57	1,87	11
Chlorures (mg/L)	0,29	0,25	0,335	0,49
Magnésium (mg/L)	0,15	0,05	0,31	1,83
Phosphore Ortho (mg/L)	0,003	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,007	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,11	0,06	0,115	0,22
Sodium (mg/L)	0,4	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	1,8	1,09	2,03	7,64

éléments à 37 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,0103	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	8.00E-04	8.00E-04	0,0014	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,14	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,17	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	2,55	0,14	3,235	39,25
Carbone organique dissous (mg/L)	0,34	0,27	0,34	0,4
Carbone organique total (mg/L)	0,38	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,38	0,16	0,25	0,42
Magnésium (mg/L)	0,16	0,04	0,42	1,97
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,002	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,13	0,07	0,145	0,3
Sodium (mg/L)	0,38	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	1,63	1,09	2,5	9,57

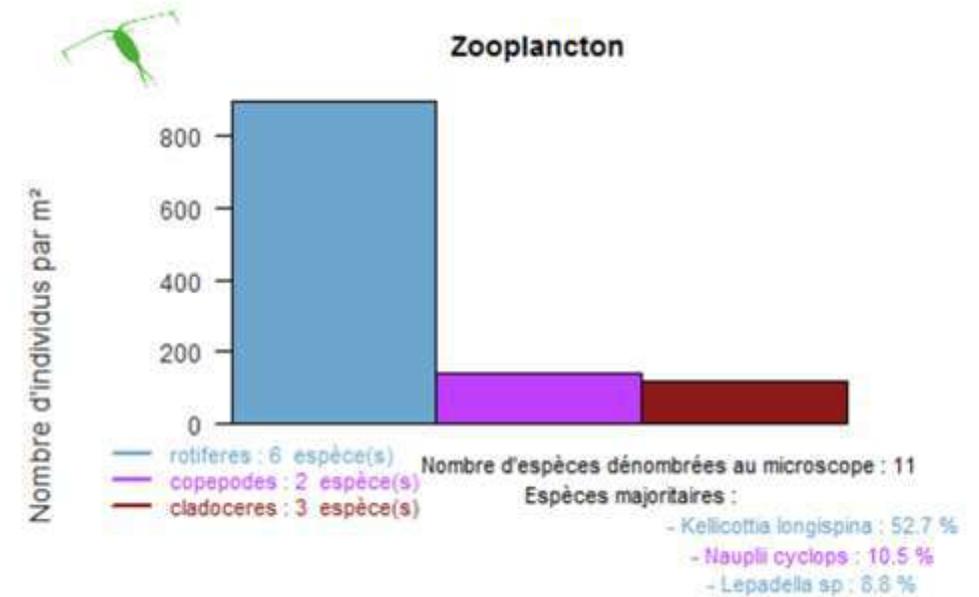
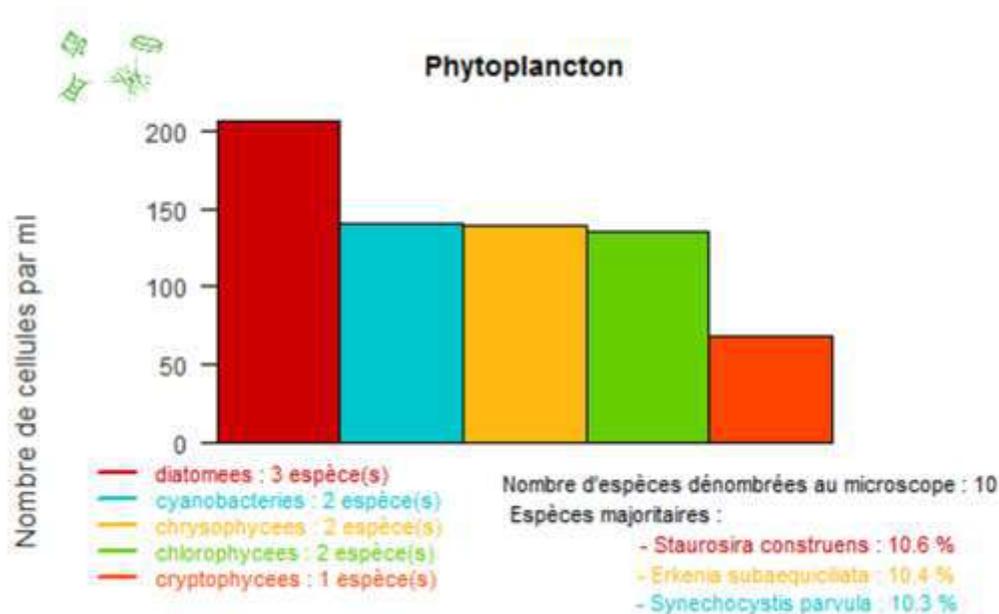
Lac Jovet : 2015



L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.



Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



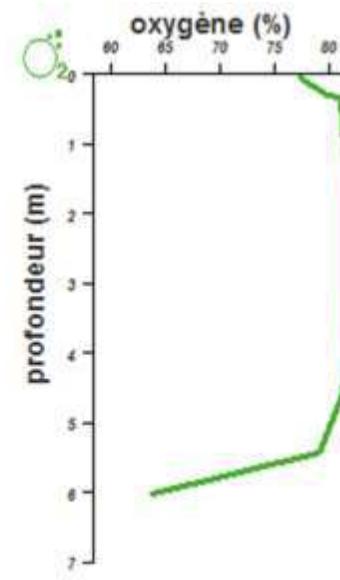
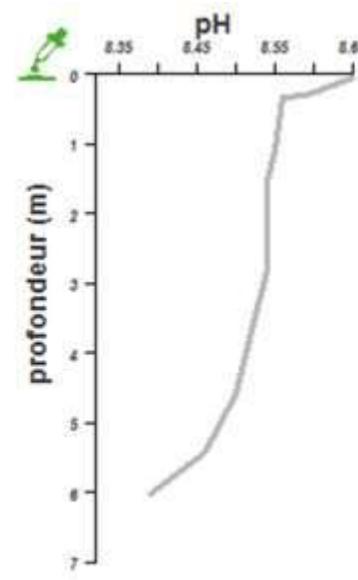
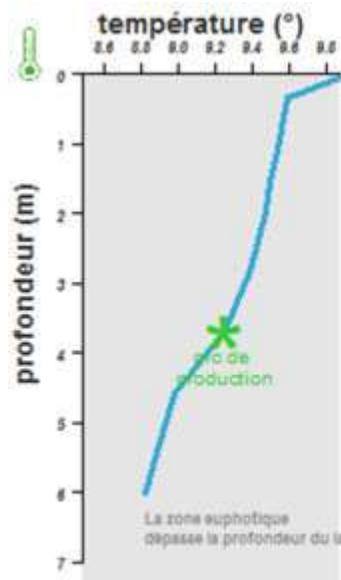
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- Le lac a une conductivité de 45.44 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 2.13 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.007 mg/L, le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- Concernant le phytoplancton, cinq des neuf principales classes sont représentées.
- Le phytoplancton est dominé par la classe des diatomées. Les diatomées sont un des groupes les plus importants du phytoplancton. Elles se retrouvent souvent dans les écosystèmes mésotrophes et ont la capacité de stocker la silice.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,005	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,002	0,001	0,001	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,09	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,18	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	9,11	0,17	3,09	37,41
Carbone organique total (mg/L)	0,36	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	2.13	0.57	1.87	11
Chlorures (mg/L)	0,2	0,25	0,335	0,49
Conductivité (mg/L)	59	4	18	189
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	45,44	2,42	35,355	207,68
Magnésium (mg/L)	0,63	0,05	0,31	1,83
pH (mg/L)	7,3	5,43	7,13	8,22
Phosphore Ortho (mg/L)	0,003	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,006	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,15	0,06	0,115	0,22
Silice réactive (mg/L)	2,66	0,41	1,14	2,67
Sodium (mg/L)	0,43	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	5,8	1,09	2,03	7,64
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,42	0,06	0,19	1,8

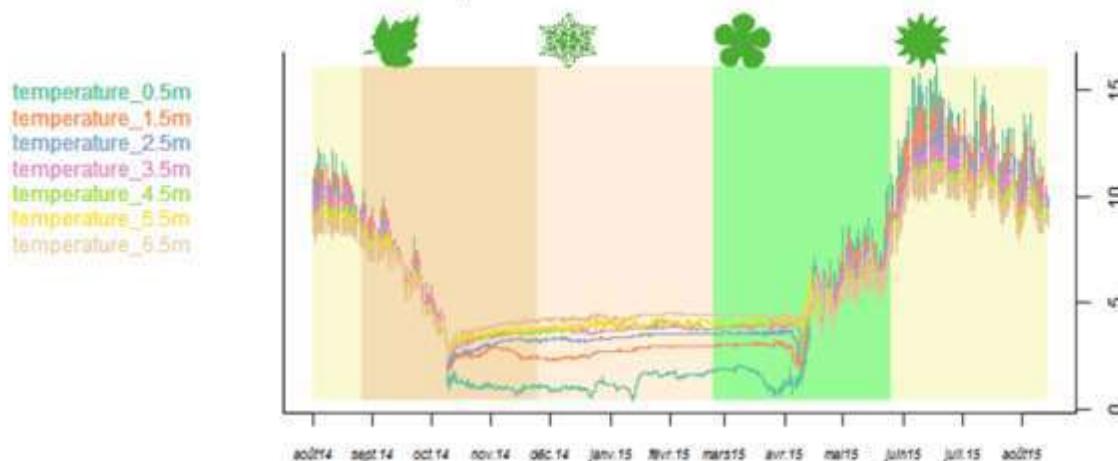
éléments à 7 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,008	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	0,002	0,001	0,002	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,09	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,22	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	9,74	0,14	3,235	39,25
Carbone organique total (mg/L)	0,51	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,28	0,16	0,25	0,42
Conductivité (mg/L)	59	3	23	199
Magnésium (mg/L)	0,63	0,04	0,42	1,97
pH (mg/L)	7,47	5,97	6,82	8,13
Phosphore Ortho (mg/L)	0,005	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,008	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,16	0,07	0,145	0,3
Silice réactive (mg/L)	2,67	0,28	1,57	2,66
Sodium (mg/L)	0,44	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	5,92	1,09	2,5	9,57
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,43	0,08	0,19	1,94

