

Inventaire des Chironomidae de la réserve naturelle nationale du Lac de Remoray. II. Liste des espèces recensées en 2019 avec commentaires sur leur écologie et leur distribution géographique

[Diptera]

Joël MOUBAYED^{*}, Anaëlle BERNARD^{**}, Jocelyn CLAUDE^{**},
Romain DECOIN^{**} & Bruno TISSOT^{**}

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

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

Mots-clés : Diptera, Chironomidae, RNN du Lac de Remoray (NE-France), liste faunistique réactualisée, inventaire 2019, conservation.

En complément à l'inventaire 2017 des Chironomidae (Diptera) connus de la RNN du Lac de Remoray (MOUBAYED-BREIL et al. 2018), une liste d'espèces augmentée a été établie sur la base d'un important matériel collecté récemment. Plus de 5000 adultes mâles ont été capturés uniquement au moyen de tentes Malaise placées - en particulier pendant les périodes de pleine lune - dans les six zones écologiques déjà délimitées par l'étude préliminaire (Zones I-III, Lac de Remoray ; Zone IV, habitats semi-terrestres, cariçaies ; Zone V, tourbières ; Zone VI, sources et ruisseaux). Le présent inventaire 2019 comprend une liste de 119 espèces supplémentaires. Parmi elles, 11 sont nouvelles pour la France et 5 restent encore non décrites. Le nombre des Chironomidae connus de la RNNLR est ainsi porté de 188 taxons/espèces à 307, appartenant à 90 genres, et se compose de : 24 Tanypodinae (12 genres), 5 Diamesinae (3), 4 Prodiamesinae (3), 151 Orthocladiinae (37) et 123 Chironominae (35). La distribution spatiale des espèces dans les six zones écologiques nous a permis de distinguer six types de communautés dont trois sont nettement plus structurées et plus diversifiées : Zone II (136 espèces ou 44,3 %) ; Zone V (137 ou 44,6 %) ; Zone VI (135 ou 44,0 %). Les nouvelles citations pour la RNNLR et pour la faune de France montrent une bonne représentativité des Orthocladiinae et des Chironominae. Comparée à d'autres zones humides environnantes, la présence d'un grand nombre d'espèces communes (52 %) nécessite le recours à des prélèvements aquatiques pour établir la correspondance entre les populations larvaires et nymphales et celles des adultes aériens afin de confirmer et déterminer avec précision les habitats respectifs des espèces recensées. L'analyse des traits biologiques des espèces et leur évaluation autécologique ont mis en évidence trois types de formes : lénitophiles (167 espèces ou 54,4 %) ; rhéophiles (93 ou 30,3 %) ; semi-terrestres ou subaquatiques (47 ou 15,3 %). Des données sur la distribution, l'abondance et l'écologie de certaines espèces rares ou peu connues sont également fournies. Elles mettent en valeur l'importance des espèces bioindicatrices dans la préservation des habitats aquatiques et subaquatiques menacés. Les sources et les ruisseaux froids, les tourbières et les zones humides temporaires constituent de véritables « points chauds » de diversité et d'endémisme où sont confinées des espèces sténothermes connues pour leur grande valeur biogéographique et leur distribution restreinte.

Inventory of Chironomidae of the national nature reserve of Lake Remoray. II. Updated list 2019 of species with comments on their ecology and geographical distribution [Diptera]

Keywords: Diptera, Chironomidae, Nature Reserve of Lake Remoray (NE-France), updated faunal data, inventory 2019, conservation.

As a complement to the inventory 2017 of the known Chironomidae (Diptera) from the Nature Reserve of Lake Remoray (MOUBAYED-BREIL et al. 2018), an updated list is provided based on material recently collected. Up to 5000 male adults were captured only in using Malaise traps, which were placed mainly during the full lunar period in six ecological zones delimited by the Remoray Lake basin: Zones I-III, Remoray Lake; Zone IV, semi-terrestrial habitats, wet sedge meadows; Zone V, peat bogs; Zone VI, springs and streams. A list of 119 additional species is provided in the present inventory 2019, which includes 11 new records for France and 5 undescribed species. Therefore, the previous list of 188 known taxa/species from the NNRLR is currently upgraded to 307 belonging to 90 genera and composed of: 24 Tanypodinae (12 genera), 5 Diamesinae (3), 4 Prodiamesinae (3), 151 Orthocladiinae (37) and 123 Chironominae (35). Spatial distribution of species in the ecological zones where faunal comparative results allowed us to distinguish: Zone II (136 species, 44.3%); Zone V (137, 44.6%); Zone VI (135, 44.0%). New records for the Natural Reserve and for the French fauna highlight the predominance of the Orthocladiinae and Chironominae. Compared to other neighbouring wetlands areas, a high number of common species (52%) is observed and therefore, must be confirmed by more detailed faunal data, based on aquatic samples which can generate an associated material composed of male pharate adults, pupal exuviae and larvae. Analysis of biological traits of species and their autoecological assessment enabled the presence of three types of species: lenithophilic (167 species, 54.4%), rheophilic (93, 30.3%) and semiterrestrial or subaquatic (47, 15.3%). Database on the distribution, abundance and ecology are also given for some rare or little known species, which highlight the importance of bioindicator species in the preservation of threatened aquatic and subaquatic habitats. Cold springs and streams, peat bogs and temporary wetlands are regarded as true hotspots of diversity and endemism where are confined stenothermic species and biogeographical representatives with restricted distribution.

