

Inventaire 2017 des Chironomidae de la réserve naturelle nationale du Lac de Remoray (Massif du Jura - Doubs - France). I. Distribution des espèces dans six zones écologiques [Diptera]

par Joël MOUBAYED-BREIL^{*}, Bruno TISSOT^{**}, Anaëlle BERNARD^{**}
& Jocelyn CLAUDE^{**}

^{*}Freshwater & Marine biology, 10 rue des Fenouils, F - 34070 Montpellier, France
jm.aquabiol@free.fr

^{**}Réserve Naturelle du Lac de Remoray, 28 rue de Mouthe, F - 25160 Labergement-Sainte-Marie, France
bruno.tissot@espaces-naturels.fr

Mots-clés : Diptera, Chironomidae, RNN du lac de Remoray (NE-France), inventaire 2017, zonation écologique, conservation.

Un premier inventaire 2017 de 188 taxons/espèces de Chironomidae (Diptera), répartis sur 70 genres, est établi sur la base de récentes investigations menées entre avril et novembre 2017 dans la réserve naturelle nationale du lac de Remoray. Il inclut la présence de 7 espèces nouvelles pour la faune de France et 11 espèces encore non décrites, portant le nombre total d'espèces connues de France continentale à 776. Une distribution des espèces dans six zones écologiques représentatives du territoire de la réserve naturelle nous a permis de déterminer six types de biocénoses bien distinctes. Un premier bilan sur la qualité globale des habitats prospectés a révélé la présence d'un grand nombre d'espèces sensibles (123, soit 65,4 % du peuplement global).

Inventory 2017 of non-biting midges from the nature reserve of Lake Remoray (NE-France). I. Distribution of species in six ecological zones [Diptera, Chironomidae]

Keywords: Diptera, Chironomidae, Nature Reserve of Lake Remoray (NE-France), inventory 2017, ecological zones, conservation.

A preliminary list of 188 species of Chironomidae (Diptera) from the nature reserve of Lake Remoray is provided based on recent investigations conducted from April to November 2017 in the protected area. This checklist 2017 includes 7 new records for French fauna so raised to 776 species and 11 undescribed taxa. Distribution of species in six representative ecological zones allowed us to separate six distinct communities. The presence of a high number of sensitive species (123, 65.4% of 188) enabled a first biological and ecological assessment.

I. Introduction

Un important matériel composé d'adultes, de nymphes et d'exuvies nymphales appartenant aux Diptères Chironomidae a été collecté entre avril et juin 2017 dans plusieurs types d'habitats aquatiques et subaquatiques que couvre le territoire de la réserve naturelle du lac de Remoray. Suite à l'examen de ce matériel, un premier inventaire 2017 des espèces recensées sur le territoire de la réserve a été établi.

Pour une meilleure compréhension du fonctionnement écologique de l'écosystème aquatique et terrestre que délimite le bassin versant du lac, la distribution des espèces recensées a été exprimée en fonction de la typologie des habitats les plus représentatifs du lac et des zones humides environnantes. Dans ce travail qui porte sur les aspects faunistiques et écologiques du peuplement, six types de biocénoses ont été individualisés, auxquels correspondent six types de zones écologiques qui sont assimilées, en quelque sorte, à de véritables "Zones Biologiques de conservation" dont l'intérêt patrimonial mérite d'être souligné.

II. Sites étudiés et méthodologie - Zones écologiques

La réserve naturelle nationale du Lac de Remoray (RNLR) fait partie intégrante de la haute vallée du Doubs qui se situe le long d'un axe NE-SW dans le prolongement du lac de Saint-Point (Photo 1). Son territoire s'étend sur près de 340 hectares et couvre une mosaïque d'habitats diversifiés ainsi que des zones humides caractéristiques et représentatives, sur le plan local et régional, par la richesse de leurs populations animales et végétales. Parmi les habitats délimités par le bassin versant du lac et les zones humides environnantes, nous citons : marais, tourbières, ruisseaux, rivière, gravières, forêt riveraine et couvert végétal terrestre. À noter enfin qu'un bon nombre d'habitats aquatiques qui font partie du bassin proprement-dit du lac de Remoray sont alimentés, non seulement par des eaux pluviales, mais surtout par des apports saisonniers assez importants en eau phréatique de nature calcaire.

L'échantillonnage du matériel étudié a été effectué selon une méthodologie adaptée non seulement à la typologie des habitats mais surtout au mode de comportement des Diptères Chironomidae dont l'émergence des adultes dépend étroitement du rythme journalier d'ensevelissement (2 pics par jour) et de la photopériode (lors de la pleine lune).

Méthodes utilisées :

- Tentes Malaise, utilisées pour la collecte des adultes dont l'une a été posée en 2017 dans une mégaphorbiaie proche du ruisseau du Lhaut, à une centaine de mètres en amont du lac de Remoray ;

- Filet de dérive (vide de maille 0.5 mm), trainé à la surface de l'eau (Lac) derrière un bateau qui avance à la vitesse minimale requise : zone littorale, centrale et intermédiaire. Ce mode d'échantillonnage permet un ramassage intensif des adultes émergés ainsi que des nymphes et des exuvies nymphales nécessaires à associer les formes adultes et les formes nymphales ; 6 séances de collectes ont été effectuées.