Lac du Lauzanier : 2015



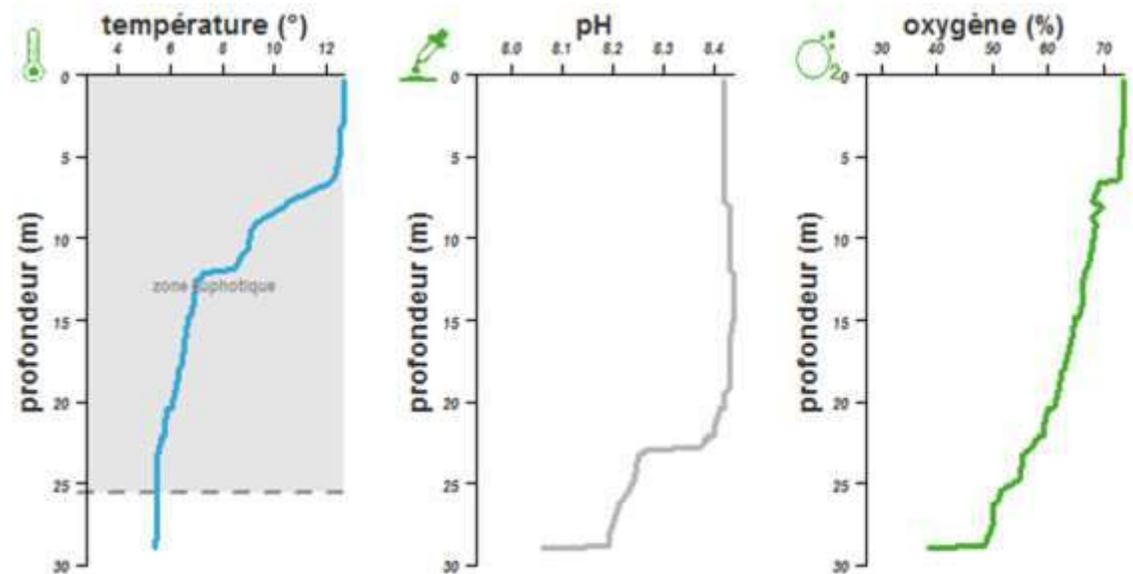
L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

Températures annuelles

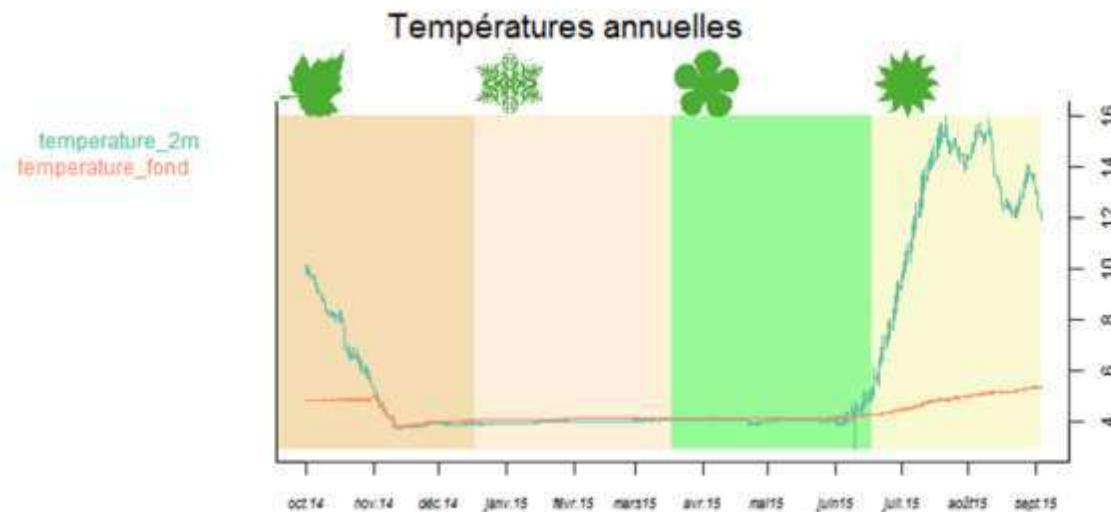


- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi un des plus froids en surface et parmi les plus chauds en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'août 2014 et la seconde a lieu autour du mois de mai 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de $192.86 \mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac Merlet Supérieur : 2015

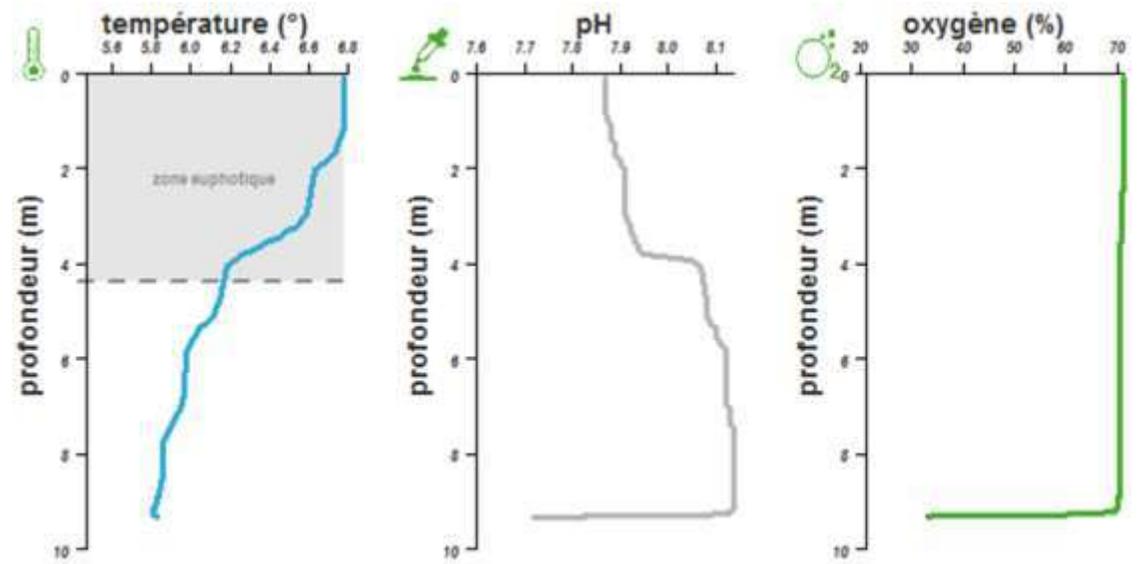


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

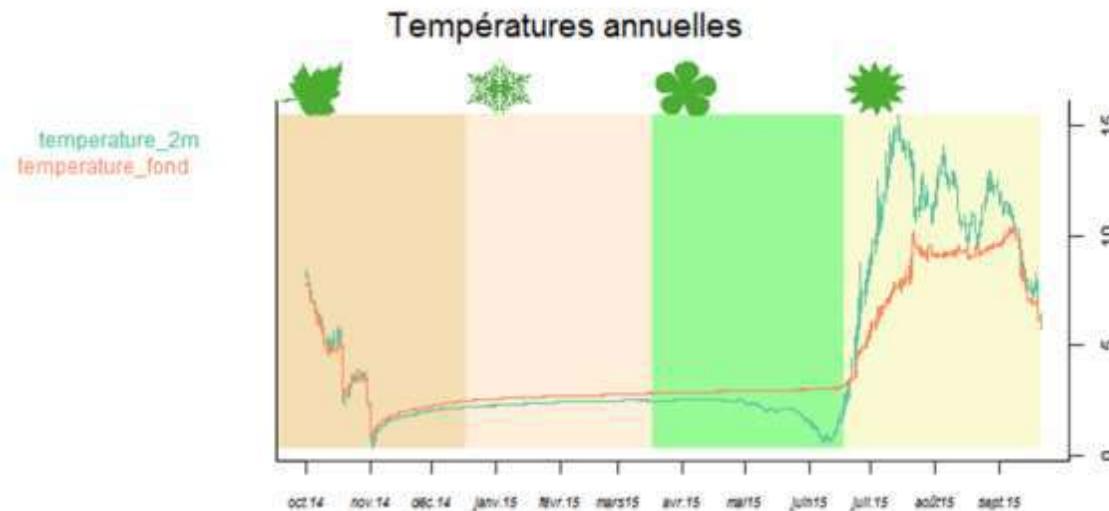


- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi un des plus chauds en surface et parmi les plus froids en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'octobre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de $164.28 \mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac Mont Coua : 2015