I. Introduction

Le présent inventaire faunistique complète une précédente étude, préliminaire, sur les Chironomidae (MOUBAYED-BREIL et al. 2018) connus du territoire de la réserve naturelle nationale du Lac de Remoray (RNNLR). Une nouvelle liste d'espèces est établie sur la base d'un matériel beaucoup plus abondant et composé exclusivement d'adultes mâles collectés au cours de récentes investigations menées en 2018 et 2019. Plus de 5000 spécimens ont ainsi été capturés au moyen de tentes Malaise, placées sur le territoire de la RNNLR, incluant les périodes de pleine lune qui correspondent au maximum d'émergence des populations de Chironomidae. Une liste de **307** espèces, réparties sur **90** genres, a été établie et exprimée dans les tableaux II et IV. La distribution des espèces dans les six zones écologiques déjà précédemment établies a permis de réaliser une étude comparative entre les données faunistiques et écologiques obtenues dernièrement et celles recueillies lors de l'inventaire précédent (MOUBAYED-BREIL et al. op. cit.) ainsi que dans la littérature (VERNEAUX 1968a, 1968b, 1973, VERNEAUX & VERGON 1974, SÆTHER 1976, TUISKUNEN & LINDBERG 1986, CRANSTON et al. 1989, SERRA-TOSIO & LAVILLE 1991, FITTKAU & REISS 1998, WULKER et al. 1998, EKREM et al. 1999, MOUBAYED-BREIL 2007, MOUBAYED-BREIL & LANGTON 2008, ASHE & O'CONNOR 2012, DISERUD et al. 2013, SÆTHER & SPIES 2013, MOU-

BAYED-BREIL & ASHE 2016, MOUBAYED-BREIL & BARANOV 2018). Des données sur la distribution et l'écologie de certaines espèces rares, peu connues ou répertoriées dans une seule localité sont fournies. Celles-ci mettent en valeur l'importance des espèces bio-indicatrices dans la préservation des habitats menacés tels que les sources, les tourbières et les zones humides forestières.

II. Sites étudiés et méthodologie

La réserve naturelle nationale du lac de Remoray (RNLR) se situe entre 800 et 850 m d'altitude (46.7717 °N; 6.2632 °E), le long d'un axe NE-SW dans le prolongement du lac de Saint-Point, non loin du bassin supérieur de la rivière Doubs. Son territoire couvre principalement une mosaïque d'habitats aquatiques et subaquatiques variés inclus dans le bassin versant du lac de Remoray. Une grande partie de la zone humide a déjà fait l'objet d'une étude faunistique des Chironomidae (MOUBAYED-BREIL et al. 2018) dans laquelle une typologie des habitats privilégiés a été détaillée sous forme de six zones écologiques.



Photo 1. Vue du Lac de Remoray. Photo B. Tissot 17.IV.2018.

Photo 1. Lake Remoray. Photo B. Tissot 17.IV.2018.

À côté des six zones déjà étudiées en 2017 (Zones I-III, Lac de Remoray ; Zone IV, habitats subaquatiques ; Zone V, tourbières ; Zone VI, sources et ruisseaux), une plus large gamme d'habitats assez représentatifs sur le plan local et régional a été prospectée dans ce travail, de manière à couvrir la totalité du territoire protégé de la réserve naturelle. Citons en particulier :

- des milieux subhumides inclus en forêt de la Grand'Côte où sont présentes des mares temporaires de petite taille ;

- des zones humides plus ou moins ouvertes qui correspondent à des hauts-marais acides, des bas-marais alcalins ou des Cariçaies hautes caractérisées par des « touradons » de deux espèces différentes : *Carex elata* et *C. acuta* (marais eutrophes situés en bordure du lac).

Les tentes Malaise ont été posées dans les habitats les plus représentatifs de la réserve naturelle. Nous citons par exemple : la mégaphorbiaie proche du ruisseau du Lhaut ; les milieux forestiers y compris les sous-bois et les marais à *Carex* situés non loin du Lac de Remoray ou en bordure du lit majeur de la rivière Doubs.

III. Résultats

Le présent inventaire 2019 liste 119 espèces supplémentaires. Parmi elles, 11 sont nouvelles pour la France et 5 restent encore non décrites (Tableau I). Le nombre des Chironomidae connus de la RNN est ainsi porté de 188 taxons/espèces à 307 (Tableau II), et se compose de : 24 Tanypodinae (12 genres), 5 Diamesinae (3), 4 Prodiamesinae (3), 151 Orthocladiinae (37) et 123 Chironominae (35).