- Filet entomologique classique de chasse d'adultes ;

- Filet de type « Troubleau » ou « Langeron » (vide de maille 0.5 mm), utilisé en zone pélagique et à la surface de l'eau pour ramasser des adultes morts ainsi que des nymphes et des exuvies

nymphales flottantes. 6 récoltes ont été effectuées au sud du lac de Remoray (embouchures du Lhaut et de la Drésine).



Photo 1. Réserve naturelle nationale du Lac de Remoray (cliché Bruno Tissot, octobre 2016).

Photo 1. Nature reserve of Lake Remoray (photo Bruno Tissot, October 2016).

Une première approche portant sur la typologie des habitats aquatiques et subaquatiques les plus représentatifs de la réserve naturelle nous a permis de distinguer six types de zones écologiques.

1- Habitats lacustres :

- Zone I, correspond à la zone littorale peu profonde, ou rivulaire 0-1 m ;
- Zone II, zone littorale profonde, 1-5 m ;
- Zone III, zone centrale profonde > 5 m ;

Remarque : les deux zones littorales du lac ont été délimitées grâce à une cartographie de la végétation rivulaire qui détermine la présence de deux ceintures végétales bien distinctes (com. pers. Céline Mazuez).

2- Autres types d'habitats

- Zone IV, habitats semi-terrestres/semi-aquatiques ;
- Zone V, tourbières ;
- Zone VI, ruisseaux, sources.

III. Résultats

Plus de 1500 individus de Diptères Chironomidae (adultes mâles, nymphes, exuvies nymphales et larves) ont été collectés. La plus grande partie de ce matériel a été examinée grâce à des montages microscopiques nécessaires à la détermination des espèces. Une liste préliminaire de 188 taxons/espèces, répartis sur 70 genres et 4 sous-familles, a été établie et représentée sous-forme de tableaux (Tab. I p 31 et Tab. II en annexe).

1. Diversité spécifique globale - Biocénoses

La distribution par sous-familles (nombre d'espèces et pourcentage) dans les six zones écologiques (Tableau I) nous permet de distinguer six types de biocénoses qui correspondent chacune à une zone écologique bien déterminée. Les biocénoses les plus diversifiées correspondent aux zones écologiques suivantes :

- zones II et VI (zone littorale profonde, sources et ruisseaux), avec **73** espèces chacune (soit 38.83% du peuplement) ;

- zone V (tourbières), **55** espèces, 29.25%.

Les valeurs les plus faibles de la diversité sont notées dans les trois autres zones écologiques :

- zone I (zone littorale peu profonde), **44** espèces, 23.40% ;

- zone III (zone profonde), **39**, 20.74% ;

- zone IV (habitats subaquatiques), **26**, 13.83%.

Les habitats lacustres benthiques et pélagiques de la zone littorale profonde (zone II) constituent une aire de connexion permanente entre les habitats rivulaires du lac (bordure du lac, zone I) et ceux de la zone profonde (zone III). Ils assurent à la fois une certaine stabilité des conditions trophiques et une continuité écologique assez bénéfiques notamment pour les populations larvaires d'insectes aquatiques. D'autre part, les secteurs délimités par les sources et le rhithral de la Drésine et du Lhaut (zone VI) représentent les seuls habitats d'eau courante qui forment l'unique couloir écologique entre le cours supérieur des ruisseaux et leur embouchure située au sud du lac. Toutefois, compte tenu de la régularité des conditions de l'environnement aquatique qui règnent dans les zones II et VI, ces dernières peuvent être assimilées à de véritables zones biologiques de conservation où sont confinées des espèces connues pour leur sensibilité et leur forte exigence écologiques.

Un appauvrissement significatif des valeurs de la diversité spécifique est constaté dans les zones I, III et V. Il est étroitement lié à une mauvaise qualité biologique et écologique de l'eau et des sédiments. L'enrichissement de ces trois zones en espèces plus ou moins tolérantes (ou pollu-résistantes) témoigne, toutefois, d'une dégradation notable de la qualité des habitats et d'une instabilité de l'environnement aquatique. Parmi les facteurs limitant, nous citons :

- un envasement inquiétant des habitats rivulaires et profonds du lac ;

- des apports saisonniers de matières organiques (parfois de nature toxique) qui se déversent dans le lac soit directement avec le ruissellement ou indirectement suite au sous-écoulement.

Des variations annuelles ou saisonnières des facteurs précédemment cités sont, malheureusement, étroitement liés aux activités humaines et en particulier à l'intensification de l'agriculture sur le bassin versant du lac, qui fragilise profondément la qualité des habitats et leurs biocénoses respectives.

Chironomidae : sous-familles / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
Tanypodinae: 11 genres ; 21 espèces (11.2 %)	5	13	14	-	3	6
Diamesinae: 2 ; 4 (0.021 %)	-	-	-	-	-	2
Prodiamesinae: 3 ; 3 (0.016 %)	1	1	2	-	1	1
Orthoclaadiinae: 28 ; 99 (52.66 %)	14	19	-	26	46	51
Chironominae: 26 ; 61 (32.45 %)	24	40	23	-	5	13
Chironominae-Chironomini: 20 ; 40 (21.28 %)	13	26	13	-	2	6
Chironominae-Tanytarsini: 6 ; 21 (11.17 %)	11	14	10	-	3	7
Nombre total: N = 70 genres ; 188 espèces	44	73	39	26	55	73
P % de 188	23.40	38.83	20.74	13.83	29.25	38.83

Tableau I. Distribution des Chironomidae par sous-familles (nombre d'espèces et pourcentage) dans les six zones écologiques que couvre le bassin versant du Lac de Remoray.

