

Jean-Marc Dalens
Chemin de rioumaou
Le Laurent
32170 Miélan

talvere@mailo.com

Lac de Miélan, lac de Monpardiach,
petits lacs forestiers de Montégut-Arros
Déambulations naturalistes

Table des matières

Objectifs	3
Etude des insectes aquatiques à la fin du printemps 2022.....	4
Protocole	5
Résultats.....	5
Monpardiac liste faunistique :.....	5
Miélan liste faunistique:.....	6
Conclusion sur les insectes aquatiques	7
Paramètres physico-chimiques, lac de Miélan	8
Oxygène	8
PH	9
Température du lac, chronologie 2006-2021	10
Température de l'Osse chronologie 1975-2021	10
Ammonium chronologie 2009-2021	11
Phosphore total chronologie 2009-2021	12
Nitrates chronologie 2008-2021	14
Nitrates sur l'Osse à l'entrée du lac, saisonnier de 2017 à 2021	15
Etat écologique, Indice Phytoplancton lacustre IPLAC	15
Conclusion sur la physico-chimie du lac de Miélan	16
Etude complémentaire sur quatre retenues à la fin de l'été 2022	17
Protocole	17
Photos des quatre retenues à la fin de l'été 2022	18
Mielan liste faunistique :	20
Monpardiac liste faunistique	20
Montégut-Arros, petite retenue avec carpes	21
Montégut-Arros, retenue sans poisson.....	22
Discussion	23
Conclusion	24
Annexes	25
Les indices biologiques quelques repères	25
Nitrates.....	25
Quelques images.....	27

Objectifs

- Mieux connaître les invertébrés aquatiques des retenues du Gers. Quatre milieux de tailles très inégales sont prospectés : lac de Miélan, lac de Monpardiad, deux petits lacs forestiers dans la commune de Montégut-Arros.
- Consulter les données environnementales disponibles en ligne pour le lac de Miélan, sur le site SIE Adour Garonne, période 2006 à 2021 pour l'essentiel. Ces données publiques sont mises en forme et commentées.
- Discuter le statut écologique de ces eaux closes.
- Diffuser ces informations, en particulier dans les cadres suivants :
 - o Lac de Miélan, Station RCO plan d'eau 06805003
 - o ZNIEF de type 1 du Lac de Miélan 730010618*
 - o Osse à Miélan, station Réseau nitrates / Directive nitrates 05106400
 - o Projet de Parc Naturel Régional d'Astarac, volet eau
 - o Inventaire National des insectes aquatiques, Office Pour les Insectes et leur Environnement, OPIE benthos.

Les retenues collinaires à vocation agricole sont catégorisées comme « **masses d'eau fortement modifiées** ». Ces « masses d'eau » n'ont pas vocation à atteindre le bon état écologique au sens de la Directive Cadre Européenne sur l'eau. Ces milieux sont donc soumis à des besoins divergents : ressource en eau pour l'irrigation d'une part, et zone naturelle d'autre part en rapport avec les souhaits du public et l'observation éventuelle d'espèces protégées, par exemple des oiseaux à Miélan. La question à laquelle nous cherchons à répondre ici est : dans ce cadre compliqué, les retenues collinaires d'irrigation peuvent-elles être considérées comme des refuges valables pour la faune sauvage ? Ce travail portera sur les insectes aquatiques et le zooplancton pour l'essentiel. L'auteur s'excuse par avance d'éventuelles erreurs. Contact : talvere@mailo.com.

* : ZNIEFF de type I : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. Espace homogène écologiquement, défini par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire.

Taxonomie et photos : Jean-Marc Dalens. Pas de références bibliographiques dans cette note sauf le document de référence : Guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau), janvier 2019, Ministère de la transition écologique et solidaire.

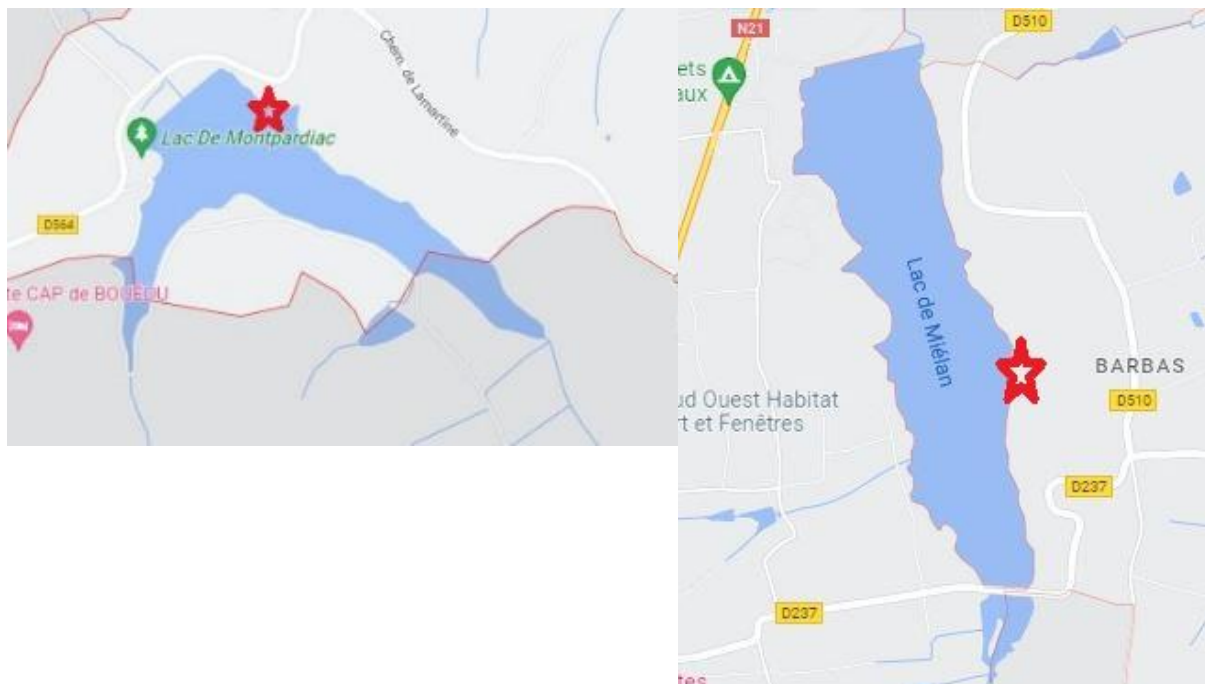
Etude des insectes aquatiques à la fin du printemps 2022

L'abondance et la biodiversité des éphémères et des trichoptères sont comparées sur deux lacs gersois voisins : Le lac de Miélan (74 ha), et le lac de Monpardiac (27ha).

Les deux stations lacustres ont été choisies pour leur similitude :

- Distance à vol d'oiseau des deux lacs : 6.5 km
- Versant boisé au droit de chaque station
- Fond à priori argileux dans les deux cas
- Orientation approximativement Nord-Est Sud-Ouest
- Les deux lacs sont des retenues d'irrigation.
- Les périodes de prélèvement sont très proches : 9 juin pour Monpardiac, 13 juin pour Miélan
- Temps ensoleillé dans les deux cas.
- Berges dégagées, piège lumineux bien opérant

Les points de prélèvement sont illustrés par les cartes suivantes (sans échelle) :



Protocole

Les insectes aquatiques sont piégés à l'aide d'une lampe adaptée à la chasse entomologique. Les prélèvements ont eu lieu sur la berge en fin de journée. Certaines espèces ne sont pas sensibles à ce type de capture et ne seront donc pas observées. Notons que le prélèvement des insectes ailés adultes pratiqué ici est une approche très différente des études de routines basées sur le prélèvement du benthos au fond de l'eau.