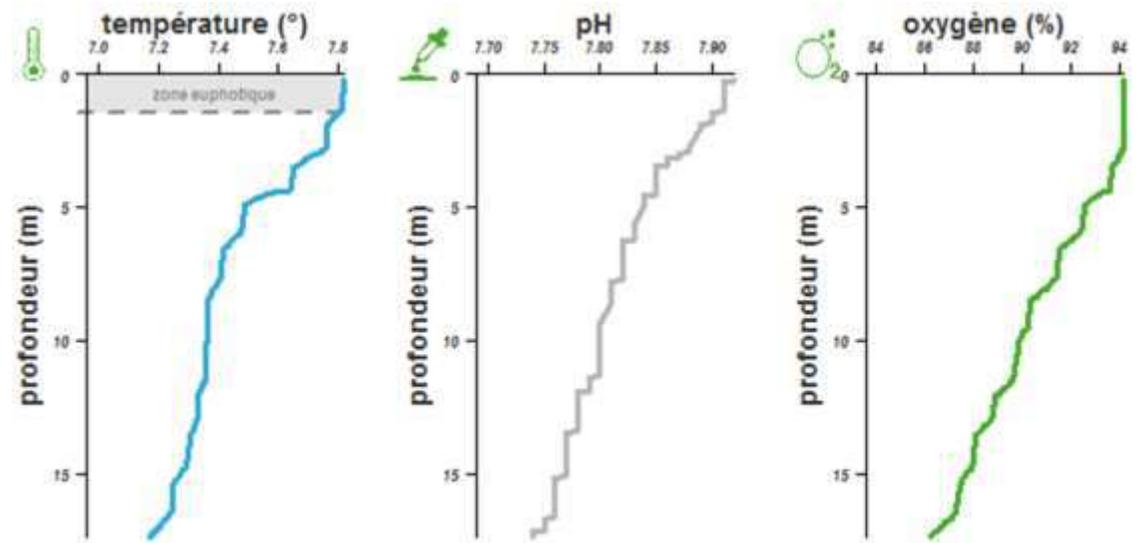


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

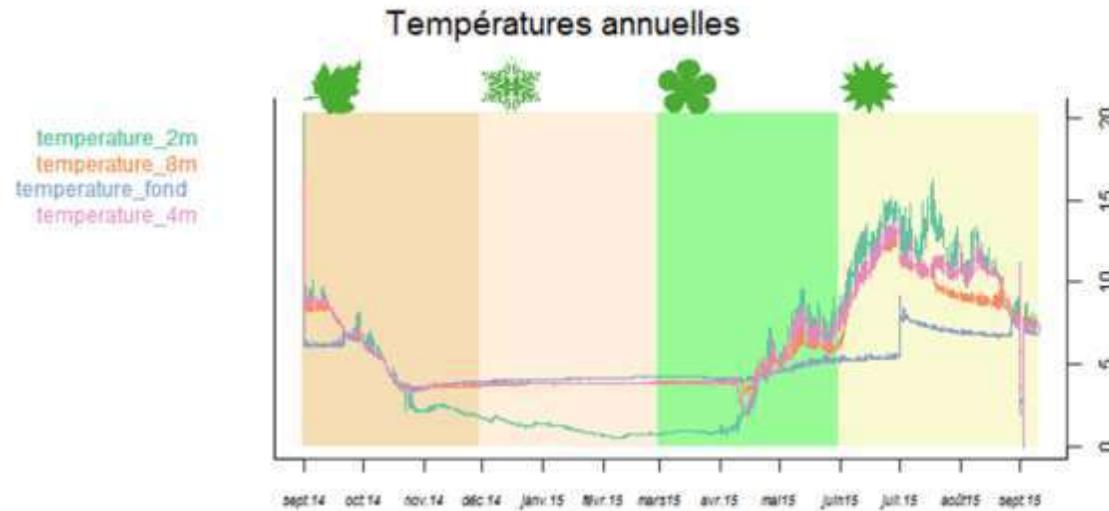


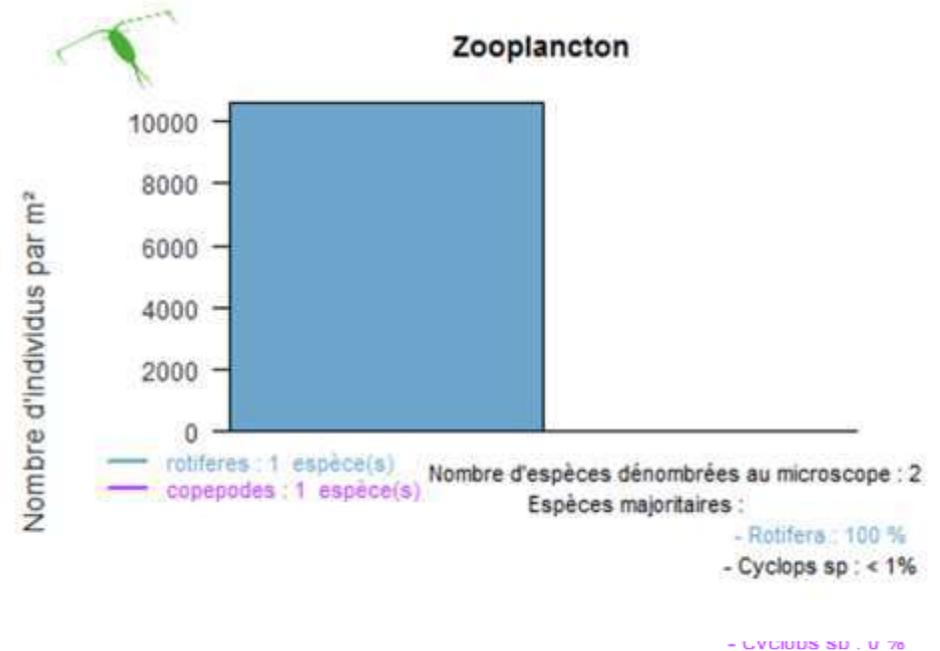
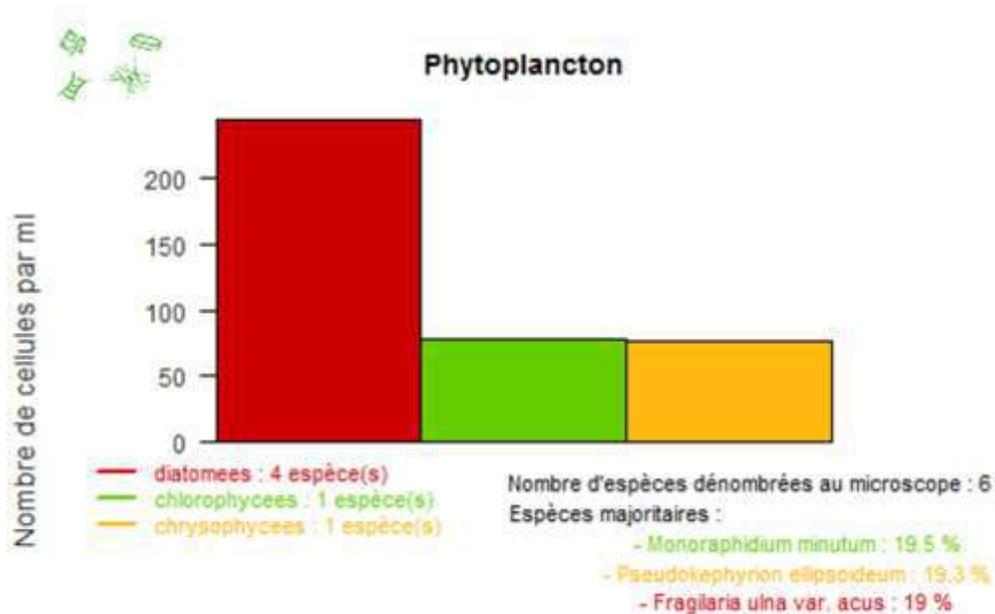
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'octobre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de $61.61 \mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Lac de la Muzelle : 2015



L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

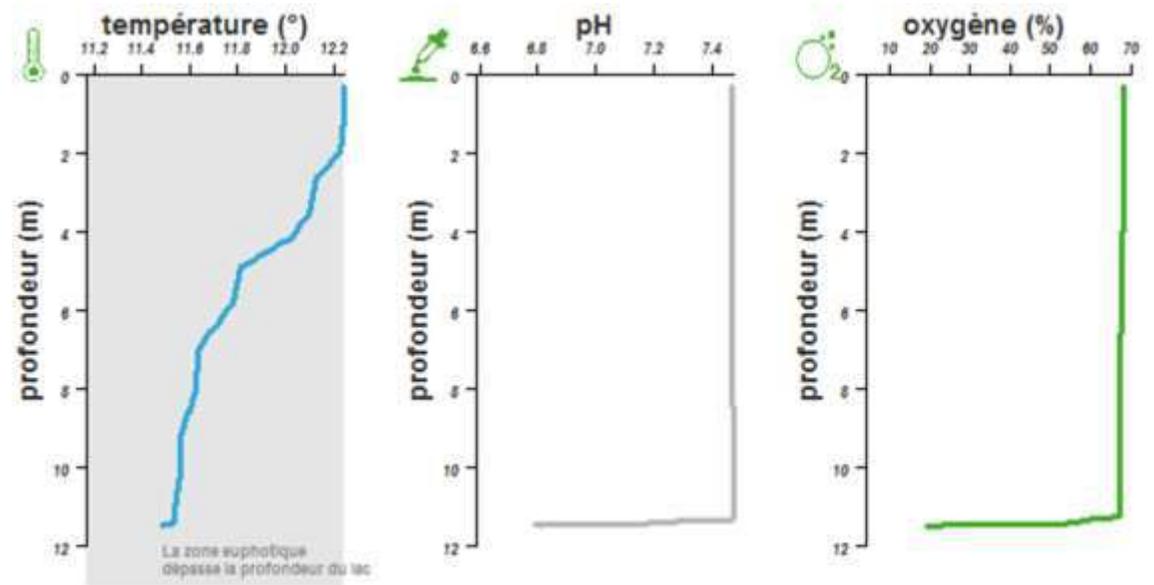




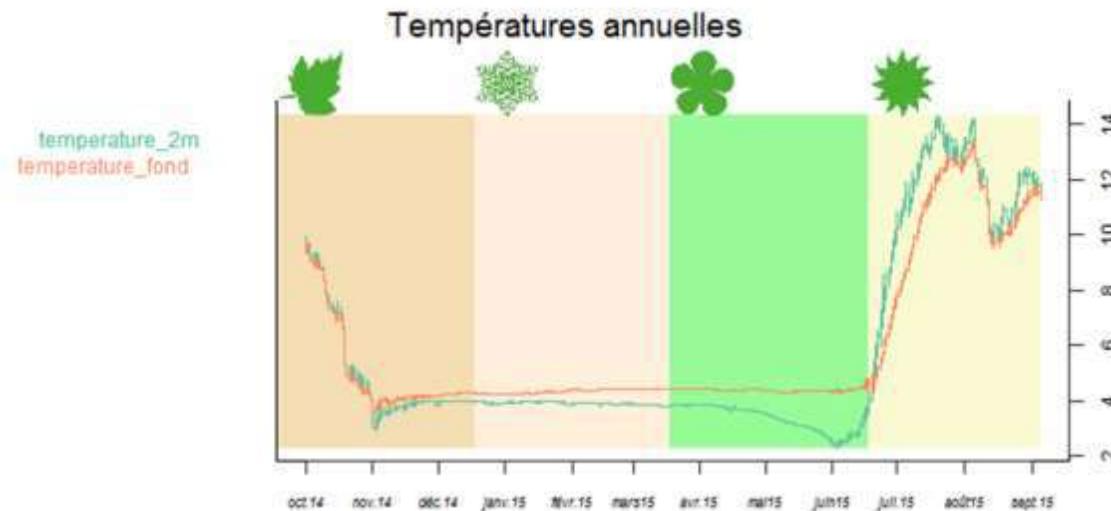
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous*.
- La première période de brassage a lieu autour du mois de septembre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de mai 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 80.74 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Concernant le phytoplancton 3 des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la classe des diatomées. Les diatomées sont un des groupes les plus importants du phytoplancton. Elles se retrouvent souvent dans les écosystèmes mésotrophes et ont la capacité de stocker la silice.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude.
L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

* Cette donnée ponctuelle survient visiblement peu de temps après que le lac ait subi une période de brassage (d'où l'oxygénation des couches profondes). Les années précédentes, les mesures révélaient sur cette période une désoxygénation des couches profondes.

Lac Noir du Carro : 2015

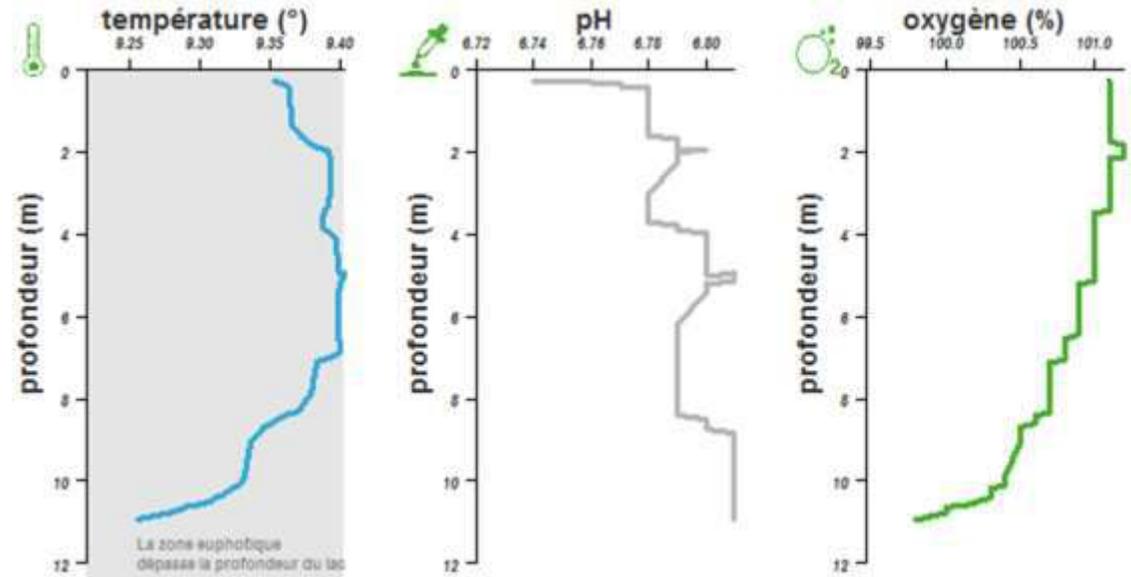


L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.