Table I. Distribution of Chironomidae by sub-families (number of species and percentage) in the six ecological zones delimited by the basin of the Lake Remoray.

2. Diversité par sous-familles

La représentativité générique et spécifique par sous-familles (Tableaux I et II) montre une nette prédominance des Orthoclaadiinae, Chironominae et Tanypodinae :

- Orthoclaadiinae (28 genres ; 99 espèces), soit 52.66 % de la diversité globale ;
- Chironominae (26 ; 61), soit 32.45 % ;
- Tanypodinae (21 ; 11), 11.17 %.

Une telle prédominance des trois sous-familles précédentes se confirme encore une fois au niveau des trois zones II, V et VI où sont répertoriées de manière respective les trois biocénoses les plus diversifiées du peuplement global :

- zones V et VI, prédominance des Orthoclaadiinae (respectivement 46 et 51 espèces) ;
- zone II, prédominance des Chironominae (40) ;
- zones II et III, prédominance des Tanypodinae (13 et 14).

3. Remarques faunistiques

En ce qui suit, nous avons formulé certaines remarques faunistiques concernant des espèces listées dans le tableau II, dont la présence ou la distribution géographique mériterait d'être soulignée. C'est le cas par exemple :

- des 7 espèces citées pour la première fois de France (**) ;
- des 11 espèces considérées comme nouvelles pour la science (***) ;
- d'espèces généralement connues d'Europe septentrionale ou centrale et qui se trouvent ici à la limite méridionale de leur distribution géographique.

3.1. Les sept citations nouvelles pour la faune de France. Il s'agit de deux Tanypodinae (*Procladius fimbriatus* et *P. tatrensis*) et de cinq Chironomini (*Chironomus macani*, *Fleuria lacustris*, *Sergentia prima*, *Synendotendipes dispar* et *S. lepidus*). Ces sept espèces sont typiquement lacustres et largement réparties en Europe septentrionale et centrale (SÆTHER & SPIES 2013, WULKER et al. 1998). Leur présence sur le territoire de la RN du lac de Remoray constitue en quelque

sorte la limite méridionale de leur distribution géographique en Europe. Elles colonisent exclusivement les habitats délimités par la zone littorale et la zone profonde du lac de Remoray, avec une nette préférence pour les deux zones II et III.

3.2. Les onze espèces encore non décrites. Parmi elles, 9 appartiennent à la sous-famille des Orthocladiinae, une aux Diamesinae et une aux Chironominae (Tanytarsini). Tout particulièrement, l'espèce appartenant au genre *Pothastia* (*P.* sp. A, présente dans la Drésine, ruisseau calcaire) pourrait correspondre à *P. valserina* Moubayed-Breil, 2016 (MOUBAYED-BREIL & ORSINI 2016), récemment décrite de la rivière Valserine aux eaux également de nature calcaire.

3.3. Espèces connues uniquement d'une seule ou de deux sous-régions de France continentale. Dans le premier cas, il s'agit de l'aire située au NE de la sous-région 2 (ou zone 2, selon MOUBAYED-BREIL & ASHE 2016) qui correspond au Nord-Est de la France et qui couvre les Ardennes, les Vosges et le bassin supérieur du Doubs y compris le territoire de la RNN du Lac de Remoray.

Nous citons les espèces suivantes :

a- *Guttipelopia guttipennis*, *Krenopelopia binotata* et *Larsia curticalcar*. Ces trois espèces sont présentes dans la zone sourcière aux eaux calcaires des deux ruisseaux de la Drésine et du Lhaut. Elles sont connues aussi de certaines sources karstiques de type limnocène situées au sud de la France (MOUBAYED-BREIL 2007, MOUBAYED-BREIL & ASHE 2016).

b- *Hydrobaenus lugubris*. Espèce connue des Vosges (zone B13 selon SERRA-TOSIO & LAVILLE 1991). Elle est présente dans deux localités géographiques du Nord-Est de la France, en l'occurrence, de la RNN du lac de Remoray (tourbières + marais humides, données réactualisées) et des bords de la Meuse dans le département des Ardennes (mare de Mairy, matériel collecté par G. Coppa en janvier et février 2014). Cette espèce est typiquement hivernale (SÆTHER 1976, CRANSTON et al. 1989), dont les populations larvaires colonisent de préférence les tourbières et les étangs peu profonds. Les adultes émergent en grande densité dès les premiers beaux jours d'hiver, et plus exactement avec les crues hivernales et post-hivernales qui inondent les zones humides, y compris les tourbières (MOUBAYED-BREIL & BARANOV 2018).

c- *Polypedilum tetracrenatum*, *Synendotendipes dispar* et *S. lepidus*. Ces trois espèces sont typiquement lacustres, les larves colonisant tout particulièrement la zone littorale profonde (zone écologique II) du lac de Remoray. Seule *P. tetracrenatum* est déjà citée de la sous-région 2 (Zone 2, selon MOUBAYED-BREIL 2007, MOUBAYED-BREIL & ASHE 2016).

d- *Sergentia coracina* et *S. prima*. La première espèce (*S. coracina*) est largement répandue dans les grands lacs européens, alors que la seconde occupe plutôt les lacs peu profonds (BRUNDIN 1949, WULKER et al. 1998, LODS-CROZET & REYMOND 2005). Dans le lac de Remoray, ces deux espèces typiquement lacustres sont confinées respectivement : *S. coracina* à la zone III, profonde ; *S. prima* à la zone littorale peu profonde, zone II.