Sans en sous-estimer les limites, le prélèvement à la lampe est une méthode capable de rendre compte des émergences sans contrainte de surface ni de profondeur. De plus l'identification se fait la plupart du temps à l'espèce, niveau taxonomique difficile ou impossible sur les prélèvements benthiques (stades larvaires), qui imposent un niveau taxonomique au genre ou à la famille.

Résultats

Monpardiac liste faunistique :

Trichoptères

- Leptoceridae
 - o Athripsodes cinereus*
 - o Oecetis ochracea*
 - o Mystacides azurea
 - o Homilia leucopheus
 - o Ceraclea dissimilis
 - o Ceraclea albimacula
- Ecnomidae
 - o Ecnomus tenellus*

Ephémères

- Ephemeridae
 - o Ephemera glaucops
- Heptagenidae
 - o Rhitrogena beskindensis
- Baetidae
- Caenidae

* : espèces non encore décrites dans le Gers rajoutées à la base de données nationales des insectes aquatiques (OPIE BENTHOS).

La diversité des trichoptères Leptoceridae est remarquable sur la retenue de Monpardiac : 6 espèces appartenant à cinq genres différents dans un seul prélèvement. Il s'agit d'une faune commune en rivière dans la zone à barbeau. En l'absence de rivière de ce type à proximité, Monpardiac apparaît comme un milieu refuge viable.

Ecnomus tenellus a été trouvée jusqu'ici sur la façade Atlantique dans le 33 et le 40. Ce contact à Monpardiac étend donc vers l'est son territoire et apporte une information biogéographique intéressante.

La présence d'un éphémère du genre *Rithrogena* est une surprise. L'observation des génitalia donnerait *R. beskidensis* mais cela reste douteux. Ce contact est donc à confirmer. Le genre *Rithrogena* est considéré globalement comme exigeant sur la qualité de l'eau et l'oxygénation.

Miélán liste faunistique :

Trichoptères

- Leptoceridae
 - o *Oecetis ochracea*
 - o *Mystacides azurea*
 - o *Athripsodes cinereus*
 - o *Athripsodes albifrons**

Ephémères

- Ephemeridae
 - o *Ephemera glaucops*
 - o Baetidae
 - o Caenidae

* : espèce non encore décrite dans le Gers, contact ajouté à la base de données de l'OPIE BENTHOS.

Athripsodes albifrons est une espèce commune qui n'avait pas encore été décrite dans le Gers. La liste faunistique du lac de Miélán est moins étoffée, pour une retenue plus étendue. C'est aussi et surtout l'abondance globale de la faune qui pose un problème. La photo suivante illustre ce fait mieux qu'un long discours.



Conclusion sur les insectes aquatiques

Du point de vue de cette petite expérience, Monpardiac est mieux peuplé par les insectes que Miélan. L'abondance d'*Ephemera glaucops* y est remarquable, de même que la belle diversité en *Leptoceridae*. La présence éventuelle de *Rithrogena beskidensis*, ou tout au moins de *Rithrogena* sp, serait un élément supplémentaire invitant à juger ce milieu de bonne qualité écologique.

Cette collecte montre donc qu'une retenue artificielle à vocation agricole peut être un refuge potentiel valable pour la faune aquatique sauvage, un relai aquatique important dans la trame verte naturelle et en particulier dans un territoire comme le Gers. Encore faut-il que soit conservé un niveau de qualité du milieu suffisant.

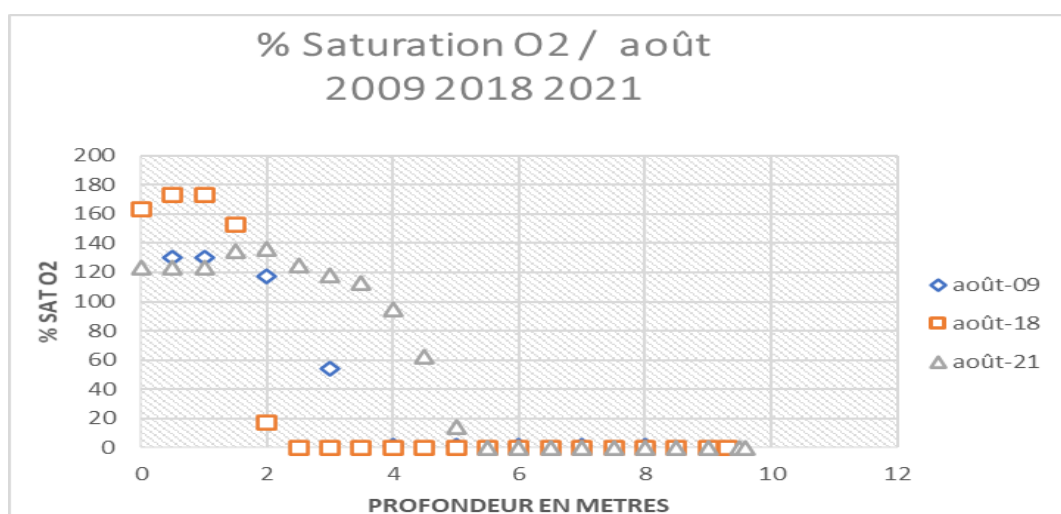
Comment expliquer le recrutement entomologique plus faible dans la retenue de Miélan ? Voici quelques facteurs possibles : variabilité journalière, qualité de l'eau, différence de marnage, prédation. Nous tenterons par la suite de donner quelques éléments de réponse, à commencer par la qualité de l'eau à travers les éléments disponibles sur internet à ce sujet.

Paramètres physico-chimiques, lac de Miélan

Les paramètres physico-chimiques du lac de Miélan sont relevés sur internet, mis sous forme de graphes, et commentés. Les durées et les saisons varient en fonction des paramètres. Les seuils et Normes de Qualité Environnementale* sont pris dans le **Guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentale (cours d'eau, canaux, plans d'eau, janvier 2019, Ministère de la Transition écologique et solidaire)**.

*NQE : Normes de Qualité Environnementale : classification en 5 états, de très bon à mauvais, des paramètres environnementaux pertinents, chimiques, physico-chimiques, biologiques, par comparaison avec un milieu de référence considéré comme très bon.