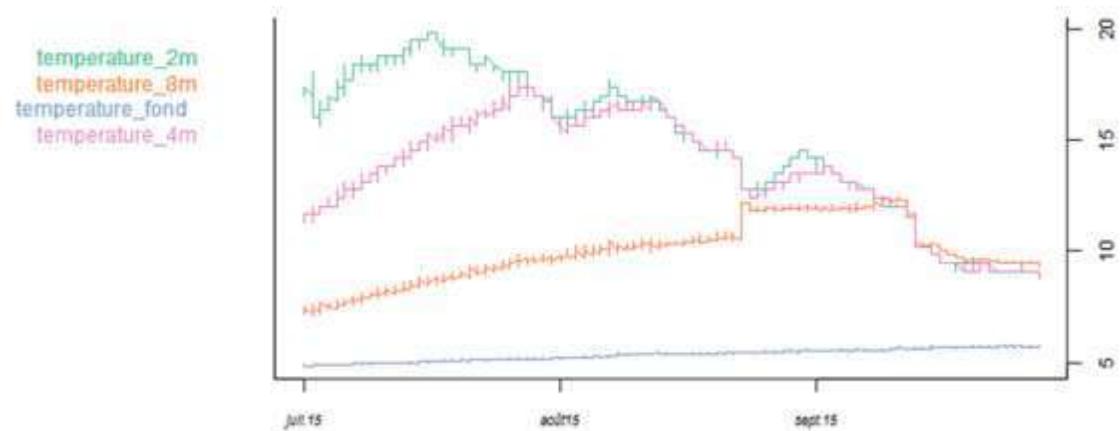
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac devient hypoxique, (déficit en oxygène dissous) à partir de 11 mètres.
- La première période de brassage a lieu autour du mois d'octobre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de juin 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de $31.9 \mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

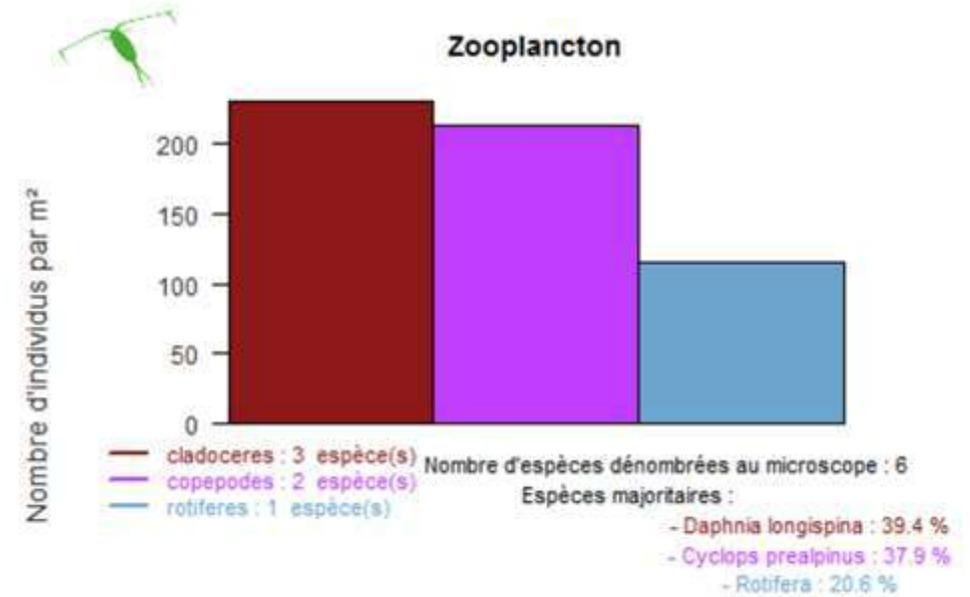
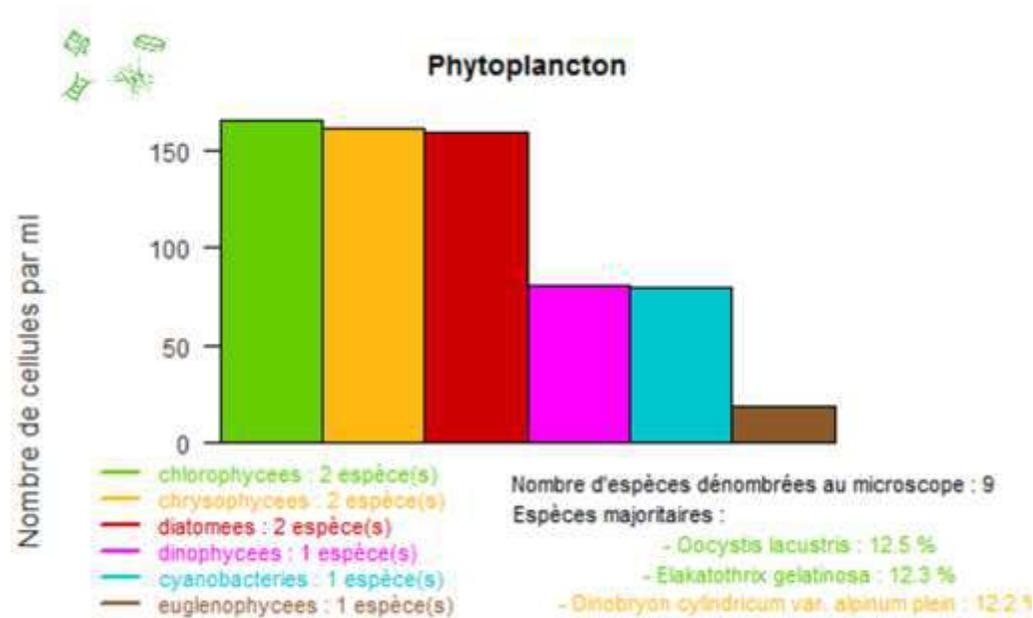
Lac de Pétarel : 2015



L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

Températures annuelles

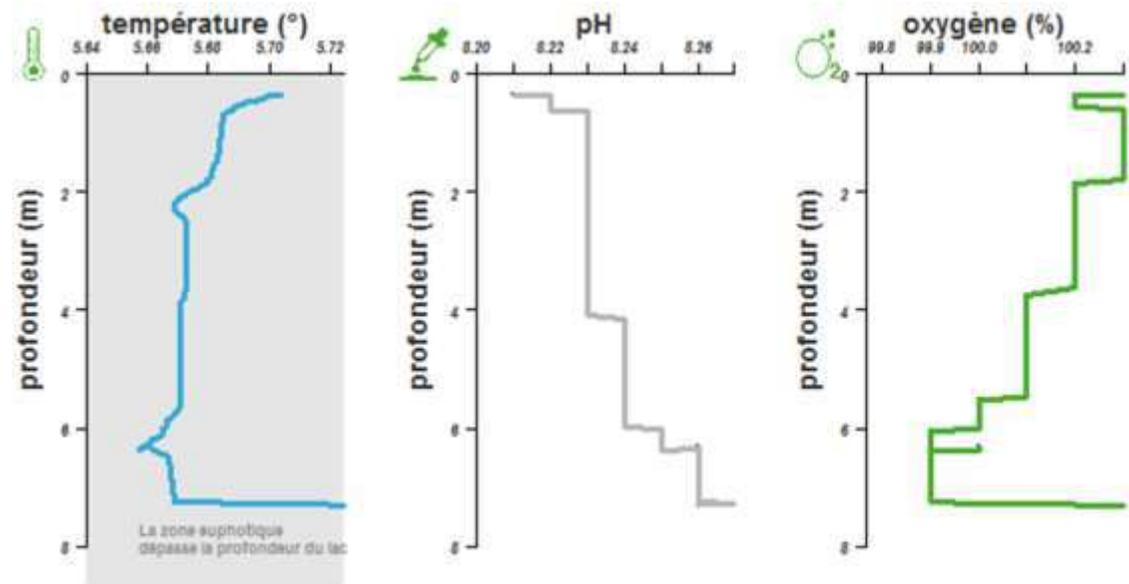




- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi un des plus froids en surface et parmi les plus chauds en profondeur à cette période de l'année*.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- Le lac a une conductivité de 15.89 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Concernant le phytoplancton, six des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude.
L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

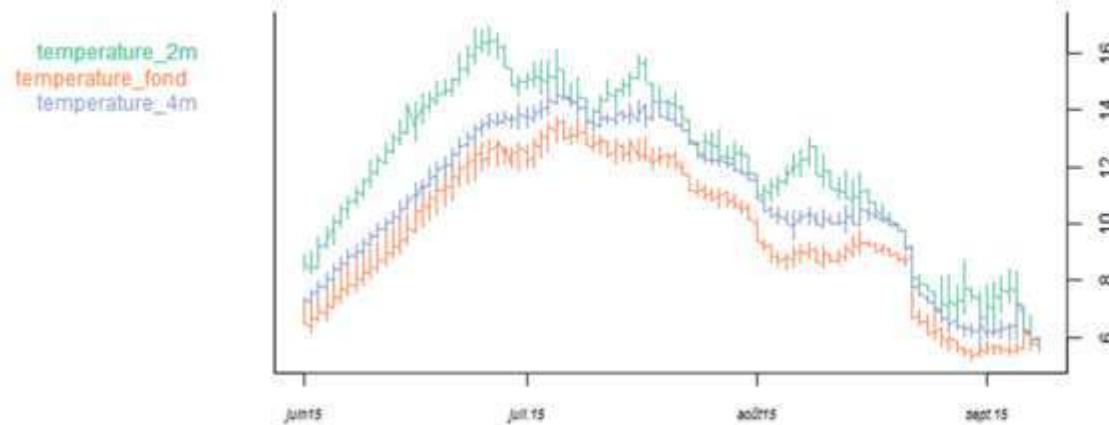
* Signalons que le lac était visiblement en période de brassage lors de la campagne de mesures.