4. Données écologiques et bio-indication

Les traits biologiques et écologiques se rapportant au degré d'exigences écologiques des espèces vis-à-vis des grandes variations physico-chimiques de l'environnement aquatique (eutrophication, pollution, anoxie du sédiment, etc.) ont fait l'objet d'une évaluation qualitative basée uniquement sur le nombre et le pourcentage des espèces sensibles (indiquées d'un astérisque *, Tableau II) telles que définies par MOUBAYED-BREIL & ASHE 2016. Au total **123** espèces sensibles

(soit 65.4% du peuplement global) dont l'analyse des caractères de bio-indication nous permettront de dresser un premier bilan sur la qualité globale des habitats prospectés. Leur répartition par sous-familles se traduit par une nette prédominance des : Diamesinae (4 espèces sensibles sur 4 recensées, soit 100 %) et des Orthoclaadiinae (78 sur 99, soit 78.8 %). Les Tanypodinae et les Chironominae sont représentées respectivement par : 66.7 % (14 espèces sensibles sur 21 recensées) et 42.6 % (26 sur 61).

La présente diagnose qui porte sur la qualité globale du peuplement ne représente qu'une constatation ponctuelle, mais qui reste à confirmer par des suivis spécifiques ultérieurs se rapportant, en particulier, au caractère « oligotrophe ou mésotrophe » du lac de Remoray.

L'examen du régime alimentaire des populations larvaires appartenant, en particulier, aux espèces lacustres les plus abondantes nous a permis de séparer les trois catégories trophiques suivantes :

- espèces typiquement carnassières appartenant aux Tanypodinae ;
- espèces exclusivement phytophages ou algivores appartenant aux genres *Cricotopus*, *Psectrocladius*, etc. ;
- espèces mineuses de plantes aquatiques (tiges, feuillage, racines) appartenant à certaines Chironominae comme *Endochironomus*, *Paratendipes*, *Synendotendipes*, etc.

Toutefois, l'analyse microscopique des adultes collectés à la surface du lac ou dans les tentes Malaise a révélé la présence d'Hydracariens qui parasitent un bon nombre d'espèces appartenant surtout aux Tanytarsini (genre *Tanytarsus* surtout). Les espèces d'Hydracariens ainsi que leurs hôtes parasités semblent cohabiter dans des habitats rivulaires du lac, et plus particulièrement la zone littorale peu profonde.

IV. Conclusion

Dans ce travail, un inventaire 2017 des Diptères Chironomidae connus du territoire de la Réserve naturelle du lac de Remoray a été établi. Il représente la première partie d'une étude menée avec le gestionnaire de la réserve naturelle, pour mettre en valeur des zones biologiques de conservation qui sont nécessaires pour le plan de gestion du territoire protégé.

Au total, 188 taxons/espèces, répartis en 70 genres et 4 sous-familles, ont été recensés dont, en particulier, 7 espèces nouvelles pour la faune de France et 11 espèces non encore décrites (que nous estimons nouvelles pour la science). Par conséquent, la récente mise à jour du nombre total d'espèces connues de France continentale (MOUBAYED-BREIL 2007, 2017a, 2017b, 2018 ; MOUBAYED-BREIL & ASHE 2016, 2018 ; MOUBAYED-BREIL & ORSINI 2016; MOUBAYED-BREIL & DIA 2017 ; MOUBAYED-BREIL & COPPA 2018) a pu être portée de 812 à 819 taxons/espèces dont 776 espèces valides et 43 non décrites.

Une zonation écologique des espèces répertoriées et leur distribution locale dans six zones écologiques sont également fournies. Certaines données faunistiques, qui portent sur les sept nouvelles citations pour la faune de France et des onze espèces encore non décrites, méritent d'être soulignées et prises en considération. Celles-ci, mettent en évidence l'intérêt patrimonial de certaines populations rares ou considérées comme exclusives à certains habitats privilégiés.

Certaines espèces listées dans l'inventaire 2017 ont une aire de répartition qui couvre l'Europe septentrionale et centrale. Leur présence sur le territoire de la réserve naturelle témoigne de l'originalité faunistique et écologique du bassin versant du lac de Remoray qui constitue la limite méridionale de leur distribution géographique.

Les résultats fournis dans cette étude ont réaffirmé la nécessité et l'importance des inventaires faunistiques dans la valorisation écologique et biogéographique des habitats aquatiques et subaquatiques. Ils témoignent aussi des efforts qui restent à déployer dans le domaine de la protection et la préservation des biocénoses qui peuplent les zones humides situées au Nord-Est de la France. Des suivis spécifiques ultérieurs devraient renforcer et approfondir, à court et à moyen terme, nos connaissances sur la composition, la structure et les individualités biogéographiques de ces biocénoses.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs chaleureux remerciements à la DREAL Bourgogne Franche-Comté, pour le financement de cet inventaire faunistique.