Oxygène

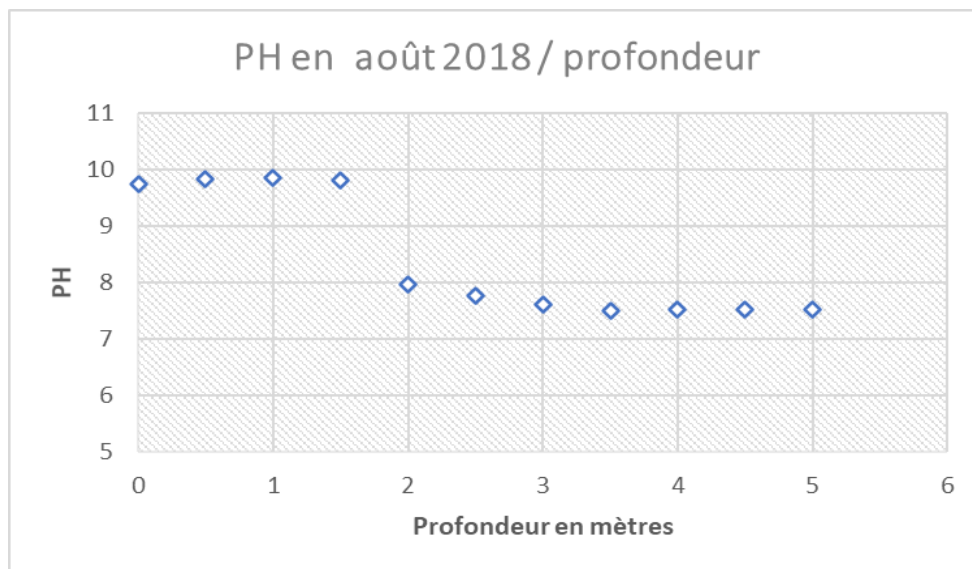


Forte sursaturation en été en surface, jusqu'à presque 140 % au mois d'août 2021, **173 % en août 2018**. En profondeur l'oxygène disparaît totalement, phénomène bien connu de stratification. En 2018, dès 2 mètres on atteint 0 % d'oxygène. En 2021, les choses vont mieux, l'hypolimnion* anoxique semble nettement plus bas, vers cinq mètres. Ces phénomènes sont liés en particulier au développement du phytoplancton en surface, c'est la fameuse eutrophisation du milieu.

Que se passe-t-il pour la faune avec un taux de O₂ de 173 % et PH de 10 en 2018 dans la zone euphotique ? Intéressante question. Comment et où les poissons vivent-ils ces périodes ? Comment se débrouille la faune benthique en l'absence d'oxygène sur le fond ? autres questions captivantes. On n'observe pas pour l'instant de mortalité des poissons même dans ces conditions probablement difficiles.

*Hypolimnion : la stratification estivale des couches d'eau d'un lac, lorsqu'elle se produit, voit apparaître une couche d'eau dense et froide inférieure, une couche d'eau chaude supérieure, séparées par une zone de transition rapide, le thermocline.

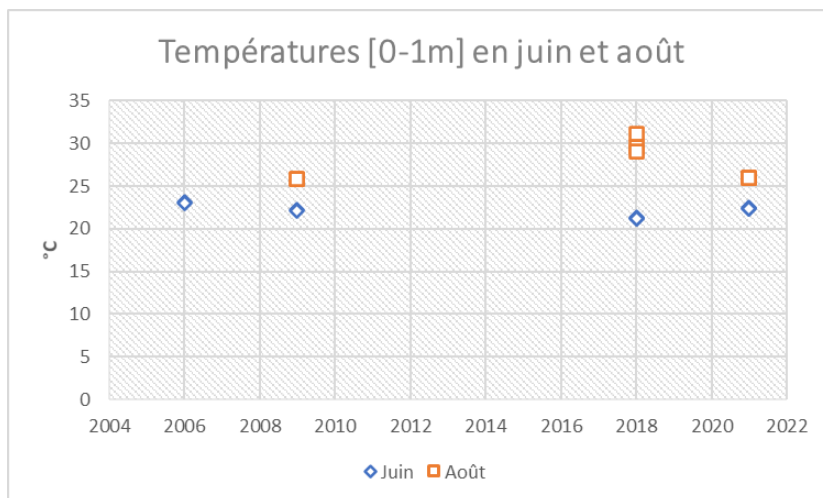
PH



En été, la couche de surface chaude et riche en plancton voit son PH augmenter (en cas de forte poussée algale, le CO₂ qui est un acide faible est consommé, il diminue fortement et le PH augmente). Plus de deux unités séparent les valeurs de la couche supérieure de la couche inférieure, tel qu'illustré ici.

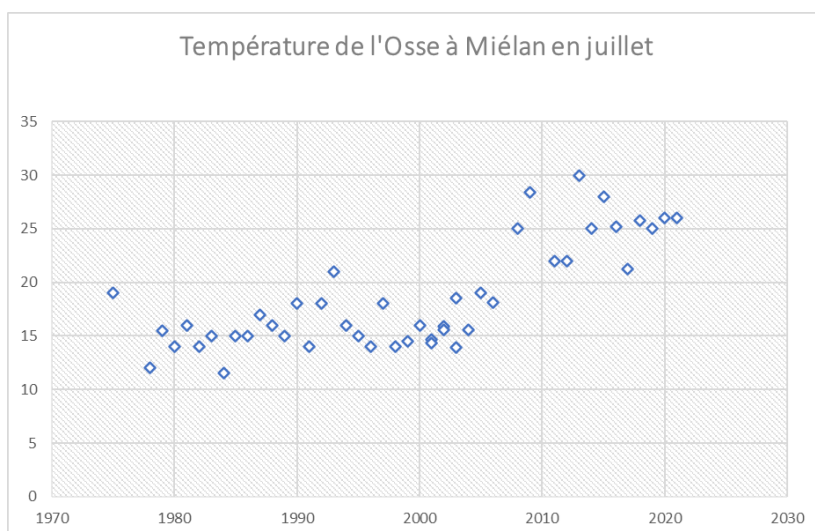
En 2018, le PH monte jusqu'à presque 10 unités en août en surface dans la zone euphotique. À ma connaissance, ce paramètre n'est pas soumis à NQE* en lac (Norme de Qualité Environnementale). Pourquoi ? NQE pour les rivières : $9.5 < \text{PH} < 10$ = qualité médiocre ; $\text{PH} > 10$ = mauvaise qualité.