Sous-familles / Nouvelles citations	*	**	***
Tanypodinae	3	-	-
Diamesinae	1	-	-
Prodiamesinae	1	-	-
Orthocladiinae	44	5	4
Chironominae	54	6	1
Chironominae-Chironomini	29	1	1
Chironominae-Tanytarsini	25	5	-
Total des nouvelles citations	103	11	5

Tableau I. Distribution des nouvelles citations de Chironomidae par sous-familles. *, citations nouvelles pour la RNN du Lac de Remoray ; **, citations nouvelles pour la France ; ***, espèces encore non décrites.

Table I. Distribution of new records of Chironomidae by sub-families. *, new records for the Nat. Res. of Remoray Lake; **, new record for France; ***, undescribed species.

Sous-familles / Zones écologiques	I	II	III	IV	V	VI
Tanypodinae : 12 genres ; 24 espèces (7,82 %)	7	16	14	4	4	8
Diamesinae : 3 ; 5 (0,016 %)	-	-	-	-	-	5
Prodiamesinae : 3 ; 4 (0,012 %)	1	1	3	3	2	1
Orthocladiinae : 37 ; 151 (49,20 %)	22	30	-	35	72	91
Chironominae : 35 ; 123 (40,10 %)	37	89	43	3	59	30
Chironominae-Chironomini : 27 ; 71	21	53	19	3	36	15
Chironominae-Tanytarsini : 8 ; 52	16	36	24	-	23	15
Diversité totale : 90 genres ; 307 taxons/espèces	67	136	60	45	137	135
P % de 307	21,8	44,3	19,6	14,7	44,6	44,0

Tableau II. Distribution des Chironomidae par sous-familles (nombre d'espèces et pourcentage) dans les six zones écologiques.

Table II. Distribution of Chironomidae by sub-families (number of species and percentage) in the six ecological zones.

Les sous-familles les plus diversifiées en nombres de genres et d'espèces (Tableau II) sont les Orthoclaadiinae (37 genres ; 151 espèces ou 49,2 %), et les Chironominae (35 ; 123 ; 40,1 %) qui totalisent à elles seules respectivement : 72 genres (80,0 %) et 274 espèces soit 89,3 % de la diversité spécifique globale du peuplement. Une plus faible représentativité est exprimée par les Tanytopodinae (12 genres ; 24 espèces ; 7,82 %), les Diamesinae (3 ; 5) ou les Prodiamesinae (3 ; 4).

1. Les communautés de Chironomidae

Une étude comparative (par sous-familles de Chironomidae) basée sur la composition biotique des divers habitats prospectés, nous a permis de distinguer six types de communautés (ou groupements) qui correspondent respectivement aux six zones écologiques déjà définies (Tableau II et MOUBAYED-BREIL et al. 2018). Les communautés les plus diversifiées sont celles des trois zones écologiques suivantes : zone II (lac, zone littorale profonde : **136** espèces ou 44,3 %) ; zone V (tourbières et marais subhumides : **137** ; 44,6 %) ; zone VI (sources et ruisseaux : **135** ; 44,0 %). La richesse spécifique la plus faible est notée dans trois zones dont deux sont délimitées par le Lac de Remoray : zone littorale peu profonde ou zone I (**67** espèces ; 21,8 %) ; zone profonde ou zone III (**60** ; 19,6 %). La communauté de la zone III, qui correspond aux habitats temporaires et semi-terrestres, ne figure qu'avec **45** espèces (14,7 %).

2. Les nouvelles citations

Les nouvelles citations par rapport à l'inventaire 2017 sont exprimées dans les tableaux I et IV par sous-familles sous la forme suivante : *, espèce nouvelle pour la faune de la RNN du Lac de Remoray ; **, espèce nouvelle pour la faune de France ; ***, espèce encore non décrite.

2.1 Espèces nouvelles pour la RNNLR (*)

Total = 103 espèces (ou 33,6 %), dont 98 appartiennent aux deux sous-familles des Orthoclaadiinae et des Chironominae, respectivement représentées par 44 et 54 espèces. Les larves de la majorité des espèces nouvellement citées du territoire de la RNNLR colonisent préférentiellement des habitats aquatiques ou subaquatiques que couvrent le bassin du Lac de Remoray, ainsi que les zones humides environnantes où prédominent des habitats à submersion temporaire en milieu forestier (Réserve biologique intégrale de la forêt de la Grand'Côte).

2.2 Espèces nouvelles pour la France (**)

Total de 11 espèces dont : 5 appartiennent aux Orthoclaadiinae et 6 aux Chironominae (1 Chironomini et 5 Tanytarsini).