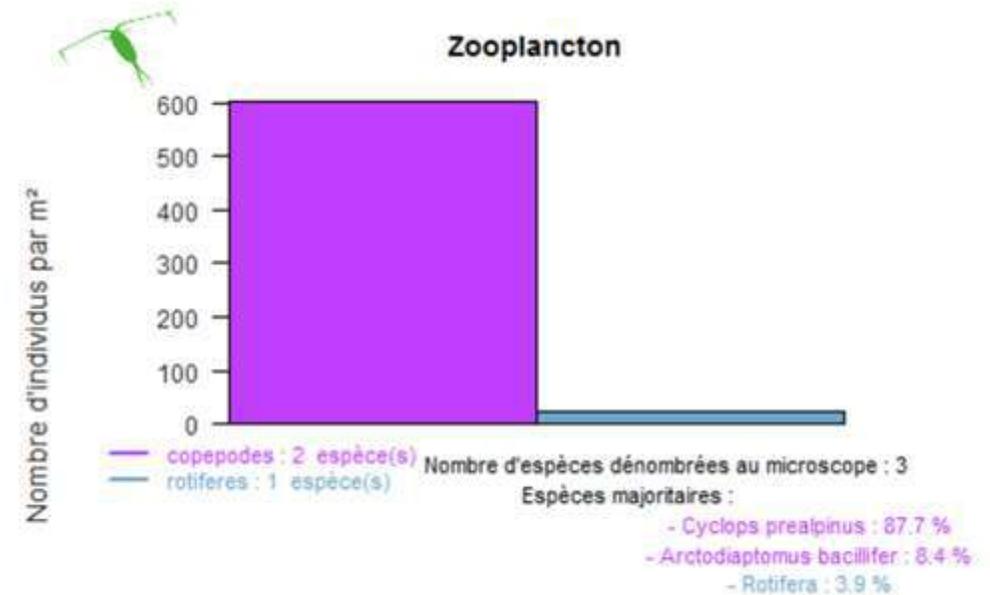
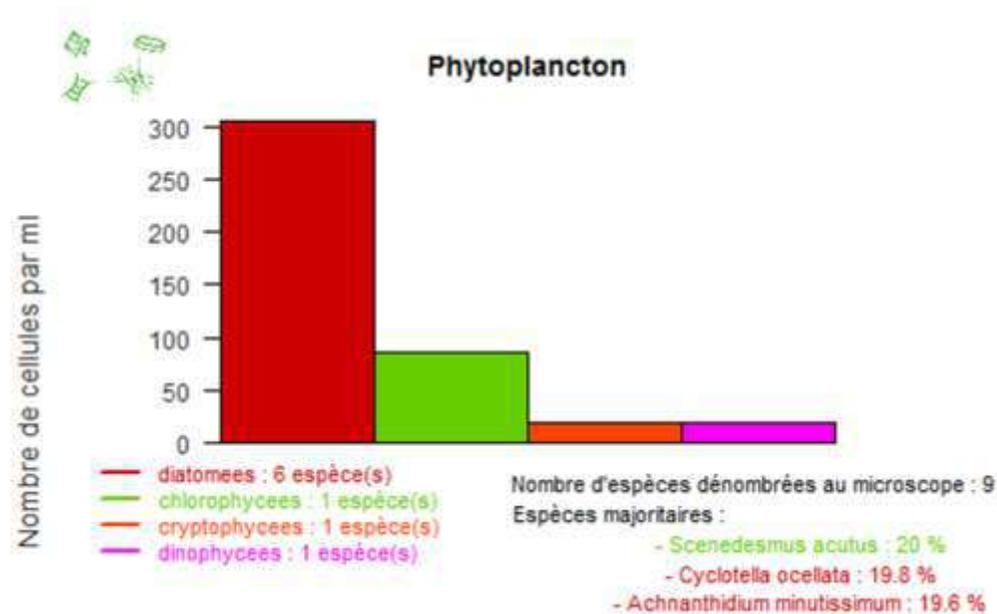
Lac des Pisses : 2015



L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

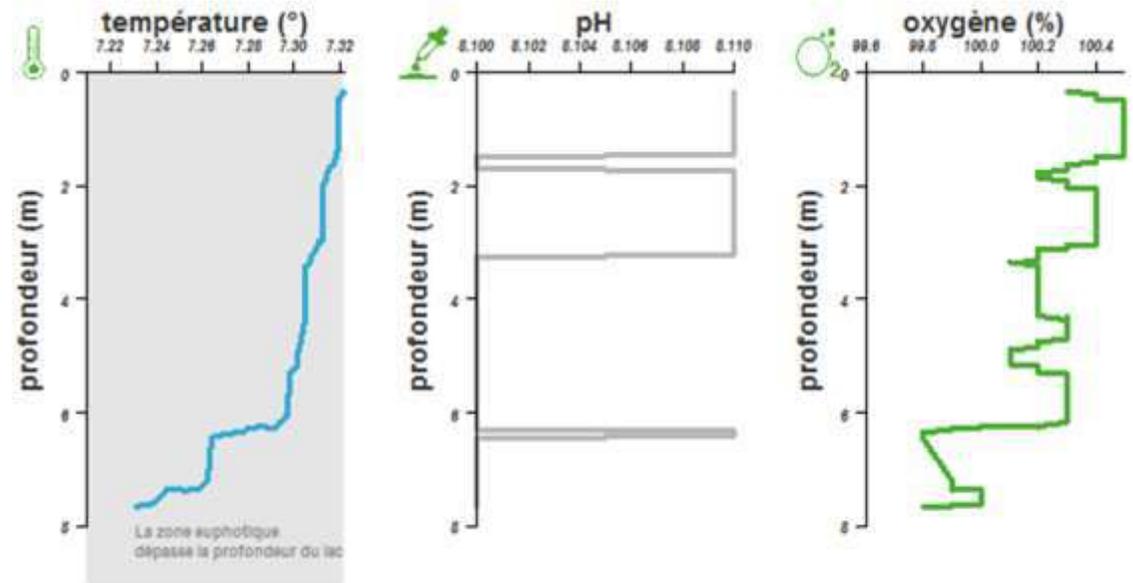
Températures annuelles





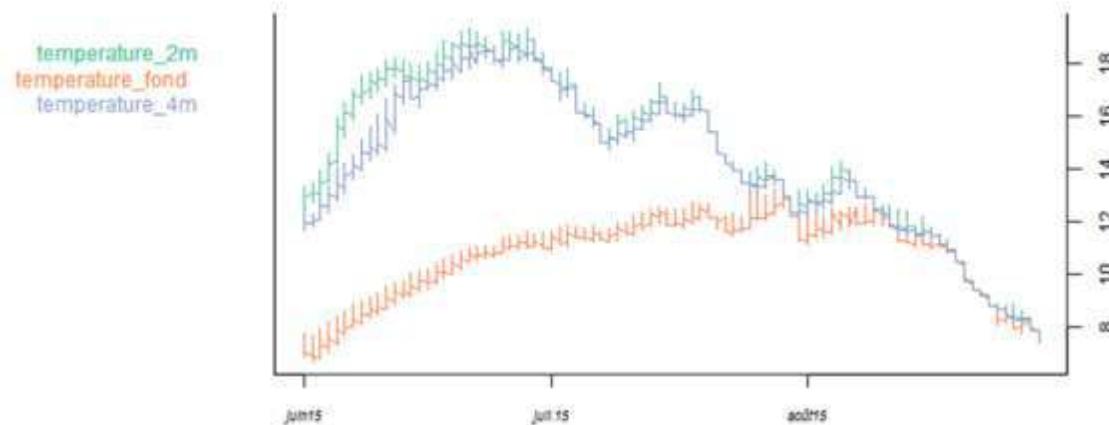
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- Le lac a une conductivité de 78.21 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Concernant le phytoplancton, quatre des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la classe des diatomées. Les diatomées sont un des groupes les plus importants du phytoplancton. Elles se retrouvent souvent dans les écosystèmes mésotrophes et ont la capacité de stocker la silice.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

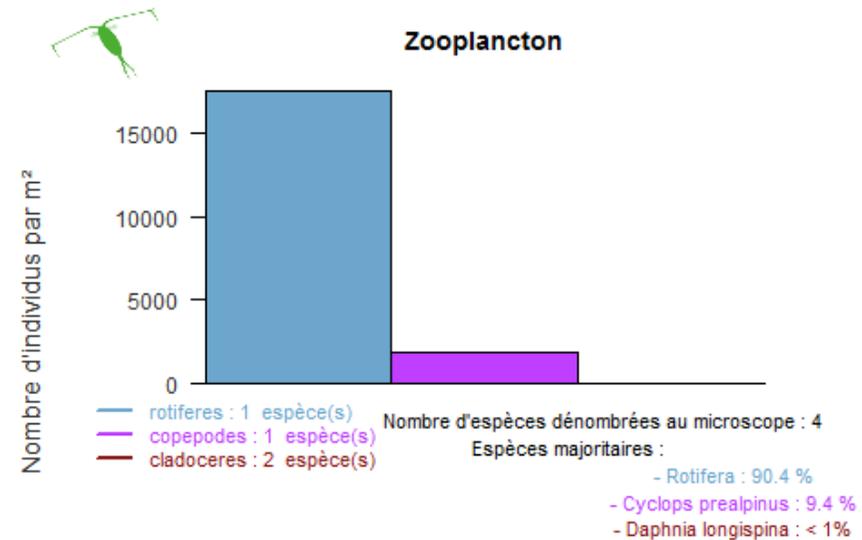
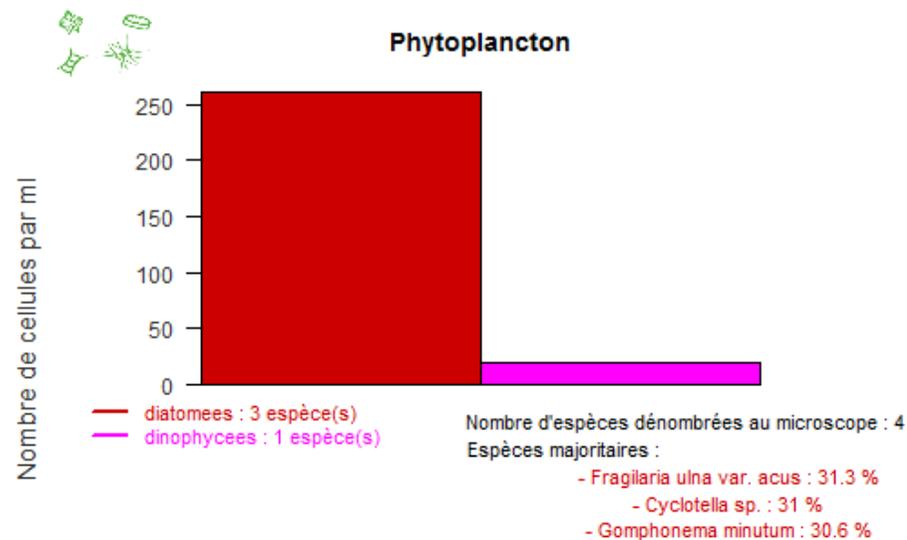
Lac de Plan Vianney : 2015



L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.