Température du lac, chronologie 2006-2021



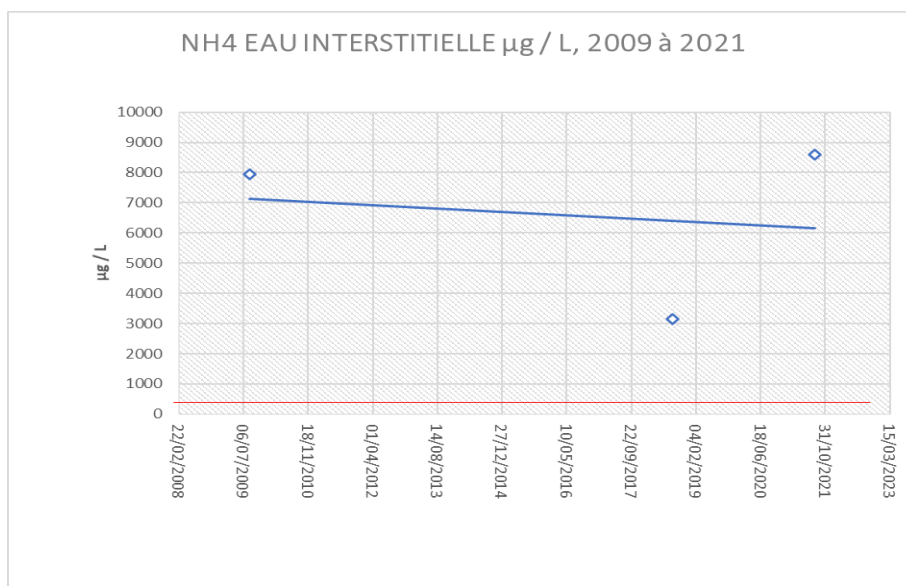
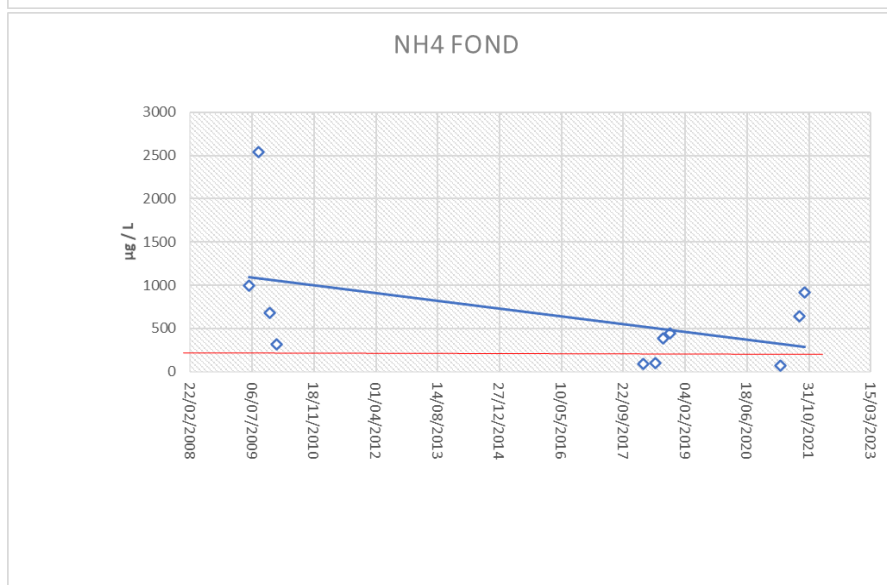
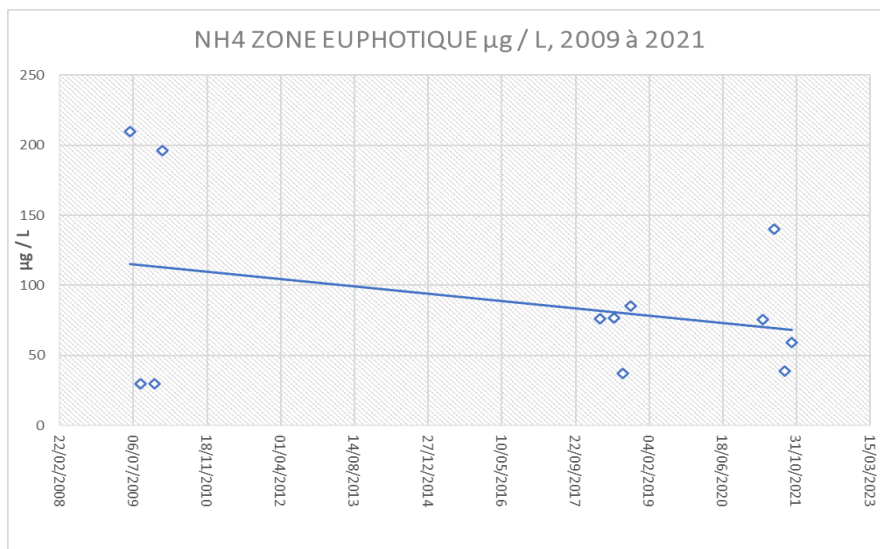
En juin, la température semble stable de 2006 à 2021. En août 2018, la température monte à plus de 30 °C à la surface du lac. Elle semble plutôt se rapprocher de 26 °C les autres années. Là encore, pas de NQE pour la température en milieu lacustre ? Si on se réfère aux classes établies en rivières non salmonicoles, on est en qualité moyenne sauf en août 2018, mauvaise qualité.

Température de l'Osse chronologie 1975-2021



La chronologie relevée sur l'Osse à son arrivée dans le lac est intéressante. On a extrait ici les mois de juillet, avec des mesures disponibles depuis 1975. On voit une lente augmentation sans doute d'origine climatique, mais aussi une augmentation brutale qui a lieu vers 2008. L'eau passe en peu de temps de 15 °C à 25 °C environ ! Merci pour les informations qui pourraient expliquer ce phénomène.