2.2.1 Espèces confinées aux habitats lotiques : *Bryophaenocladus dentatus*, *Orthocladus maius*, *Pseudorthocladus pilosimanus*, *Micropsectra pharetrophora* ;

2.2.2 Espèces connues de milieux lacustres (lac, tourbières, marais humides) : *Tanytarsus aculeatus*, *T. dibranchius*, *T. innarensis*, *T. mancospinosus*, *Microtendipes tarsalis* ;

2.2.3 Espèces inféodées aux habitats semi-terrestres : *Smittia reissi* et *S. rostrata*.

2.3 Espèces nouvelles pour la science (***)

Total de 16 espèces qui se répartissent dans les genres suivants : *Pothastia* (1 espèce), *Bryophaenocladus* (2), *Cricotopus* (1), *Gymnometriocnemus* (1), *Heterotrissocladus* (1), *Hydrosmit-*

tia (2), *Limnophyes* (1), *Orthocladius* (1), *Pseudosmittia* (2), *Smittia* (2), *Polypedilum* (1), *Paratanytarsus* (1). La sous-famille des Orthocladiinae est bien représentée, tant au niveau générique (9 genres) que spécifique (13 espèces, soit 81 %). Parmi elles, *Smittia* sp. 1 correspond à *S. remoraya* sp. n. (voir MOUBAYED & TISSOT 2019). Par ailleurs *Orthocladius* sp. 1, noté dans l'inventaire 2017, correspond maintenant à *O. (O.) dentifer* Brundin, 1949.

Remarques faunistiques et discussion

Les 307 taxons/espèces listés dans le tableau IV ont été identifiés exclusivement à partir d'un matériel composé d'adultes mâles capturés au moyen de tentes Malaise placées aux abords des habitats les plus stratégiques du territoire de la réserve naturelle. Toutefois, il convient de souligner que le territoire de la RNNLR, comme toute étendue de zones humides, est particulièrement marqué par la présence d'un couloir écologique orienté NE-SW qui le relie de manière significative à d'autres zones humides environnantes comme le Lac de St-Point, les tourbières et la rivière Doubs. Ainsi, la présence d'une continuité spatiale entre habitats lacustres et d'autres types de milieux aquatiques et subaquatiques constitue en quelque sorte un lieu de passage potentiel des insectes aériens qui peuvent migrer massivement entre sites de même nature typologique.

Par conséquent, le passage des espèces d'une zone humide à une autre s'effectue soit de manière directe à l'état d'adultes qui volent ou sont emportés lors des vents localement forts, soit indirectement à l'état d'œufs ou sous forme de gelées adhérentes (pontes des femelles) qui sont transportés par les oiseaux aquatiques.

Dans le cas présent, il s'agit de milieux aquatiques et subaquatiques où l'on assiste plutôt à un enrichissement avéré des habitats par des espèces qui se rencontrent également dans d'autres zones humides situées non loin du territoire de la RNNLR.

L'emplacement de certaines tentes Malaise à la limite du territoire de la RNNLR attire notre attention sur l'importance des échanges faunistiques avec d'autres zones humides environnantes. Une comparaison exhaustive entre les données faunistiques de ce travail et celles obtenues dans des contrées voisines situées en Franche-Comté (VERNEAUX 1968a, 1968b, 1973, VERNEAUX & VERGON 1974) permet de mettre en évidence la présence d'un grand nombre d'espèces communes évaluées à 52 % du peuplement global (soit 80 % des espèces recensées de cette région par les auteurs précités). Cette importante représentativité des espèces communes confirme les résultats obtenus par les tentes Malaise placées non loin du lit majeur de la rivière Doubs qui couvre une variété d'habitats lotiques et lenticques dont des radiers, de larges méandres et un dense couvert végétal rivulaire. En effet, elle met en évidence la nécessité d'effectuer des prélèvements aquatiques qui permettent d'associer des populations larvaires et nymphales aux adultes capturés dont la provenance exacte reste à préciser dans des travaux ultérieurs.

Par conséquent, une liste spécifique établie à partir des formes larvaires et nymphales nous permettra ainsi de déterminer et confirmer la provenance de certaines espèces grâce à l'association entre matériel aquatique et adultes capturés avec les tentes Malaise.

3. Traits biologiques – Bio-indication

Les traits biologiques des espèces ont fait l'objet d'une évaluation biotypologique (Tableau III) qui reflète de manière qualitative le degré de leurs exigences écologiques vis-à-vis de la typologie respective des habitats. À cet effet, trois types de communautés ont pu être séparés selon les trois critères biologiques suivants : L= espèces lacustres ou lénitophiles (167 espèces ou 54,4 %) ;

R= espèces rhéophiles, confinées aux eaux courantes (93 ; 30,3 %) ; S= espèces inféodées aux habitats semi-terrestres ou subaquatiques (47 ; 15,3 %).