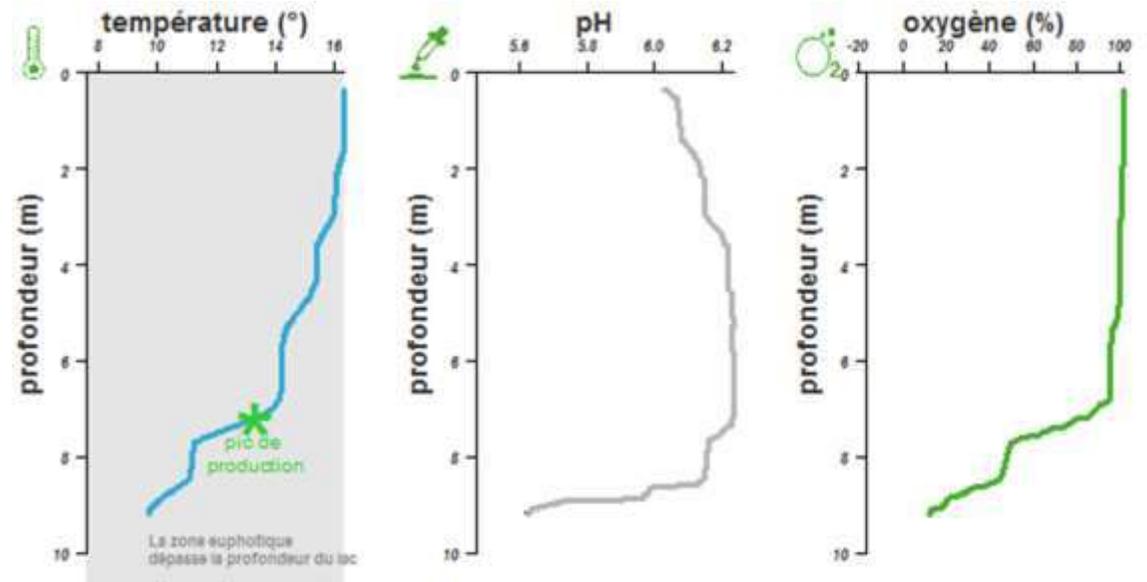
Températures annuelles



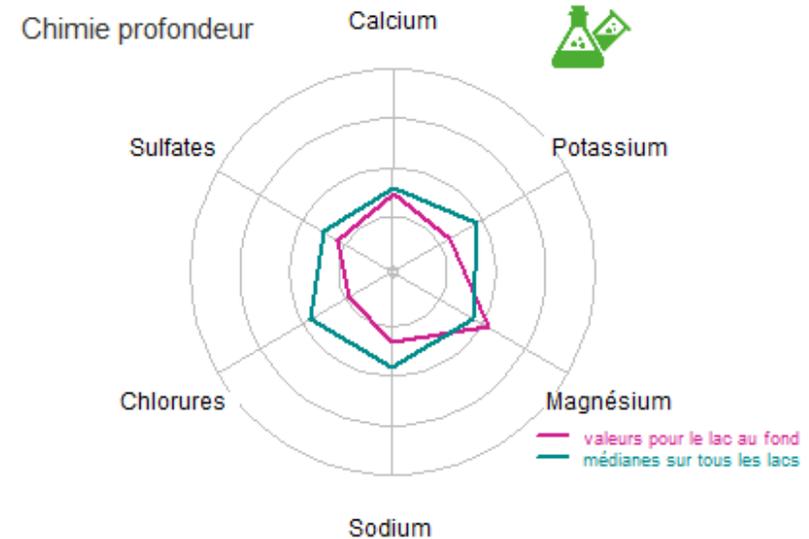
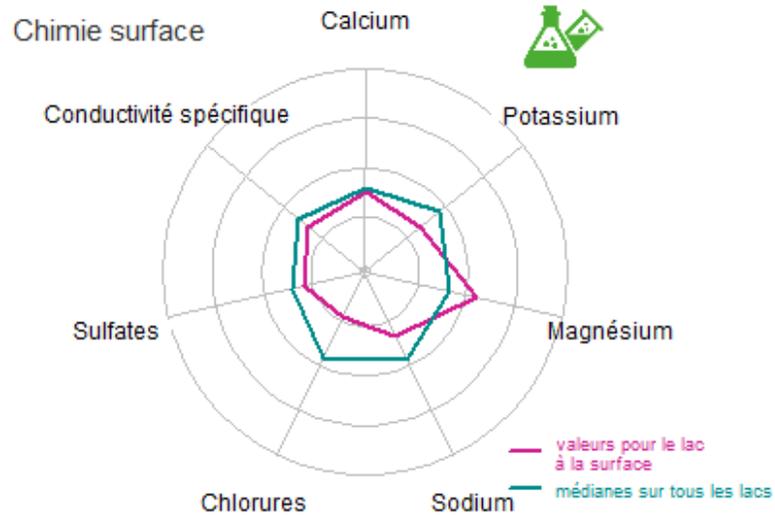
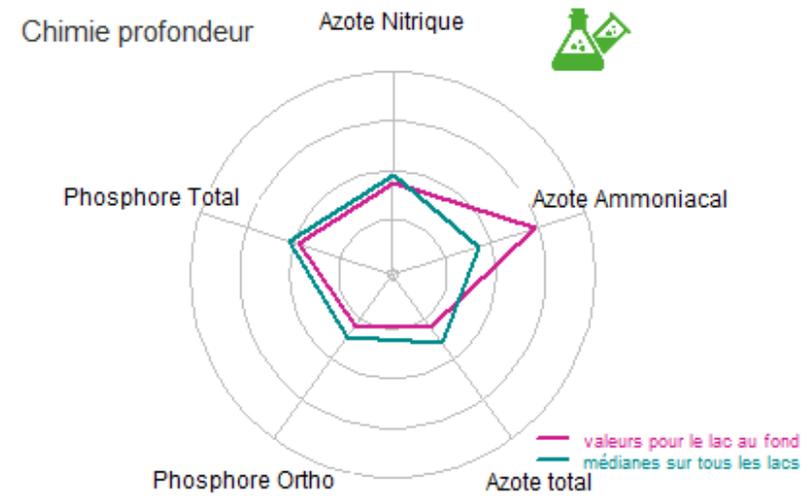
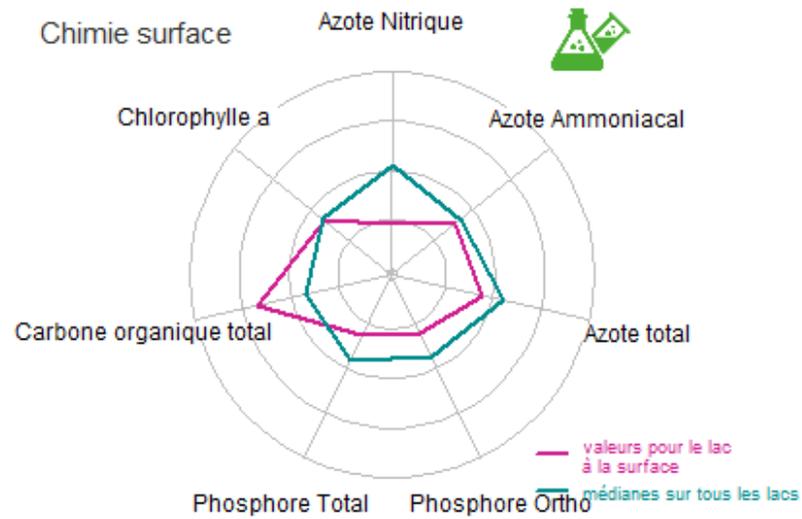


- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur à cette période de l'année.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois de juin 2015 et la seconde a lieu autour du mois d'août 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 78.32 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Concernant le phytoplancton, deux des neuf principales classes sont représentées.
- Le phytoplancton est dominé par la classe des diatomées. Les diatomées sont un des groupes les plus importants du phytoplancton. Elles se retrouvent souvent dans les écosystèmes mésotrophes et ont la capacité de stocker la silice.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

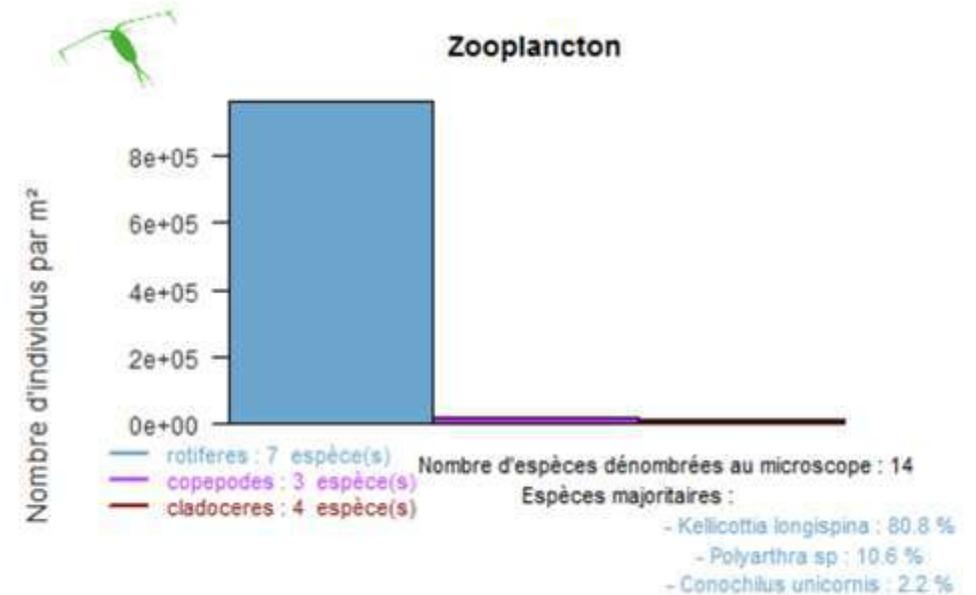
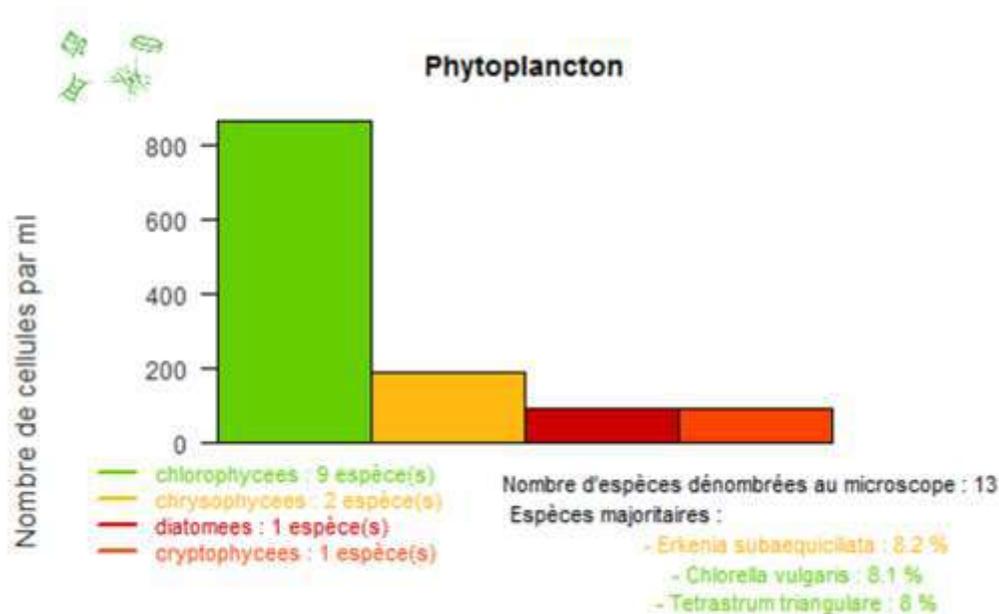
Lac de Pormenaz : 2015



L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.



Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



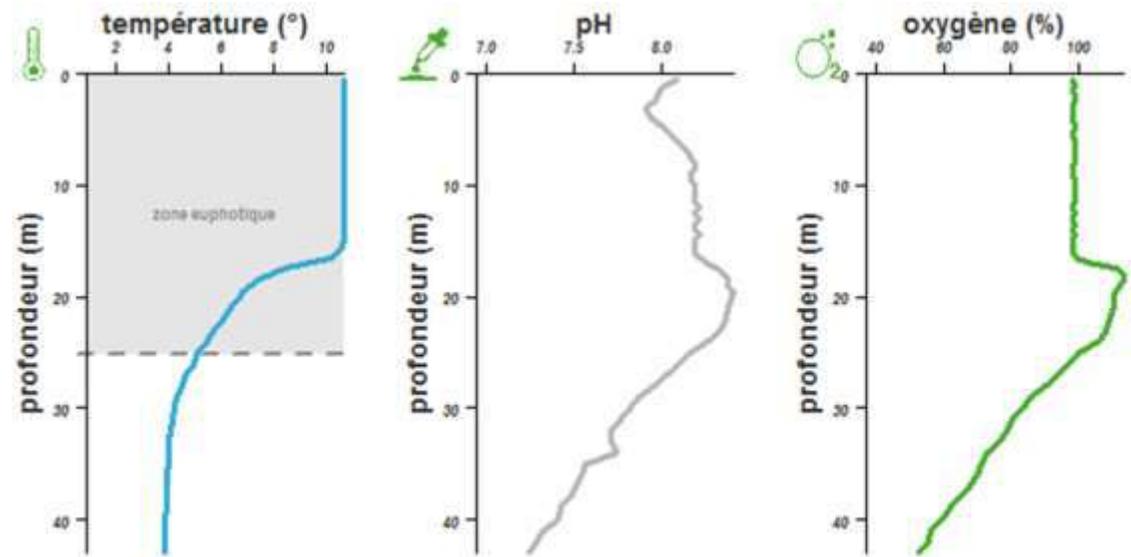
- Au sein des lacs du réseau, le lac se classe parmi les lacs les plus chauds en surface et en profondeur. En profondeur, le lac est même le plus chaud.
- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il est considéré comme neutre.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac devient hypoxique, (déficit en oxygène dissous) à partir de 9 mètres.
- Le lac a une conductivité de 19.27 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 1.65 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.004 mg/L, le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- Concernant le phytoplancton, quatre des neuf principales classes sont représentées. Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophycées, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

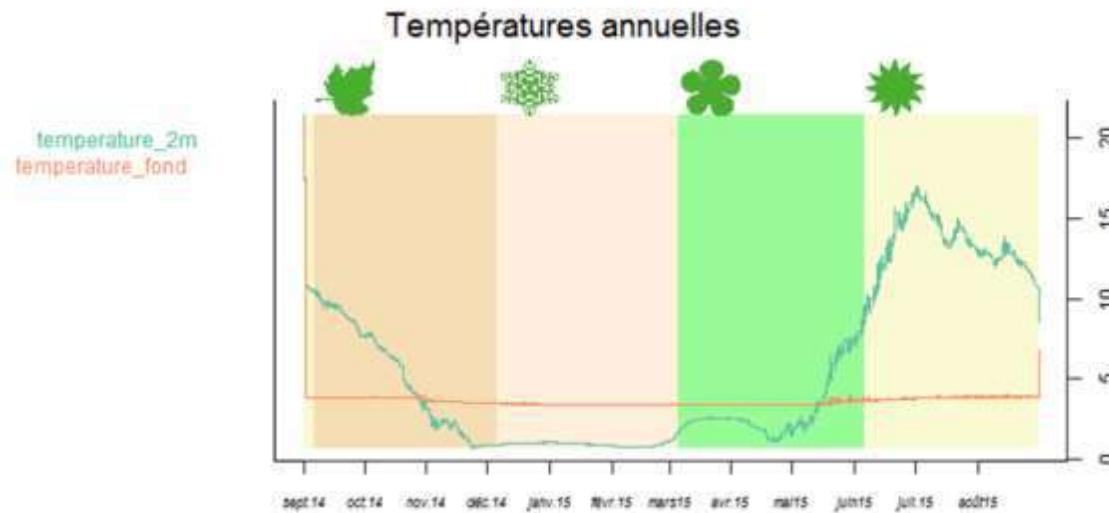
élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,008	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	0,001	0,001	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,15	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	2,07	0,17	3,09	37,41
Carbone organique total (mg/L)	1,67	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	1.65	0.57	1.87	11
Chlorures (mg/L)	0,16	0,25	0,335	0,49
Conductivité (mg/L)	18	4	18	189
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	19,27	2,42	35,355	207,68
Magnésium (mg/L)	0,64	0,05	0,31	1,83
pH (mg/L)	6,82	5,43	7,13	8,22
Phosphore Ortho (mg/L)	0,001	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,003	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,09	0,06	0,115	0,22
Silice réactive (mg/L)	0,89	0,41	1,14	2,67
Sodium (mg/L)	0,17	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	1,34	1,09	2,03	7,64
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,16	0,06	0,19	1,8

éléments à 8 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,02	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	0,001	0,002	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,06	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,16	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	2,09	0,14	3,235	39,25
Carbone organique total (mg/L)	1,93	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,25	0,16	0,25	0,42
Conductivité (mg/L)	18	3	23	199
Magnésium (mg/L)	0,64	0,04	0,42	1,97
pH (mg/L)	7,13	5,97	6,82	8,13
Phosphore Ortho (mg/L)	0,002	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,005	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,1	0,07	0,145	0,3
Silice réactive (mg/L)	0,93	0,28	1,57	2,66
Sodium (mg/L)	0,18	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	1,35	1,09	2,5	9,57
Titre alcalimétrique complet (mg/L)	0,19	0,08	0,19	1,94

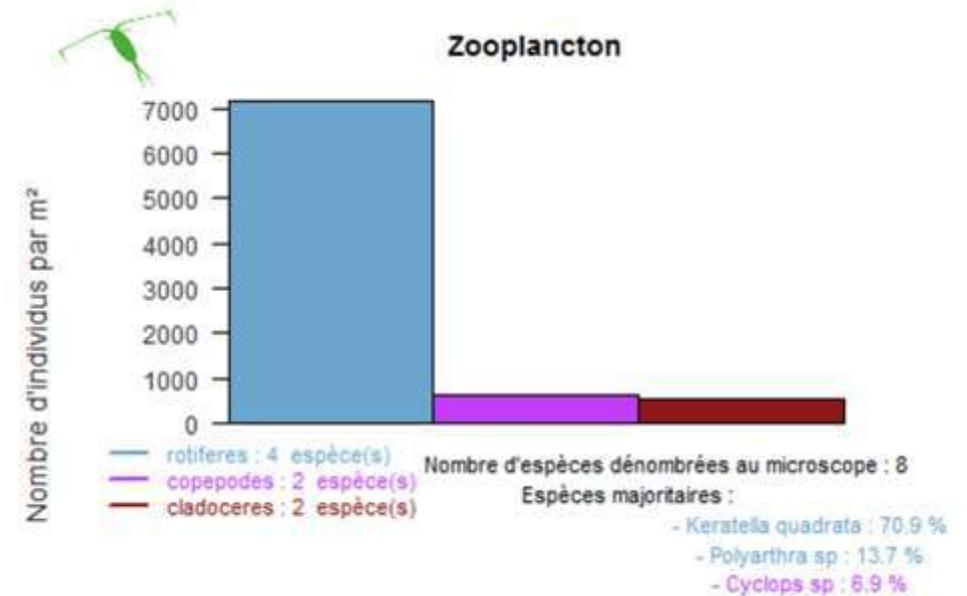
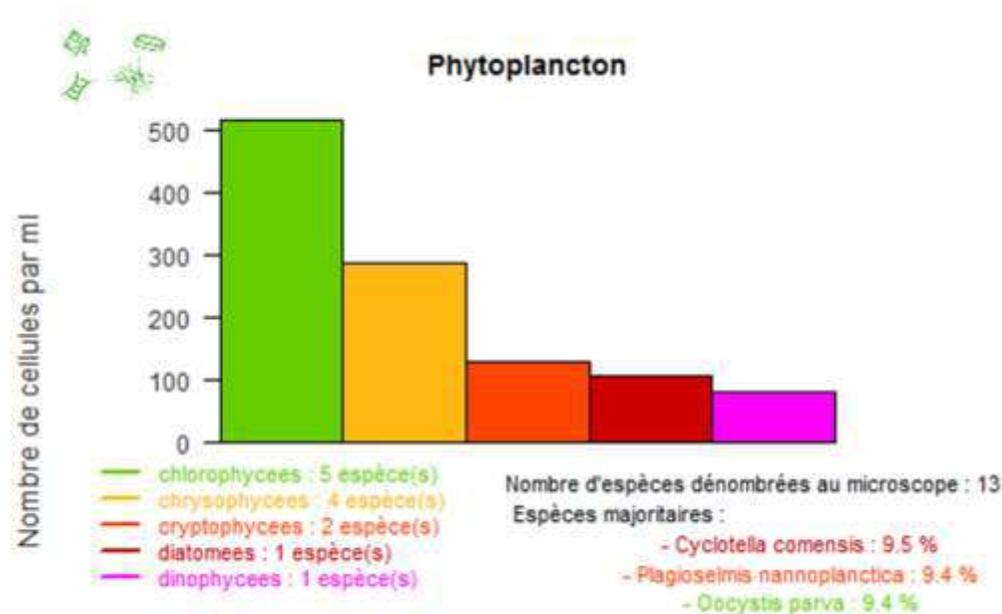
Lac de Rabuons : 2015