Travaux cités

- BRUNDIN, L. 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebergseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der bodenfaunistischen Charakterzüge schwedischer oligotropher Seen. *Report of the Institute of Freshwater Research, Drottningholm* **30**: 1-914.
- CRANSTON, P. S., D. R. OLIVER & O. A. SÆTHER. 1989. The adult males of Orthoclaadiinae (Diptera, Chironomidae) of the Holarctic Region—Keys and diagnoses. In: Wiederholm, T. (ed.): Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 3—Adult males. *Entomologica Scandinavica, Supplement* **34**: 164-352.
- LODS-CROZET, B. & O. REYMOND. 2005. Ten years trends in the oligochaete and chironomid fauna of Lake Neuchâtel (Switzerland). *Revue suisse de Zoologie; Annales de la Société zoologique suisse et du Muséum d'Histoire naturelle de Genève*, **112** (2): 543-558.
- MOUBAYED-BREIL, J. 2008. Non-biting midges from Continental France: new records, faunal and biogeographical outline (Diptera, Chironomidae). *Ephemera*, **9** (1): 17-32.
- MOUBAYED-BREIL, J. 2017a. Inventaire-2017 des Chironomidae (Diptera) connus de la réserve naturelle du lac de Remoray. List faunistique et distribution des espèces dans six zones écologiques. Rapport interne (RNLR). 14 pp.
- MOUBAYED-BREIL, J. 2017b. On the genus *Chaetocladius* (*laminatus*-group). I. Taxonomic notes with description of *C. guisseti* sp. n. from glacial springs and streams located in Eastern Pyrenees (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae). *Euroasian Entomological Journal*, **16** (5): 487-500.
- MOUBAYED-BREIL, J. 2018. *Propillocerus seezanus* sp. n. a new alpine element occurring in the oligotrophic high mountain Lake Seez, South Eastern France (Diptera, Chironomidae). *Euroasian Entomological Journal*. In print.
- MOUBAYED-BREIL, J. & P. ASHE. 2016. New records and additions to the database on the geographical distribution of some threatened chironomid species from continental France (Diptera, Chironomidae). *Ephemera*, **16** (2): 121-136.
- MOUBAYED-BREIL, J. & P. ASHE. 2018. *Cricotopus* (s. str.) *latellai* sp. n., a new rheophilic species of the *tremulus*-group, inhabiting glacial streams in both the Italian and French Maritime Alps (Diptera, Chironomidae). *Chironomus journal of Chironomidae Research*. In print.
- MOUBAYED-BREIL, J. & V. BARANOV. 2018. Taxonomic notes on the genus *Hydrobaenus* Fries, 1830 with description of *Hydrobaenus simferopolus* sp. n. from the Crimean Peninsula, Ukraine (Diptera, Chironomidae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. In print.

- MOUBAYED-BREIL, J. & G. COPPA. 2018. *Micropsectra arduinna* sp. n. a new brachypterous species inhabiting acid peat bogs located in NE-France (Diptera, Chironomidae, Tanytarsini). *Euroasian Entomological Journal*. In print.
- MOUBAYED-BREIL, J. & A. DIA. 2017. *Chaetocladius coppai* sp. nov. and *C. diai* sp. nov., two mountain species inhabiting glacial springs and cold streams of the Alps and Lebanon (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae). *Zoosystematica Rossica*, **26** (2): 369-380.
- MOUBAYED-BREIL, J. & A. ORSINI. 2016. On the genus *Potthastia* Kieffer, 1922 from Corsica and continental France with description of three new species (Diptera, Chironomidae, Diamesinae). *Ephemer*, **17** (1): 1-36.
- SÆTHER, O. A. 1976. Revision of *Hydrobaenus*, *Trissocladius*, *Zalutschia*, *Paratrissocladius*, and some related genera (Diptera: Chironomidae). *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, **195**: 1-287.
- SÆTHER, O. A. & M. SPIES. 2013. Fauna Europaea: Chironomidae. In P. Beuk & T. Pape (eds): *Fauna Europaea: Diptera Nematocera. Fauna Europaea version 2.6*. Internet data base at <http://www.faunaeur.org> [accessed February 2015].
- SERRA-TOSIO, B. & H. LAVILLE. 1991. Liste annotée des Diptères Chironomidés de France continentale et de Corse. *Annales de Limnologie*, **27** (1): 37-74.
- WULKER, W., I. I. KIKNADZE, I. E. KERKIS & P. NEVERS. 1998. Chromosomes, morphology, ecology and distribution of *Sergentia baueri*, spec. nov., *S. prima* Proviz & Proviz, 1997 and *S. coracina* Zett., 1824. *Spixiana*, **22** (1): 69-81.

Pp 35-39 :

Tableau II. Inventaire-2017 des Chironomidae (Diptera) de la RNN du Lac de Remoray. Liste et distribution des espèces dans six zones écologiques délimitées par le bassin versant du lac. Lac de Remoray (zones I-III): **Zone I** (zone littorale peu profonde), 0-1 m ; **Zone II** (zone littorale profonde), 1-5 m ; **Zone III** (zone centrale profonde), > 5 m). **Zone IV** (habitats subaquatiques) ; **Zone V** (tourbières) ; **Zone VI** (sources, ruis-seaux). ? : présence probable ; * : espèce sensible ; ** : citation nouvelle pour la France ; ***, espèce non décrite. Abondance des espèces: (+) = espèce rare, 1-3 individus; + = peu abondante, 4-10 ; ++ = abondante, 11-50; +++ = très abondante, > 50.

Table II. Inventory-2017 of Chironomidae (Diptera) species from the nature reserve of Lake Remoray. Distribution of species in six ecological zones delimited by the basin of the Lake. Lake Remoray (zones I-III): **Zone I** (shallow littoral zone), 0-1 m; **Zone II** (deep littoral zone), 1-5 m; **Zone III** (central zone), > 5 m. **Zone IV**, subaquatic habitats; **Zone V**, peat bogs; **Zone VI**, springs and streams. ?, queried record; *, sensitive species; **, new record for France; ***, undescribed species. Abundance of species: (+) = rare species, 1-3 individuals; + = frequent, 4-10; ++ = abundant, 11-50; +++ = very abundant, > 50.