Sous-familles \ Traits écologiques	L	R	S
Tanypodinae	22	2	-
Diamesinae	-	5	-
Prodiamesinae	4	-	-
Orthoclaadiinae	34	71	47
Chironominae	107	15	-
Chironominae-Chironomini	66	5	-
Chironominae-Tanytarsini	41	10	-
Nombre total d'espèces : N = 307	167	93	47
P% de 307	54,4	30,3	15,3

Tableau III. Distribution des Chironomidae par sous-familles selon leur trait biologique. L= espèce lacustre ou lénitophile ; R= espèce rhéophile ; S= espèce subaquatique.

Table III. Distribution of Chironomidae by sub-families, based on their biological traits. L= lentic species; R= rheophilic species; S= semi-terrestrial species.

3.1. Espèces lacustres (L)

Les larves des espèces lacustres colonisent particulièrement les eaux stagnantes ou peu courantes. Elles peuvent avoir un mode de vie benthique (enfouies dans le sédiment, Chironominae), pélagique (larves nageuses, Tanypodinae) ou épiphytique (Orthoclaadiinae et Chironominae) qui vivent accrochées aux algues flottantes (strate muscinale) ou aux végétaux rivulaires (strate herbacée).

Avec un total de 167 espèces (soit 54,4 % du peuplement global), les Chironominae lacustres ou lénitophiles prédominent avec 107 espèces (64,0 %), les Tanypodinae et les Orthoclaadiinae sont représentés respectivement par 22 (13,2 %) et 34 espèces (20,4 %). Les espèces les plus communes appartiennent aux genres suivants :

- *Ablabesmyia*, *Procladius* (Tanypodinae) ;
- *Monodiamesa*, *Odontomesa* (Prodiamesinae) ;
- *Corynoneura*, *Cricotopus* (sous-genres *Cricotopus* et *Isocladius*), *Psectrocladius* (Orthoclaadiinae) ;
- *Benthalia*, *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Einfeldia*, *Fleuria*, *Glyptotendipes*, *Microchironomus*, *Microtendipes*, *Nubensia*, *Polypedilum*, *Sergentia*, *Synendotendipes* (Chironominae-Chironomini) ;
- *Cladotanytarsus*, *Paratanytarsus*, *Tanytarsus* (Chironominae-Tanytarsini).

Les Tanytarsini colonisent généralement les eaux stagnantes y compris les milieux lacustres (zone littorale peu profonde et profonde). Les populations larvaires appartenant au genre *Cladotanytarsus* se rencontrent habituellement dans les habitats riches en végétation rivulaire, tout comme celles de *Micropsectra lindrothi*, *Stempellina bausei* et certains *Tanytarsus* : *T. buchonius*, *T. pallidicornis*, *T. usmaensis*. En revanche, certains *Tanytarsus* comme *T. aberrans*, *T. bathophilus*, *T. chinensis*, *T. curticornis*, *T. dibranchius*, *T. excavatus*, *T. signatus*, *T. smolandicus*, *T.*

quadridentatus se rencontrent plutôt à de plus grandes profondeurs. Enfin nous citons les larves de certains *Tanytarsus* considérées comme des indicateurs potentiels de lacs eutrophisés : *T. lugens*, *T. medius*, *T. verralli* et surtout *T. mancospinosus*.

3.2. Espèces rhéophiles (R)

Elles sont généralement confinées aux eaux courantes qui regroupent des habitats lotiques que couvre le bassin versant des ruisseaux de la Drésine et du Lhaut (zone écologique VI). Ces derniers délimitent sur leur parcours, de courte distance, des sources froides de type rhéocrène et limno-crène ainsi que des habitats hygropétriques et hyporhéiques. Au total, 93 espèces rhéophiles (soit 30,3 % du peuplement global) ont été recensées dans les tableaux III et IV. Parmi les genres les plus représentatifs, citons :

- *Nilotanytus*, *Rheopelopia* (Tanypodinae) ;
- *Boreoheptagyia*, *Pothastia*, *Sympothastia* (Diamesinae) ;
- *Bryophaenocladus*, *Chaetocladus*, *Corynoneura*, *Cricotopus* (sous-genre *Paratrachocladus*), *Dratnalia*, *Eukiefferiella*, *Heleniella*, *Krenosmittia*, *Metriocnemus*, *Orthocladus*, *Rheocricotopus*, *Tvetenia* (Orthoclaadiinae) ;
- *Phaenopsectra*, *Polypedilum* (Chironominae-Chironomini) ;
- *Micropsectra*, *Neozavrelia* (Chironominae-Tanytarsini).

3.3. Espèces semi-terrestres à semi-aquatiques (S)

Malgré leur faible représentativité spécifique (47 espèces, ou 15,3 %), les populations larvaires de ces formes subaquatiques se rencontrent dans une typologie d'habitats de bordure qui se localisent soit à l'intérieur des terres (terres et herbes humides, trous d'eau, excréments) ou en contact avec des points d'eau (habitats semi-terrestres ou semi-aquatiques).