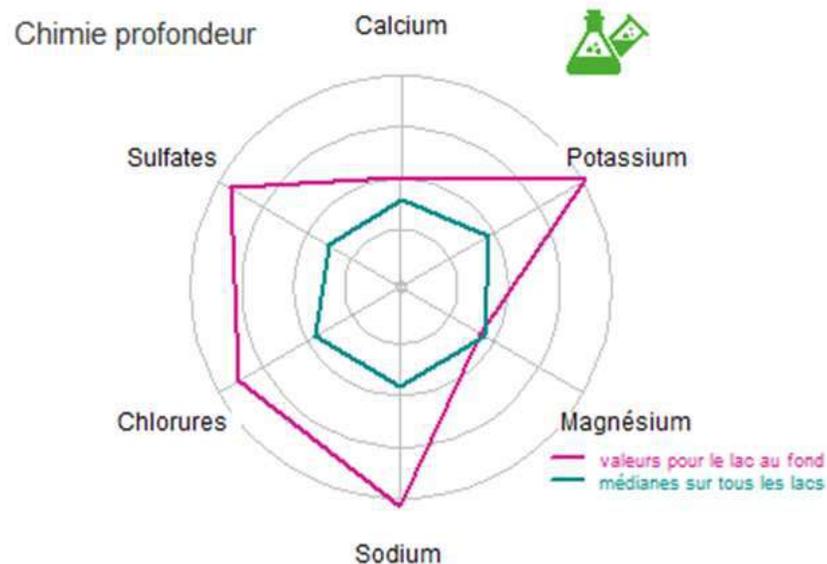
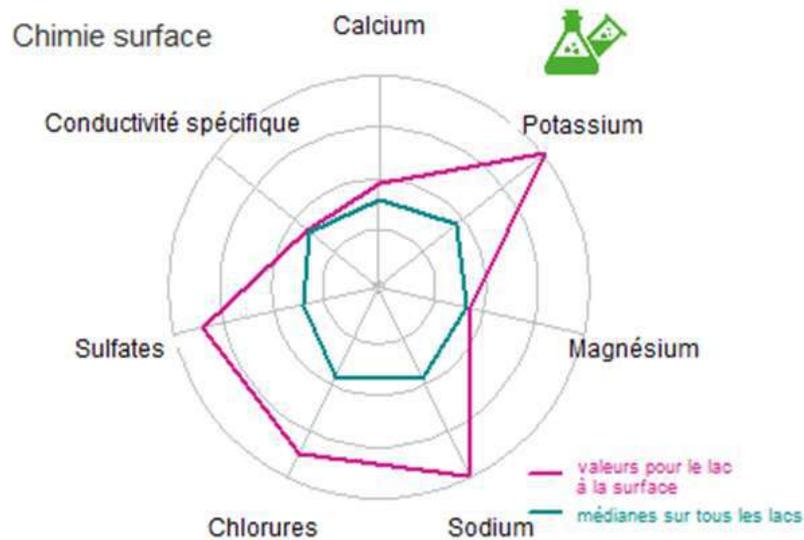
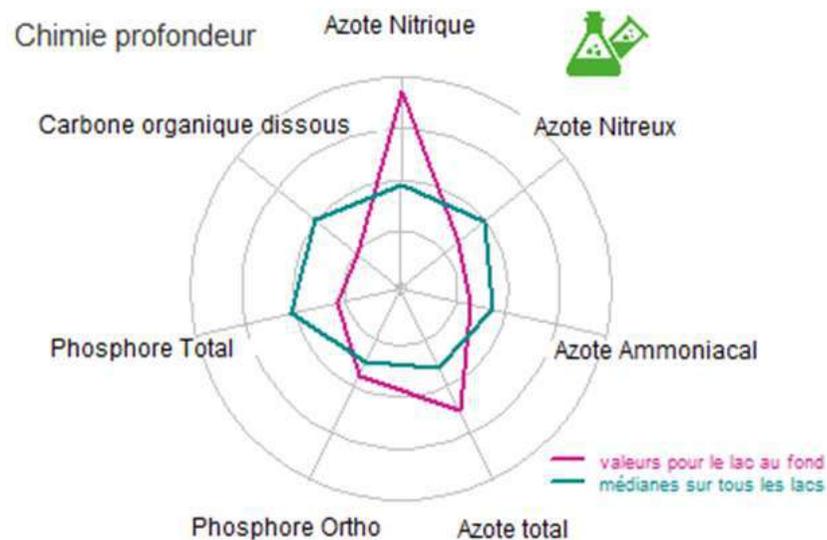
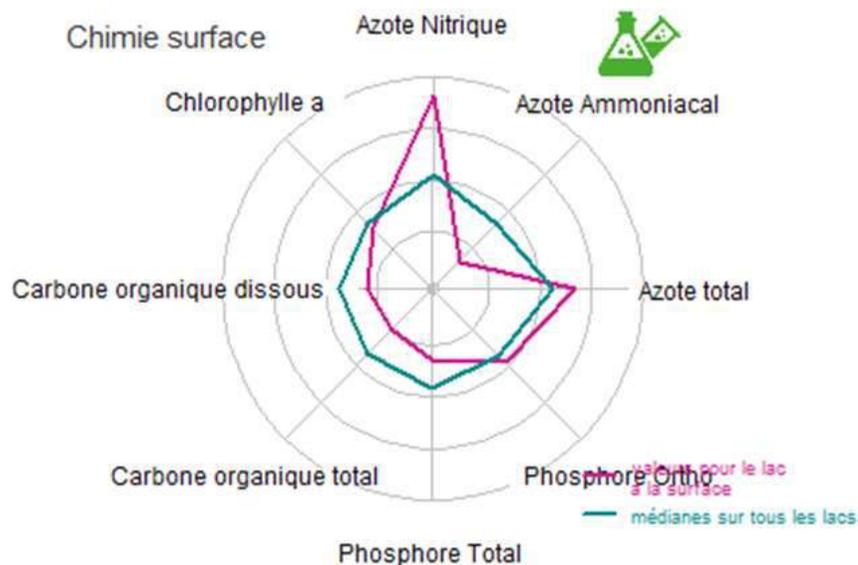
L'échelle des axes en abscisse diffère d'un lac à l'autre. L'amplitude des courbes selon la profondeur est donc à relativiser suivant cette échelle.



Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).



- La variation du pH dans ces écosystèmes lacustres d'altitude reste souvent limitée. Pour ce lac, il traduit une eau alcaline.
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie et conserve dans sa colonne d'eau une concentration suffisante d'oxygène dissous.
- La première période de brassage a lieu autour du mois de septembre 2014 et la seconde a lieu autour du mois de mai 2015. Entre ces deux dates, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface.
- Le lac a une conductivité de 40.38 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, ce qui est faiblement minéralisé et normal pour un lac à cette altitude.
- Le taux de chlorophylle a en surface est de 1.34 $\mu\text{g}/\text{L}$, ce qui est considéré par la DCE comme faible.
- Avec un taux de phosphore total moyen de 0.003 mg/L, le lac est considéré par la DCE comme ultra-oligotrophe.
- D'après les seuils indiqués par la directive cadre sur l'eau, le taux de carbone organique dissous du lac exprime un très bon état écologique.
- Concernant le phytoplancton, cinq des neuf principales classes sont représentées.
Le phytoplancton est dominé par la présence des chlorophytes, appelées communément algues vertes. Elles sont généralement dominantes dans les lacs eutrophes.
- La communauté zooplanctonique est peu utilisée pour évaluer la qualité de l'eau mais peut renseigner sur l'état écologique du lac. Son interprétation reste complexe car le zooplancton subit des pressions de régulation diverses liées à tous les paramètres étudiés précédemment.
- Pour finir, il est important de souligner que les valeurs de référence utilisées pour caractériser ce lac sont issues de normes appliquées aux lacs de plaine et non d'altitude. L'intérêt des études menées sur le lac est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur son fonctionnement et son évolution.



Les valeurs utilisées sur les graphiques ont été normées et centrées, elles indiquent des valeurs relatives par rapport aux autres lacs (les valeurs brutes sont indiquées dans les tableaux en annexe).

Annexes : Tableaux chimie de l'eau

élément (surface)	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,0015	0,0015	0,009	0,023
Azote Nitreux (mg/L)	0,0022	0	0,001	0,001
Azote Nitrique (mg/L)	0,14	0	0,06	0,14
Azote total (mg/L)	0,17	0,11	0,16	0,18
Calcium (mg/L)	6,92	0,17	3,09	37,41
Carbone organique dissous (mg/L)	0,41	0,41	0,71	1,5
Carbone organique total (mg/L)	0,35	0,35	1	3,19
Chlorophylle a (mg/L)	1,34	0,57	1,87	11
Chlorures (mg/L)	0,49	0,25	0,335	0,49
Conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	40,38	2,42	35,355	207,68
Magnésium (mg/L)	0,35	0,05	0,31	1,83
Phosphore Ortho (mg/L)	0,003	0,001	0,0025	0,01
Phosphore Total (mg/L)	0,003	0,002	0,0045	0,01
Potassium (mg/L)	0,22	0,06	0,115	0,22
Sodium (mg/L)	0,96	0	0,335	0,96
Sulfates (mg/L)	7,64	1,09	2,03	7,64

éléments à 47 m	valeur pour le lac	valeurs minimales sur tous les lacs	valeurs médianes sur tous les lacs	valeurs maximales sur tous les lacs
Azote Ammoniacal (mg/L)	0,0055	0,003	0,0094	0,029
Azote Nitreux (mg/L)	0,001	8.00E-04	0,0014	0,002
Azote Nitrique (mg/L)	0,22	0	0,075	0,22
Azote total (mg/L)	0,21	0,15	0,175	0,26
Calcium (mg/L)	8,8	0,14	3,235	39,25
Carbone organique dissous (mg/L)	0,27	0,27	0,34	0,4
Carbone organique total (mg/L)	0,24	0,24	0,585	2,17
Chlorures (mg/L)	0,42	0,16	0,25	0,42
Magnésium (mg/L)	0,37	0,04	0,42	1,97
Phosphore Ortho (mg/L)	0,003	0,002	0,0025	0,006
Phosphore Total (mg/L)	0,003	0,002	0,0055	0,008
Potassium (mg/L)	0,3	0,07	0,145	0,3
Sodium (mg/L)	1,11	0	0,335	1,11
Sulfates (mg/L)	9,57	1,09	2,5	9,57