Liste des espèces / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
Sous-Famille des Tanytopodinae: 11 genres ; 21 espèces						
<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fittkau, 1962	+	++	++			(+)
<i>A. monilis</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	(+)				
<i>A. phatta</i> (Egger, 1863)		(+)	+			
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i> (Zetterstedt, 1838)			+			
<i>Guttipeloplia guttipennis</i> van der Wulp, 1861*						(+)
<i>Krenopeloplia binotata</i> Wiedemann, 1817*						(+)
<i>Larsia curticalcar</i> Kieffer, 1918*						(+)
<i>Macropeloplia nebulosa</i> (Meigen, 1804)*	(+)	(+)	(+)			
<i>M. notata</i> (Meigen, 1818)*		(+)	(+)		(+)	
<i>Nilotanypus dubius</i> (Meigen, 1804)*						(+)

Liste des espèces / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
<i>Paramerina cingulata</i> (Walker, 1856)*		(+)	(+)		(+)	
<i>Procladius choreus</i> (Meigen, 1804)		++	+++		(+)	
<i>P. crassinervis</i> (Zetterstedt, 1838)*		(+)	++			
<i>P. fimbriatus</i> Wuelker, 1959**/*		(+)	++			
<i>P. sagittalis</i> (Kieffer, 1909)*		(+)	(+)			
<i>P. simplicistylus</i> Freeman, 1948*			++			
<i>P. tatrensis</i> Gowin, 1944**/*		(+)	+			
<i>Rheopelopia maculipennis</i> (Zetterstedt, 1838)						(+)
<i>Tanypus kraatzii</i> (Kieffer, 1912)*		(+)	(+)			
<i>T. punctipennis</i> (Meigen, 1818)	(+)	(+)	(+)			
<i>Thienemannimyia lentiginosa</i> (Fries, 1823)*	(+)					
Sous-Famille des Diamesinae: 2 ; 4						
<i>Boreoheptagia legeri</i> (Goetghebuer, 1933)*						+
<i>Potthasita gaedii</i> (Meigen, 1838)*					+	+
<i>P. montium</i> (Edwards, 1929)*					+	
<i>P. sp. A</i> ***/*						(+)
Sous-Famille des Prodiamesinae: 3 ; 3						
<i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieffer, 1918) *			(+)			
<i>Odontomesa fulva</i> (Kieffer, 1919)			(+)			
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	(+)	(+)			(+)	(+)
Sous-Famille des Orthocladiinae: 28 ; 99						
<i>Brillia bifida</i> (Kieffer, 1909)						(+)
<i>Bryophaenocladus aestivus</i> (Brundin, 1947)*				?	(+)	(+)
<i>B. flexidens</i> (Brundin, 1947)				(+)	(+)	
<i>B. muscicola</i> (Kieffer, 1906)*					(+)	
<i>B. nidorum</i> (Edwards, 1929)*						(+)
<i>B. subvernalis</i> (Edwards, 1929)*						(+)
<i>B. tuberculatus</i> (Edwards, 1929)					(+)	(+)
<i>B. sp.1</i> ***/* (Alpes-Maritimes+Pyrénées)					(+)	(+)
<i>B. sp.2</i> ***/* (Pe = sp. 1, Mantet, Pyrénées-Orientales)						(+)
<i>Camptocladus stercorarius</i> (De Geer, 1776)				(+)	(+)	(+)
<i>Chaetocladus dentiforceps</i> (Edwards, 1929)*					(+)	
<i>C. melaleucus</i> (Meigen, 1818)*						(+)
<i>C. perennis</i> (Meigen, 1830)*					(+)	(+)
<i>Corynoneura carriana</i> Edwards, 1924*	(+)	(+)				
<i>C. coronata</i> Edwards, 1924*		(+)				
<i>C. gratias</i> Schlee, 1968*	(+)					(+)
<i>C. lacustris</i> Edwards, 1924	(+)	(+)				
<i>C. lobata</i> Edwards, 1924*						(+)
<i>Cricotopus (Cricotopus) albiforceps</i> (Kieffer, 1916)	(+)	(+)				
<i>C. algarum</i> (Kieffer, 1911)*		(+)			(+)	?
<i>C. (Cr.) annulator</i> Goetghebuer, 1927*						(+)
<i>C. (Cr.) bicinctus</i> (Meigen, 1818)	+	+				(+)
<i>C. (Cr.) curtus</i> Hirvenoja, 1973*	(+)	?			(+)	(+)
<i>C. (Cr.) flavocinctus</i> (Kieffer, 1924)	(+)	+				
<i>C. (Cr.) laricomalis</i> Edwards, 1932*		(+)				
<i>C. (Cr.) pallidipes</i> (Edwards, 1929)*	(+)	(+)				(+)
<i>C. (Cr.) speciosus</i> Goetghebuer, 1921*		(+)				
<i>C. (Is.) sylvestris</i> (Fabricius, 1794)	+	+			(+)	
<i>C. (Paratrachocladus.) rufiventris</i> (Meigen, 1830)*						(+)
<i>C. (Ptc.) spiesi</i> (Ashe & O'Connor, 2012)*						(+)
<i>Eukiefferiella breviceps</i> (Kieffer, 1911)*						(+)
<i>E. claripennis</i> (Lundbeck, 1898)						++
<i>E. coeruleascens</i> (Kieffer, 1926)*					?	(+)