Dans le premier cas, il s'agit plus d'espèces terrestres comme *Camptocladus stercorarius* dont la larve est typiquement coprophage et colonise les excréments des ruminants en particulier. C'est le cas aussi de certaines espèces appartenant aux genres *Pseudosmittia* et *Smittia* dont la larve préfère des sols ou des herbes humides ainsi que des trous d'eau de petite taille : *P. angusta*, *P. obtusa*, *P. trilobata*, *S. aterrima*, *S. contingens*, *S. foliosa*, *S. pratorum*, *S. remoraya*, *S. reissi*, *S. rostrata*, *S. rupicola*, *S. stercoraria*, *S. superata*.

Dans le second cas, la larve colonise prioritairement des habitats à submersion temporaire ou semi-temporaire où elle peut avoir soit un mode de vie enfouie dans la vase ou fixée sur des plantes aquatiques rivulaires (strate herbacée) ou sur des algues flottantes (strate muscinale). Nous citons l'exemple des espèces appartenant aux genres : *Acricotopus* (*A. lucens*), *Gymnometriocnemus* (*G. brumalis*), *Hydrobaenus* (*H. conformis*, *H. lugubris*), *Hydrosmittia* (*H. brevicornis*, *H. oxoniana*), *Limnophyes* (*L. bidumus*, *L. difficilis*, *L. gelasinus*, *L. habilis*, *L. minimus*, *L. pumilio*).

4. Données écologiques

4.1 Espèces crénophiles

La quasi-totalité des espèces crénophiles citées dans ce travail fait partie de la communauté du crénal documentée par LINDEGAARD (1995). Parmi elles, nous citons les larves appartenant aux genres suivants : *Guttipelopia* (*G. guttipennis*) ; *Krenopelopia* (*K. binotata*) ; *Boreoheptagyia* (*B. legeri*) ; *Bryophaenocladus* (*B. aestivus*, *B. dentatus*, *B. nidorum*, *B. subvernalis*, *B. vernalis*) ;

Heleniella (*H. ornaticollis* et *H. serratosioi*) ; *Metriocnemus* (*M. atriclava*, *M. eurynotus*, *M. fuscipes*, *M. hirticollis*, *M. tristellus*, *M. ursinus*) ; *Orthocladius* (*O. frigidus*, *O. dentifer*, *O. maius*) ; *Paracladius* (*P. quadrinodosus*) ; *Pseudorthocladius* (*P. curtistylus*, *P. pilosimanus*) ; *Rheocricotopus* (*R. effusus*) ; *Micropsectra* (*M. junci*, *M. notescens*, *M. pharetrophora*) ; *Stempellinella* (*S. brevis*).

Paracladius quadrinodosus : espèce à larve crénophile particulièrement liée aux sources sténothermes d'eau froide alimentées par des apports en eau phréatique (ruisseaux de la Drésine et du Lhaut). Son cycle biologique s'étale sur trois ans au bout desquels la larve se métamorphose en nymphe pour émerger au cours de la période pré-printanière la plus froide (HIRVENOJA 1973, WELCH 1976). Citée pour la première fois en France (Franche-Comté) par VERNEAUX & VERGON (1974). La citation de cette espèce de la zone B13 par SERRA-TOSIO & LAVILLE (1991) est basée sur celle des deux auteurs précédents. Ainsi, la présence de *P. quadrinodosus* sur le territoire de la RNNLR représente la troisième citation de l'espèce en France et par conséquent, mérite d'être soulignée.

4.2 Espèce à larve hyporhéique

Krenosmittia camptophleps : les larves de cette espèce hyporhéique se distinguent par leur morphologie fine et linéaire qui leur permet de vivre et se déplacer librement parmi les interstices du sous-écoulement.

4.3 Espèces parasites

Epicocladius ephemerae : tout comme les larves de *Symbiocladius rhithrogenae* (Zavrel, 1924) qui évoluent sous le fourreau alaire des larves d'Ecdyonuridae (Ephemeroptera), celles d'*E. ephemerae* ne se fixent que sur les branchies des larves appartenant au genre *Ephemera* (cf. LANGTON 1991).

C'est le cas également de *Parakiefferiella normandiana* dont les larves occupent particulièrement les ruisseaux calcaires en association avec des larves du genre *Ephemera* (cf. MOUBAYED-BREIL & LANGTON 2008). Par conséquent, les populations larvaires de *P. normandiana* pourraient cohabiter avec celles d'*Ephemera* observées dans les ruisseaux de la Drésine et du Lhaut.

Dratnalia potamophylaxi : la larve vit dans le fourreau larvaire d'un Limnephilidae (Trichoptera) appartenant au genre *Potamophylax*. Son cycle biologique et sa métamorphose se déroulent à l'intérieur du fourreau jusqu'au stade adulte.