Ammonium chronologie 2009-2021

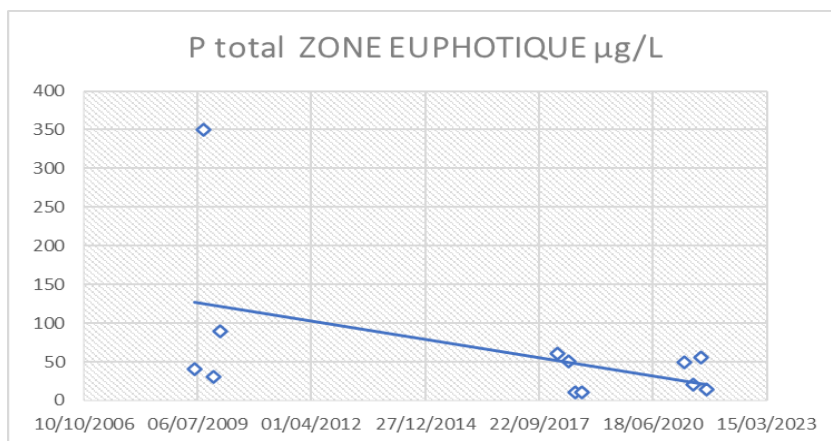


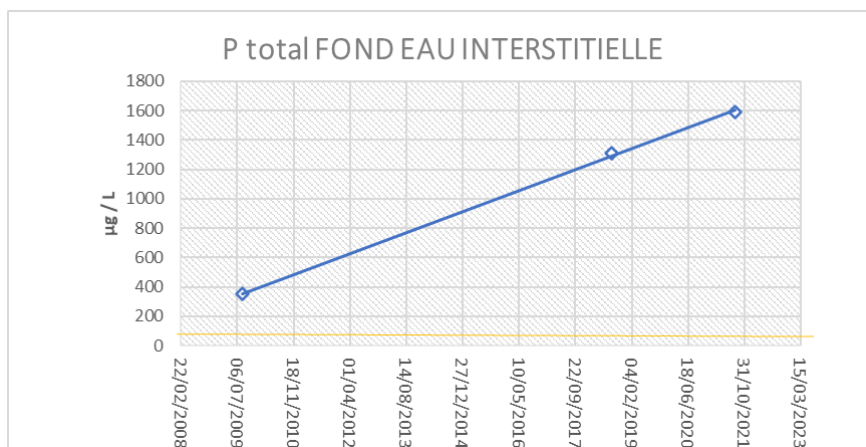
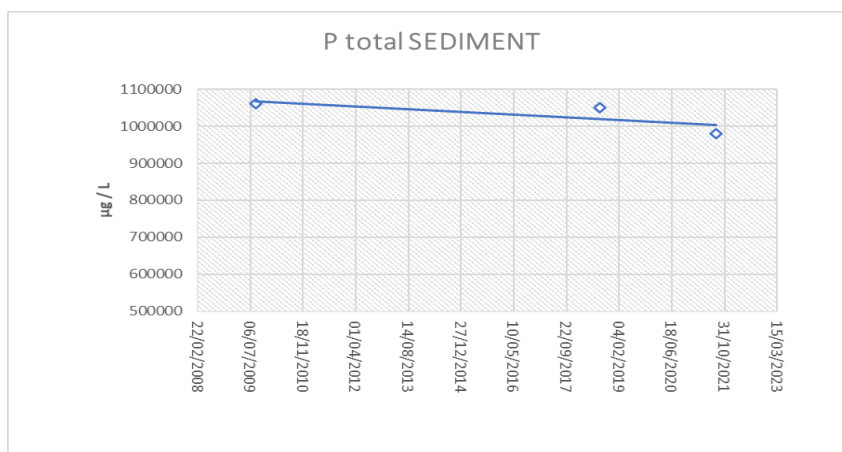
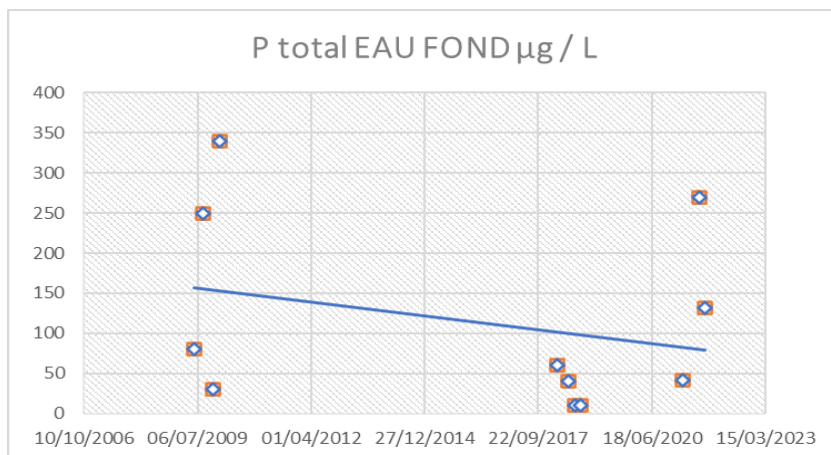
On observe une diminution de ce paramètre dans tous les compartiments : surface, fond, milieu interstitiel. Mais il reste élevé au fond du lac avec des valeurs autour de 500 µg/L, et plus encore dans l'eau interstitielle et dans le sédiment avec des points qui vont de 3000 à 9000 µg/L. L'impact sur la vie aquatique de ce paramètre doit être conséquent à Miélan. La ligne rouge représente approximativement la limite NQE du mauvais état (328.1 µg/L à Miélan selon la documentation officielle), entendu du mauvais état pour l'eau, car je n'ai pas trouvé de valeurs limites pour les autres compartiments, eau interstitielle et sédiment.

Le couple ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$) est l'un des composants de la chimie complexe de l'azote dans l'eau. La forme ammoniac NH_3 bien plus toxique pour la faune, est prépondérante quand le PH augmente. L'ammoniac est connu pour être un poison puissant du milieu aquatique. Dès 20 µg/L les salmonidés sont affectés. Les poissons peuvent avoir une croissance ralentie. Les aquariophiles considèrent les valeurs suivantes comme limites acceptables : 200 µg/L avec $\text{PH} < 8.5$, 50 µg/L avec $\text{PH} > 8.5$.

*Zone de surface transparente à la lumière où se développe l'essentiel du phytoplancton. Plus le phytoplancton est dense, plus cette zone est de faible profondeur.

Phosphore total chronologie 2009-2021

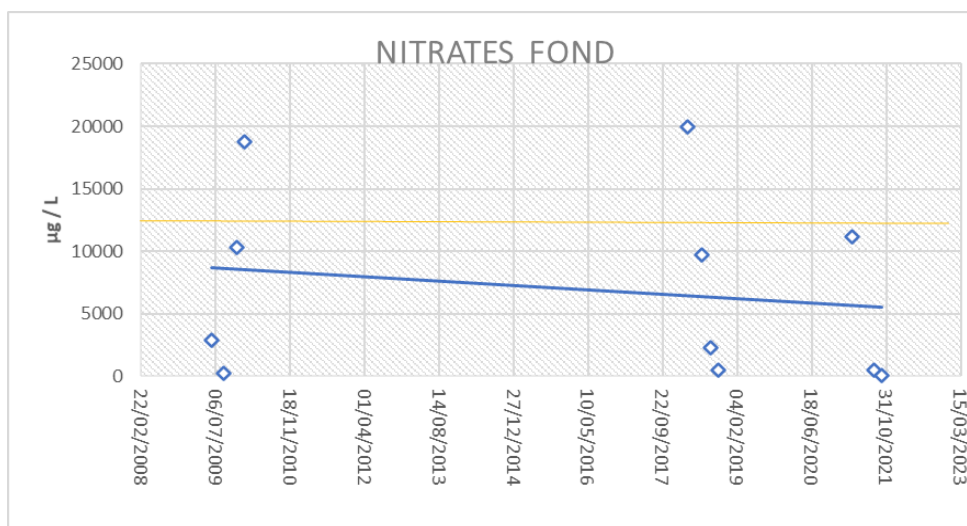
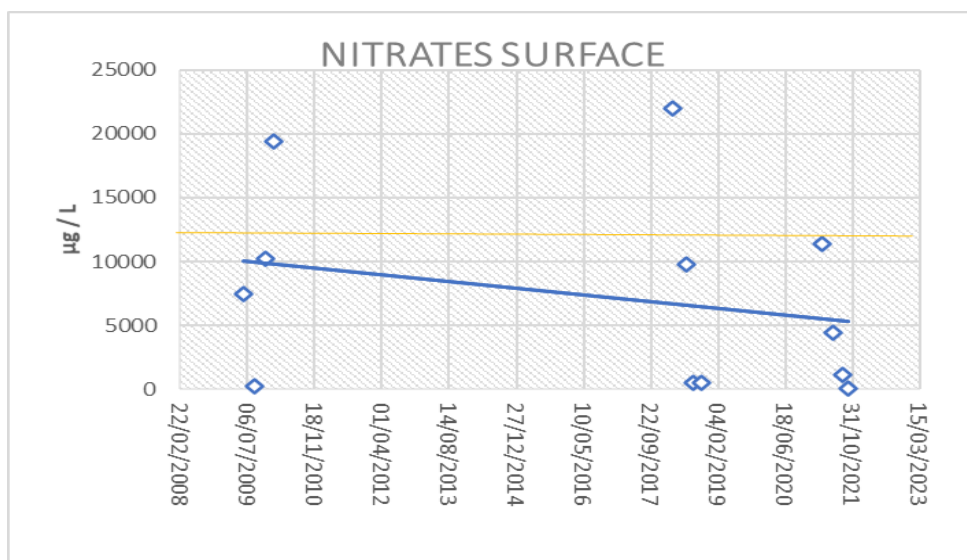




Le phosphore n'est pas directement toxique mais participe à l'enrichissement du milieu et donc de l'eutrophisation. Il est souvent lié aux pollutions domestiques. Le phosphore est en nette diminution dans toute la colonne d'eau, sauf au niveau de l'eau interstitielle. On émet ici l'hypothèse que le sédiment est une zone de stockage de pollutions historiques.