Liste des espèces / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
<i>E. cyanea</i> Thienemann, 1936*						(+)
<i>E. tirolensis</i> Goetghebuer, 1935*						+
<i>Heleniella ornatcollis</i> (Edwards, 1929)*					(+)	(+)
<i>Heterotrissocladius marcidus</i> (Walker, 1856)*					(+)	(+)
<i>Hydrobaenus conformis</i> (Holmgren, 1869)*					(+)	
<i>H. lugubris</i> (Fries, 1830)*		(+)			(+)	
<i>Hydrosmittia brevicornis</i> (Strenzke, 1950)*				(+)	(+)	
<i>H. oxoniana</i> (Edwards, 1922)*				(+)	(+)	(+)
<i>Hydrosmittia</i> sp. 1***/*					(+)	
<i>Hydrosmittia</i> sp. 2***/*					(+)	(+)
<i>Krenosmittia campophleps</i> (Edwards, 1929)*						(+)
<i>Limmophyes bidumus</i> Sæther, 1990*				(+)		
<i>L. brachytomus</i> (Kieffer, 1922)*				(+)	(+)	
<i>L. difficilis</i> Brundin, 1947*					(+)	
<i>L. habilis</i> Walker, 1856*				(+)	(+)	
<i>L. minimus</i> (Meigen, 1818)				(+)	(+)	
<i>L. ninae</i> Sæther, 1975*				(+)		
<i>L. pentaplastus</i> (Kieffer, 1921)*				(+)		
<i>L. punctipennis</i> Goetghebuer, 1919					(+)	
<i>Metriocnemus albolineatus</i> Meigen, 1818*					(+)	(+)
<i>M. eurynotus</i> (Holmgren, 1883)*						(+)
<i>M. fuscipes</i> (Meigen, 1818)*					(+)	(+)
<i>M. hirticollis</i> (Staeger, 1839)*						(+)
<i>M. tristellus</i> Edwards, 1929*					(+)	(+)
<i>Nanocladius dichromus</i> (Kieffer, 1906)	(+)	(+)				
<i>N. rectinervis</i> (Kieffer, 1911)						(+)
<i>Orthocladius (Mesorthocl.) frigidus</i> (Zetterstedt, 1838)*						(+)
<i>O. (Orthocladius) sp. 1***/*</i>						(+)
<i>O. (Symposiocladius) sp. 1***/*</i>						(+)
<i>Paracladius alpicola</i> (Zetterstedt, 1850)*						+
<i>P. conversus</i> (Walker, 1856)*						+
<i>Parakiefferiella bathophila</i> (Kieffer, 1912)*		(+)				
<i>P. coronata</i> (Edwards, 1929)*		(+)				
<i>Parametriocnemus stylatus</i> (Spärck, 1923)*						(+)
<i>Paraphaenocladius impensus impensus</i> (Walker, 1856)*					(+)	(+)
<i>P. penerasus</i> Edwards, 1929*					(+)	
<i>Paratrissocladius excerptus excerptus</i> (Walker, 1856)*					(+)	(+)
<i>Parorthocladius nudipennis</i> (Kieffer, 1908)*						(+)
<i>Psectrocladius (Allops.) platypus</i> (Edwards, 1929)*	(+)	(+)			(+)	
<i>P. (Psectrocl.) limbatellus</i> (Holmgren, 1869)	(+)	(+)				
<i>P. (Ps.) psilopterus</i> (Kieffer, 1906)*	(+)	(+)				
<i>P. (Ps.) sordidellus</i> (Zetterstedt, 1838)	(+)	(+)				
<i>Pseudorthocladius curtistylus</i> (Goetghebuer, 1921)*					(+)	(+)
<i>Pseudosmittia angusta</i> (Edwards, 1929)*					(+)	(+)
<i>P. forcipata</i> (Goetghebuer, 1921)*					(+)	(+)
<i>P. obtusa</i> Strenzke, 1960*					(+)	(+)
<i>P. trilobata</i> (Edwards, 1929)					(+)	(+)
<i>Pseudosmittia</i> sp. 1***/*					(+)	(+)
<i>Pseudosmittia</i> sp. 2***/*					(+)	(+)
<i>Rheocricotopus (Psilocricotopus) atripes</i> (Kieffer, 1913)						(+)
<i>R. (Pc.) chalybeatus</i> (Edwards, 1929)*						(+)
<i>R. (Rheocricotopus) effusus</i> (Walker, 1856)*						(+)
<i>R. (Rh.) fuscipes</i> (Kieffer, 1909)						+
<i>Smittia</i> cf. <i>alpicola</i> Goetghebuer, 1941*					(+)	(+)