4.4 Adultes parasités

Dans la précédente étude (MOUBAYED-BREIL et al. 2018), nos résultats ont montré que la majorité des adultes de Chironomes parasités par les Hydracariens appartiennent particulièrement aux Tanytarsini (genre *Tanytarsus* surtout). Les Hydracariens ainsi que leurs hôtes parasités ont été capturés dans les mêmes prélèvements aquatiques et principalement dans la zone littorale peu profonde du Lac de Remoray où prédominent des plantes aquatiques rivulaires.

Dans la présente étude, nos observations ont révélé un parasitisme à la fois plus fréquent et plus étendu aux autres milieux de type lacustre, comme les tourbières ou les marais humides délimités par le paysage forestier. Ce phénomène nous semble être directement lié à une sécheresse sévère qui s'est étalée en 2018 sur les deux saisons, estivale et automnale.

4.5 Espèces symbiotiques

Xenochironomus xenolabis : Chironomini dont la larve vit en symbiose avec une éponge dulcicole lénitophile (probablement *Spongilla lacustris*) qui colonise particulièrement les eaux stagnantes.

4.6 Espèces à larve algivore, phytophage, xylophage ou coprophage

Espèces à larve algivore ou phytophage (genres *Cricotopus*, *Psectrocladius*) ; espèces à larve xylophage ou mineuse de plantes aquatiques (genres *Glyptotendipes*, *Paratendipes*) ; espèces coprophages (genre *Camptocladus*).

5. Modes de distribution géographique

5.1 Distribution locale

Ce mode de distribution nous a permis d'individualiser trois groupes d'espèces palustres inféodées aux milieux forestiers et aux zones humides riches en litière végétale et en plantes subaquatiques rivulaires :

- Le premier est composé de formes principalement confinées aux tourbières alcalines (pH > 7) où prédominent une dense strate herbacée et une strate muscinale moins dense.

- Le deuxième comprend des espèces qui colonisent de préférence, des marais calcaires humides plus ou moins ouverts où prédominent une dense cariçaie caractérisée par des « touradons » appartenant à deux espèces de *Carex* : groupement à *C. ellata* qui caractérise les marais oligotrophes forestiers ; groupement à *C. acuta*, indicatrice des marais eutrophes situés non loin du Lac de Remoray.

- Dans le troisième groupe, il s'agit d'espèces typiquement forestières capturées dans les sous-bois plus ou moins ombragés où l'on note la présence de plusieurs entassements de troncs d'arbres découpés et une abondance de bois mort décomposé ou en voie de décomposition. La couverture végétale du sous-bois se compose d'une abondante strate herbacée qui reste humide une bonne partie de l'année et de trous d'eau assimilés à de petites mares à immersion temporaire, riches en litière organique végétale (feuillage et débris végétaux). Ce sont généralement des espèces semi-terrestres ou semi-aquatiques qui appartiennent principalement aux genres suivants : *Bryophaenocladus*, *Gymnometriocnemus*, *Hydrosmittia*, *Limnophyes*, *Pseudosmittia*, *Smittia*.

5.2 Distribution en région paléarctique

Nous citons en particulier le cas des 11 espèces citées pour la première fois de France. Certaines données biogéographiques utilisées correspondent à celles d'ASHE & O'CONNOR (2012) et SÆTHER & SPIES (2013).

- *Bryophaenocladus dentatus* : Allemagne, Angleterre, Finlande, Russie.
- *Orthocladus maius* : Allemagne, Angleterre, Autriche, Espagne, Italie, République Tchèque.
- *Pseudorthocladus pilosimanus* : Allemagne, Angleterre, Danemark, Japon, Luxembourg, Norvège, Russie, Suède.
- *Smittia reissi* : Allemagne, Italie.
- *Smittia rostrata* : Autriche, Italie, Suisse.
- *Microtendipes tarsalis* : Europe centrale et méridionale.

- *Micropsectra pharetrophora* : Danemark, Pologne, Italie.
- *Tanytarsus aculeatus*, *T. dibranchius*, *T. innarensis*, *T. mancospinosus* : Europe septentrionale et centrale.

IV. Discussion et conclusion

Dans le présent travail, plus de 5000 adultes mâles de chironomidae, capturés avec des tentes Malaise mises en place sur tout le territoire de la RNNLR, ont permis d'établir une liste réactualisée, composée de **307** taxons/espèces répartis en **90** genres. 119 espèces supplémentaires complètent de manière plus exhaustive une première étude faunistique, préliminaire (MOUBAYED-BREIL et al. 2018) menée entre juin et novembre 2017, sur une partie des habitats délimités par le bassin du Lac de Remoray.