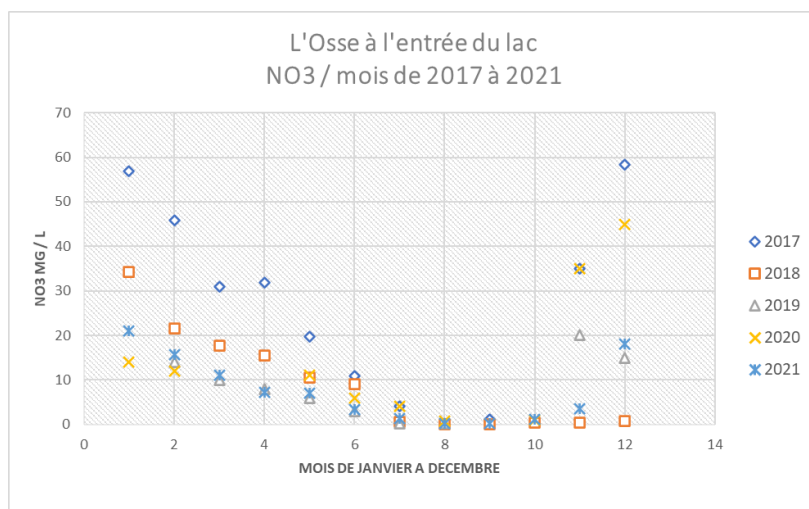
Quoiqu'il en soit la tendance à la baisse du phosphore est un espoir sérieux de limiter la dystrophie du lac car c'est presque toujours le facteur limitant la croissance des plantes et des algues aquatiques.

Nitrates chronologie 2008-2021



La barre orange est la limite Bon / Moyen pour l'eau des lacs de moins de 15 m de profondeur max (graphes du haut). Sur le lac de Miélan, les valeurs en nitrates montrent une lente et instable tendance à la baisse, et son état peut être considéré comme moyen au regard des NQE appliquées.

Nitrates sur l'Osse à l'entrée du lac, saisonnier de 2017 à 2021



Sur l'Osse à l'entrée du lac, le graphe montre une diminution très nette des concentrations depuis 2017, année où plusieurs points dépassent 50 mg/L. Le graphe montre aussi le fort impact de la lixiviation hivernale, avec des minima en été en pleine végétation. Pour rappel, la station de contrôle sur l'Osse fait partie du Réseau Nitrate. Cette baisse est peut-être le résultat d'une politique concertée au niveau du bassin versant.

Etat écologique, Indice Phytoplancton lacustre IPLAC

L'état écologique est évalué à partir d'une série de prélèvements de phytoplancton au cours de 2018, dans le cadre de l'indice IPLAC. Il s'agit de la première application de ce nouvel indice à Miélan, qui est aussi le seul indice obligatoire actuellement sur ce type de milieu. Le diagnostic disponible en ligne indique : « calcul forcé de l'indice », aboutissant à une valeur de 0.638, valeur comprise dans la plage du Bon Etat écologique.

Pour information, les indices actuels sont des ratios par rapport à un état de référence, ratios qui prennent des valeurs de 0 à 1. Plus l'indice se rapproche de 1, plus le milieu est proche de l'état de référence, et donc en bon état.

Pour Miélan cette classification en bon état écologique paraît assez discutable. Les travaux qui ont été menés à plusieurs reprises dans un passé récent indiquent en effet une flore planctonique typique des lacs eutrophes voire hypereutrophes, en contradiction avec cette valeur de l'IPLAC. Pour une première application du nouvel

indice normalisé IPLAC, il est regrettable que le bureau d'étude ait été amené à forcer le calcul de l'indice, avec un doute évident sur la validité de la mesure proposée. Tout le travail scientifique et statistique de mise au point de l'indice effectué en amont depuis plusieurs années s'en trouve un peu écorné.

Conclusion sur la physico-chimie du lac de Miélan

Les paramètres NO₃, NH₃/NH₄, P total, s'améliorent globalement dans le temps pour le compartiment eau.

La baisse de la concentration en phosphore semble un objectif réaliste pour contrôler le phytoplancton.

La température semble plutôt stable si on omet le pic de 2018.

Le couple (ammoniac/ ammonium) reste présent semble-t-il à des concentrations inquiétantes en particulier sur le fond du lac avec probablement un impact toxique sur la faune benthique.

Notons que pour les nitrates la limite de classe Bon/Moyen est établie à 5,6 mg/L pour les lacs de plus de 15 m de fond, 12,5 mg/L pour les lacs de moins de 15 m de fond tel que Miélan, et à 50 mg/L en rivières. Selon la norme, Miélan se situe donc en bon état pour ce paramètre. Ces valeurs sont intéressantes à commenter. Voir annexe nitrates.

Les compartiments eau interstitielle et sédiments sont chargés en ammonium et phosphore. Le diagnostic sur les données 2018, document disponible en ligne, donne un bon état (couleurs vertes) sur tous les paramètres de fond. Or pour l'ammonium, l'eau interstitielle les valeurs mesurées vont de 3160 µg/L à plus de 8000 µg/L. Cela me paraît assez peu compatible avec un bon état. Sauf erreur, il n'y a pas de NQE sédiments sur le document technique officiel de référence. Merci de me faire part d'informations plus précises à ce sujet.

L'eutrophisation est forte selon les commentaires récurrents qui accompagnent les indices biologiques pratiqués à Miélan sur le phytoplancton par les bureaux d'études ou les experts (dystrophie). L'eutrophisation n'est pas qu'un verdissement désagréable de l'eau, mais bien une série d'atteintes au fonctionnement de l'écosystème (Voir en annexe un résumé sur les indices biologiques).

Loin d'être exhaustif ce travail s'inscrit dans un contexte où la mesure biologique est rare. La vocation environnementale du lac de Miélan comme ZNIEFF refuge de nombreuses espèces d'oiseaux sera confortée par une restauration de son entomofaune sauvage, et plus généralement par l'amélioration fonctionnelle de son écosystème aquatique.

Etude complémentaire sur quatre retenues à la fin de l'été 2022

Deux autres petites retenues collinaires situées sur la commune de Montégut-Arros sont intégrées à la discussion qui va suivre. Situées dans les bois, à priori peu ou pas polluées, elles n'ont pas été pompées au moins pour l'année 2022. L'une est peuplée de carpes, tandis qu'on ne voit aucun poisson dans l'autre. Ces caractéristiques permettront d'enrichir la discussion en particulier autour des thématiques :

- **Marnage**
- **Prédation par les poissons**



Les 2 petits lacs forestiers sont situés sur la commune de Montégut-Arros,

Protocole

Passage au filet 200 μ m, dans l'eau littorale rapidement (moins d'une minute) près de la berge. Plusieurs aller-retours :

- Dans la colonne d'eau,
- En surface pour prélever les exuvies de chironome,
- En affleurant le fond.
- Dans les herbiers s'il y en a.

1 seul prélèvement par lac. Ce protocole très simple donnera des éléments qualitatifs sur la biodiversité littorale des taxons les plus communs. Une attention particulière est portée sur la méiofaune (microcrustacés cladocères et copépodes) et sur les exuvies de chironomes.

Photos des quatre retenues à la fin de l'été 2022



Lac de Miélan, fin de l'été 2022, vu de la partie inférieure. La flèche jaune indique le niveau du lac plein. Le faible encaissement entraîne recul très important de l'eau



Lac de Monpardiac, fin de l'été 2022. Le marnage laisse une quantité d'eau importante, de plus le recul des berges est bien moins important.



Petit lac de Montégut-Arros, fin de l'été 2022. Bien que non prélevé pour l'arrosage, l'eau a beaucoup baissé. Ce lac est peuplé de carpes.