Liste des espèces / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
<i>S. aterrima</i> (Meigen, 1818)				(+)		
<i>S. contingens</i> Walker, 1856*				(+)	(+)	
<i>S. foliosa</i> (Kieffer, 1921)*				(+)	(+)	
<i>S. leucopogon</i> (Meigen, 1804)*				(+)		
<i>S. nudipennis</i> (Goetghebuer, 1913)*				(+)	(+)	
<i>S. pratorum</i> (Goetghebuer, 1927)				(+)	(+)	
<i>S. rupicola</i> (Kieffer, 1923)*				(+)	(+)	
<i>S. sp. 1</i> ***/*				(+)	(+)	
<i>S. sp. 2</i> ***/*				(+)	(+)	
<i>Thienemanniella clavicornis</i> (Kieffer, 1911)*						(+)
<i>T. majuscula</i> Edwards, 1924*						(+)
<i>T. obscura</i> Brundin, 1947*						(+)
Sous-Famille des Chironominae: 26 ; 61						
Chironomini: 20 ; 40						
<i>Chironomus (Chaetolabis) macani</i> Freeman, 1948**/*	(+)	+	+			
<i>C. (Chironomus) annularius</i> Meigen, 1818	(+)	(+)				
<i>C. (Ch.) anthracinus</i> Zetterstedt, 1860			++			
<i>C. (Ch.) cingulatus</i> Meigen, 1830			(+)			
<i>C. (Ch.) lacunarius</i> Wulker, 1973		(+)	++			
<i>C. (Ch.) cf. nuditarsis</i> Keyl, 1961*					(+)	
<i>C. (Ch.) plumosus</i> (Linnaeus, 1758)		(+)	++			
<i>C. (Ch.) riparius</i> Meigen, 1804	(+)	(+)				
<i>Cladopelma virescens</i> (Meigen, 1818)		(+)				
<i>C. viridulum</i> (Linnaeus, 1767)		(+)				
<i>Cryptochironomus psittacinus</i> Meigen, 1830		(+)				
<i>C. redekei</i> (Kruseman, 1933)*		+				
<i>Dicrotendipes notatus</i> (Meigen, 1818)		(+)	+			
<i>Einfeldia pagana</i> (Meigen, 1838)*			(+)			
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen, 1830)	(+)	(+)				
<i>Fleuria lacustris</i> Kieffer, 1924**/*			(+)			
<i>Glyptotendipes (Glyptotendipes) barbipes</i> (Staeger, 1839)	+	+				
<i>G. (Gl.) caulliginellus</i> (Kieffer, 1913)*		(+)				
<i>G. (Gl.) pallens</i> (Meigen, 1804)*						
<i>G. (Gl.) paripes</i> (Edwards, 1929)	(+)					
<i>G. (Gl.) signatus</i> (Kieffer, 1909)*		(+)				
<i>Harnischia fuscimanus</i> Kieffer, 1921		(+)				
<i>Kiefferulus tendipediformis</i> (Goetghebuer, 1921)		(+)				
<i>Microchironomus deribae</i> (Freeman, 1957)	(+)					
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer, 1776)*	++	++				++
<i>Parachironomus arcuatus</i> (Goetghebuer, 1919)		(+)	(+)			
<i>P. parilis</i> (Walker, 1856)*	(+)	(+)				
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913)	(+)	(+)				
<i>Paratendipes nudisquama</i> (Edwards, 1929)		(+)				(+)
<i>Phaenopsetra flavipes</i> (Meigen, 1818)						(+)
<i>Polypedilum (Pentapedilum) cf. tritum</i> (Walker, 1856)*	(+)	(+)				
<i>P. (Polypedilum) albicorne</i> (Meigen, 1838)*						(+)
<i>P. (Polypedilum) nubeculosum</i> (Meigen, 1804)*	+	+				
<i>P. (Pol.) pedestre</i> (Meigen, 1830)*						(+)
<i>P. (Tripodura) tetracrenatum</i> Hirvenoja, 1962*	(+)	(+)			(+)	
<i>Sergentia coracina</i> Zetterstedt, 1850*		?(+)	+			
<i>S. prima</i> Proviz & Proviz, 1997**/*		+	(+)			
<i>Stictochironomus maculipennis</i> (Meigen, 1818)						(+)
<i>Synendotendipes dispar</i> (Meigen, 1856)**		+	(+)			
<i>S. lepidus</i> (Meigen, 1830)**		+	(+)			

Liste des espèces / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
Tanytarsini: 6 ; 21						
<i>Cladotanytarsus (Cladotanyt.) atridorsum</i> Kieffer, 1924	(+)	(+)	(+)		(+)	
<i>C. (Cl.) mancus</i> (Walker, 1856)	(+)	(+)	+		(+)	
<i>C. (Cl.) nigrovittatus</i> Goetghebuer, 1922*	(+)	(+)				
<i>Micropsectra junci</i> (Meigen, 1818)*						(+)
<i>M. lindrothi</i> Goetghebuer, 1931*	+	+				(+)
<i>Paratanytarsus austriacus</i> (Kieffer, 1924)*	(+)					
<i>P. laccophilus</i> (Edwards, 1929)*	+					
<i>P. bituberculatus</i> (Edwards, 1929)*	(+)				(+)	(+)
<i>P. sp. 1***/*</i>	(+)					
<i>Stempellinella brevis</i> (Edwards, 1929)*	(+)	(+)	?(+)			(+)
<i>Tanytarsus aberrans</i> Lindeberg, 1970		(+)	++			
<i>T. bathophilus</i> Kieffer, 1911		+	+++			
<i>T. chinyensis</i> Goetghebuer, 1934		(+)	++			
<i>T. debilis</i> (Meigen, 1830)		++	+++			
<i>T. ejuncidus</i> (Walker, 1856)	+					+
<i>T. eminulus</i> (Walker, 1856)*	(+)					+
<i>T. longitarsis</i> Kieffer, 1911		+	++			
<i>T. medius</i> Reiss & Fittkau, 1971		(+)	++			
<i>T. quadridentatus</i> Brundin, 1947			++			
<i>T. signatus</i> (Wulp, 1859)		+	+++			
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i> (Goetghebuer, 1922)	(+)	(+)				(+)