Moyen lac de Montégut-Arros, fin de l'été 2022. Non prélevé pour l'arrosage. Ce lac semble sans poisson.

Mielan

Liste faunistique :

Cladocères

- Sididae
 - o *Diaphanosoma brachyurum*
- Bosminidae
 - o *Bosmina* sp
- Daphniidae
 - o *Ceriodaphnia pulchella*
 - o *Scapholeberis mucronata*
- Chydoridae
 - o *Alona assimilis*
 - o *Alona quadrangulata*

Copépodes

- Cyclopinae
 - o *Acanthocyclops* sp
 - o *Acanthocyclops robustus*
 - o *Eucyclops [macruroides]*

Exuvies de chironomes

- *Chironomus plumosus*

Autres taxons

- Hétéroptères Corixidae gen. *Micronecta*
 - Nématodes
 - Quelques coquilles d'anodontes
-

Monpardiac

Liste faunistique :

Cladocères

- Sididae
 - o *Diaphanosoma brachyurum*++
- Bosminidae
 - o *Bosmina longispina*
- Daphniidae
 - o *Ceriodaphnia pulchella*
- Chydoridae
 - o *[Monospilus dispar]*
 - o *Chydorus piger*

- Chydorus latus
 - Alona quadrangulata
 - Moinidae
 - Moina micrura
- Copépodes
- Cyclopinae
 - Macrocylops sp
 - Acantocylops sp
 - Thermocylops crassus ++
 - Eucyclops [macruoides]
 - Diaptomidae
 - Eudiaptomus gracilis
- Exuvies de chironomes
- Tanypodinae
 - Procladius – Holotanypus sp
 - Chironomini
 - Dicrotendipes Nervosus
 - Nanocladius rectinervis
 - [Cladopelma lateralis]
- Autres taxons
- Larves insectes
 - Chironomidae
 - Ceratopogonidae
 - Nematodes
 - Bivalves
 - Spheridae
 - Quelques coquilles d'anodontes
-

Montégut-Arros, petite retenue avec carpes

Aucun taxon présent dans ce prélèvement, ni faune, ni plantes, ni algues.

Montégut-Arros, retenue sans poisson

Liste faunistique :

Cladocères

- Daphniidae
 - o Simocephalus vetulus
 - o Alona sp

Copépodes

- Mesocyclops leuckarti

Exuvies de chironomes

- Tanypodinae
 - o Procladius-Holotanypus sp
 - o Tanypus vilipennis
 - o Labrundinia longipalpis
 - o Ablabesmya monilis
 - o Spectrotanypus varius
- Chironomini
 - o Chironomus [pseudothummi]
 - o Chironomus [comutatus]
 - o Chironomus [cingulatus]
 - o Glyptotendipes signatus
 - o Glyptotendipes pallens
 - o Glyptotendipes paripes
 - o Polypedilum sp (A)
 - o Endochironomus albipennis
- Tanytarsini
 - o Tanytarsus sp1 (A)
 - o Tanytarsus sp2 [type brundini] (A)
 - o Tanytarsus sp3[type eminulus](A)
 - o Tanytarsus sp4 [type debilis] (A)

Autres principaux taxons

- Insectes Larves / exuvies
 - o Chaoboridae chaoborus++
 - o Chironomes++
 - o Exuvies éphémères
 - o Trichoptères leptoceridae
 - o Coléoptères Haliplidae , Dyticidae colymbetinae
 - o Odonates divers, Libellulidae oxygastra
 - o Ephémères (baetidae Cloeon, Caenidae)
- Mollusques
 - o Radix [auricularia ?]
 - o Physa sp

Liste floristique :

- Macrophytes
 - o Characées (algues)
 - o Potamogeton pusillus
 - o Potamogeton acutifolius
 - o Potamogeton nodosus

On observe une litière végétale abondante et peu fragmentée (pas de broutage). Globalement la faune invertébrée est riche et diversifiée. En l'absence de poissons on relève la présence de nombreux invertébrés d'assez grande taille par exemple diptères Chaoboridae, mais aussi de nombreux Chironomes Tanypodinae, qui sont des prédateurs. Présence de taxons considérés comme qualitatifs, en particulier plusieurs espèces de Tanytarsus (L. Ruse, Chironomids Pupal Exuvial Technique). Mais aussi une faune spécialisée vivant sur la flore riche du lac, en particulier les chironomes du genre Glyptotendipes représentés par trois espèces différentes, qui vivent en creusant des galeries dans les plantes aquatiques.

D'autre part, on observe que la méiofaune* des cladocères et des copépodes ne semble pas très abondante. On observerait donc une prédation des microcrustacés par les larves de diptères.

Enfin la flore est remarquable avec des herbiers de characées, et plusieurs potamos dont Potamogeton pusillus, relativement rare.

*Méiofaune : zooplancton de taille millimétrique

Discussion

Les résultats obtenus sur cette deuxième *déambulation expérimentale* en fin d'été permettent de montrer qu'**il n'y a pas de relation simple entre biodiversité et qualité de l'eau**, mais que d'autres facteurs interviennent dans l'expression globale de l'écosystème.

La **prédation** par les poissons est illustrée par les observations faites à Montégut : un petit lac surpeuplé en carpes devient un désert, tandis qu'un autre sans poisson situé sur la même zone avec la même qualité d'eau est d'une belle richesse faunistique et floristique.

La sécheresse très importante qui a sévit au cours de l'été 2022 met en lumière le rôle probable joué par le **marnage** dans la dynamique de ces écosystèmes.

- Monpardiac a un profil d'étiage moins sévère, avec un recul de la berge plus raisonnable.

- A Miélan l'été est très sévère, soit que la quantité d'eau prélevée est plus importante en relatif, soit que la pente faible des fonds entraîne un fort recul de la berge.

Il apparaît que l'impact sur la faune entomologique doit être important, assèchement de biotope et destruction des larves. Cette situation favorise la survie et le développement des **espèces pionnières peu exigeantes**, et rend sans doute plus difficile une chaîne trophique équilibrée.

Les exuvies de chironomes sont un outil puissant qui pourra donner lieu à d'autres essais dans ce contexte. On constate la faible biodiversité en chironome des deux grands lacs dans notre essai, un point à retravailler.

Le zooplancton crustacé, copépodes et cladocères est peu étudié en France. Ces quelques coups de filet préliminaires ne permettent pas d'apporter des informations écologiques décisives. L'identification des copépodes reste difficile et fastidieuse, les cladocères sont plus abordables. Des prélèvements au large en barque seraient aussi intéressants.

Les plantes aquatiques, présentes en masse à Montégut révèle leur valeur intégratrice de l'état du biotope

Conclusion

En réponse à la question posée au départ, il apparaît que les retenues collinaires peuvent être des milieux aquatiques refuges sous certaines conditions, intéressant dans un contexte gersois où l'eau est rare et les étés sévères.

Des différences sensibles de biodiversité renseignent sur l'état de ces biotopes, sachant qu'il n'y a pas souvent de causalité simple.

La préservation fonctionnelle de l'écosystème semble un peu meilleure à Monpardiac qu'à Miélan, quelques explications possibles sont discutées. Des voies d'amélioration sont possibles. Sur Miélan, l'impact urbain devrait diminuer (travaux en cours sur les réseaux de collecte)

L'un des petits lacs de Montégut-Arros mérite de mon point de vue une attention particulière.

Une approche plus systématique du potentiel écologique des retenues du Gers, y compris des milieux de petite taille, serait un objectif de connaissance utile pour l'établissement d'une trame verte et bleue, en intégrant autant que possible ces ouvrages artificiels aux espaces naturels.

Annexes

Les indices biologiques en lacs, quelques repères

Le benthos est constitué par l'ensemble des organismes vivants au fond de l'eau, mobiles ou fixés sur les divers supports disponibles. En rivières, la faune benthique est prélevée et étudiée en routine pour l'évaluation de la qualité écologique des rivières. L'indice I2M2, Indice Invertébrés Multi Métrique, est le protocole français le plus récent dans ce domaine. Les larves d'insectes aquatiques y ont un rôle de premier plan : larves d'éphémères, plécoptères, trichoptères, diptères.

Les lacs ne sont pas encore dotés des mêmes outils d'évaluation que les rivières. Dans le cas particulier des lacs artificiels à fort marnage, classés en MEFM, masses d'eau fortement modifiées, le phytoplancton fournit le seul indice biologique obligatoire, IPLAC, Indice Phytoplancton en milieu Lacustre. C'est ainsi à Miélan, où les macrophytes et les poissons ont cependant fait l'objet de quelques études, mais en dehors des protocoles normés. Pour les lacs ces protocoles officiels sont respectivement l'IBML, Indice Biologique des Macrophytes Lacustres basé sur l'étude des plantes supérieures (IBMR en rivières), et ILL, Indice Ichtyologique Lacustre pour les poissons (IPR en rivières).

Même s'il n'y pas encore d'indice, les invertébrés benthiques lacustres sont étudiés (Valérie Vernaux et Nicolas Dedieu, Université de Franche Comté, Laboratoire Chrono-environnement). Un IBL, Indice Biologique Lacustre a vu le jour, remplacé aujourd'hui par l'IMLL, Indice des Macro-invertébrés Lacustre Littoral, indice en développement censé pouvoir répondre aux exigences scientifiques actuelles.

Il ressort des travaux existants que les insectes restent de bons indicateurs en milieu lacustre.

Nitrates

Pour les nitrates la limite de classe Bon/Moyen est établie à 5,6 mg/L pour les lacs de plus de 15 m de fond, 12,5 mg/L pour les lacs de moins de 15 m de fond tel que Miélan, et à 50 mg/L en rivières. Ces valeurs sont intéressantes à commenter.

Elles semblent indiquer que plus une masse d'eau close a une grande inertie et un renouvellement lent, plus la teneur en nitrate supportable est faible, en raison du risque d'eutrophisation. De ce point de vue, les rivières seraient plus résilientes car le temps de séjour de l'eau y est faible et le phytoplancton n'a pas le temps de s'y développer comme en lac.

De fait, les nitrates sont rarement le facteur limitant en rivière, contrairement au phosphore, autre élément nutritif participant à l'eutrophisation. Mais il faut prendre en

considération que les rivières vont emporter les nitrates en mer ou ils vont participer activement au phénomène d'eutrophisation des côtes et de prolifération des algues bien connu du public.

Ce présupposé de la résilience des eaux courantes abouti à des Normes de Qualité Environnementale (NQE) élevées : limite du bon état à 50 mg/L (50 000 µg/L). Ces normes peuvent être comprises comme un compromis au dépend de l'environnement. Fort heureusement la plupart des cours d'eau du sud-ouest n'atteignent pas ces valeurs. L'observation des données montre une légère baisse dans les années 2015, suivie d'une remontée. Donc, les nitrates ne baissent pas globalement : on peut considérer la norme actuelle comme un droit à polluer et non comme une incitation à diminuer la pollution.

Cependant les bonnes volontés parviennent à faire baisser la pollution comme cela semble être le cas sur l'Osse.

La toxicité des nitrates fait encore débat. Elle est incriminée par exemple dans la situation des rivières salmonicoles du Doubs qui connaissent un catastrophique déclin des poissons depuis une quinzaine d'année, déclin très bien documenté, mortalités massives à répétition. Un seuil à 3.5 mg/L a été proposé par les scientifiques et validé dans le cadre d'une Commission Locale de l'Eau : « Le 8 mars 2022, les membres du bureau de la Commission Locale de l'Eau, la CLE, sorte de parlement de l'eau à l'échelle d'un bassin-versant, ont fait un pas important pour la restauration des milieux aquatiques. Représentants des élus, des usagers, de l'Etat ont validé « les concentrations maximales admissibles dans le bassin-versant du Haut-Doubs et de la Loue » » (France 3 régions). La chimie complexe des espèces azotées et leurs toxicités potentielles ne doivent pas être sous-estimées

Quelques images



Potamogeton pusillus, lac de Montégut, août 2022



Potamogeton acutifolius, lac de Montégut-Arros



Exuvie de chironome *Glyptotendipes pallens*, lac de Montégut-Arros

Copépode ordre Calanoida famille diaptomidae
Eudiaptomus Gracilis
 Lac Monpardiac, 32, août 2022



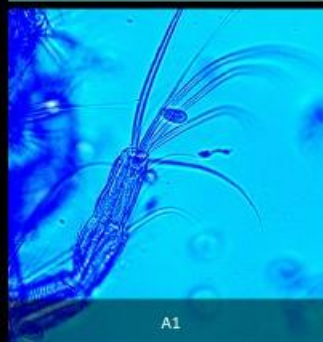
femelle



mâle

Eucyclops macruiroides

Lac de Mielan,
 août 2022

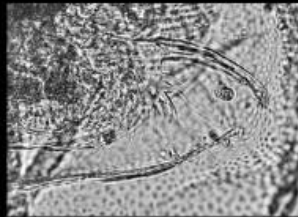


Ceriodaphnia pulchella

Lac de Monpardiac, août 2022

Pas d'épines caudales dans le genre
Ceriodaphnia

PA ci-dessous



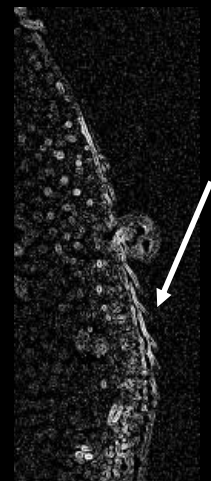
Cladocère famille Sididae

Antennes natatoires caractéristiques épaisses et branchues

Diaphanosoma brachyurum, lac de Monpardiac 32, août 2022

Epines à l'arrière
de la carapace

thermophile



Cladocère famille Chydoridae

rostre dans prolongement de la tête

Alona quadrangularis, Lac Monpardiac, 32, août 2022

Espèce commune.

Patte abdominale unique
(PA), à la fois patte et anus
...

14 à 19 épines / PA

Rangée de poils très proches
(touche) les épines



Cladocère Daphnidae *Simocephalus vetulus*

Lac de Montégut, 32, août 2022

Rostre très petit,
ocelle étirée
caractéristique.

Eaux closes ou lentes
permanentes ou
temporaires riches en
macrophytes



Liste de diffusion

christophe.laplace-treuture@inrae.fr

bruno.fontan@aquabio-conseil.com

Mairie-mielan@wanadoo.fr

montegutarros@wanadoo.fr

commune-monpardiac@orange.fr

federationpeche32@orange.fr

gennaro.coppa@wanadoo.fr

cen-mp@espaces-naturels.fr

contact@projet-astarac.fr

opiemp.insecte@gmail.com