Tous les types d'habitats aquatiques et subaquatiques de la RNNLR ont été prospectés (méga-phorbiaies, hauts-marais acides, bas-marais alcalins oligotrophes, cariçaies eutrophes à base de *Carex elata* et *C. acuta*). Ces milieux communiquent avec d'autres zones humides (Lac de Saint-Point, rivière Doubs, tourbières voisines), et côtoient les milieux forestiers de la RNNLR (Réserve biologique intégrale de la forêt de la Grand'Côte).

Une zonation écologique ainsi qu'une distribution par sous-familles dans les six zones écologiques mises en évidence lors de notre précédent inventaire, nous ont permis de distinguer trois communautés bien diversifiées qui correspondent aux zones : II (**136** espèces) ; V (**137**) ; VI (**135**). Les groupements les moins diversifiés sont ceux des zones : I (67 espèces) ; III (60) ; IV (45).

La situation géographique de la RNNLR le long d'un axe orienté NE-SW facilite les échanges faunistiques et enrichit de manière permanente les populations de chironomidae locales, y compris celles qui colonisent son territoire protégé ainsi que d'autres zones humides environnantes. Des apports faunistiques non négligeables peuvent ainsi avoir lieu à chaque saison, pendant les périodes de grands vents favorables ou grâce aux oiseaux aquatiques qui transportent sur leurs plumes des gelées (pontes) d'œufs pondues par les femelles fécondées. Citons par exemple le cas des espèces à large distribution géographique, connues des lacs profonds, des sources froides, des tourbières alcalines ou des marais humides.

Toutefois, une comparaison entre les résultats de ce travail et d'autres données recueillies dans des contrées géographiques voisines ou adjacentes (VERNEAUX 1968a, 1968b, 1973, VERNEAUX & VERGON 1974) confirme une grande représentativité des espèces communes évaluée à **52** % du peuplement global. L'importance des affinités faunistiques est ainsi mise en évidence par la présence d'un couloir écologique, assimilé en quelque sorte à un lieu de passage naturel des formes aériennes d'insectes.

D'où la nécessité de prendre en considération l'origine exacte des espèces recensées pour avoir une meilleure connaissance des habitats originels où sont confinés les stades pré-imaginaux et les adultes capturés à l'aide des tentes Malaise. Ainsi, la mise à jour d'une liste spécifique établie à partir de populations larvaires et nymphales nous permettra, d'une part d'éclaircir la provenance précise des adultes capturés, et d'autre part de confirmer l'incontournable correspondance entre les formes à vie aquatique ou subaquatique et celles des adultes aériens.

Nous soulignons enfin l'importance des espèces bioindicatrices dans la préservation des habitats menacés tels que les sources et les ruisseaux froids, les tourbières alcalines et les zones hu-

mides forestières qui sont assimilés à de véritables zones de conservation biologique. En particulier, les sources et les ruisseaux alimentés par des sous-écoulements et en eau phréatique ainsi que les tourbières constituent des points chauds de diversité et d'endémisme. Leurs communautés se caractérisent par l'originalité et l'abondance d'espèces crénophiles et sténothermes, à distribution géographique restreinte ou de grande valeur patrimoniale.

Remerciements

Nous tenons à remercier les responsables de la DREAL Bourgogne Franche-Comté, pour le financement de l'inventaire faunistique 2019. Le premier auteur est redevable à sa fille Jade qui a accepté de participer à la réalisation du tableau IV. Nous adressons également nos remerciements aux éditeurs de la revue *Ephemera* (Dr. Alain Thomas et Michel Brulin) qui ont vivement contribué à l'amélioration du texte.

Travaux cités

- ASHE, P. & J. P. O'CONNOR. 2012. *A World Catalogue of Chironomidae (Diptera). Part 2. Orthoclaadiinae*. Irish Biogeographical Society & National Museum of Ireland, Dublin. 968 pp.
- 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.
- DISERUD O. H., E. STUR & K. AAGAARD. 2013. How reliable are Malaise traps for biomonitoring? A bivariate species abundance model evaluation using alpine Chironomidae (Diptera). *Insect Conservation and Diversity*, **6**: 561-571.
- FITTKAU, E. & F. REISS. 1998. *Micropsectra pharetophora*, a new species of Tanytarsini (Diptera, Chironomidae) constructing portable larval cases. *Journal of the Kansas Entomological Society*, **71** (3): 226-233.
- HIRVENOJA, M. 1973. Revision der Gattung *Cricotopus* van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). *Annales Zoologici Fennici*, (10): 1-363.
- LINDEGAARD, C. 1995. Chironomidae (Diptera) of European cold springs and factors influencing their distribution. *Journal of the Kansas Entomological Society, Supplement*, **68** (2): 108-131.
- MOUBAYED, J. & B. TISSOT. 2019. *Smittia remoraya* sp. n. a new semi-terrestrial species inhabiting alkaline wet sedge meadows in north eastern France (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae). *Ephemera*, **20** (2): 77-85.
- MOUBAYED-BREIL, J. 2007. Non-biting midges from Continental France: new records, faunal and biogeographical outline (Diptera, Chironomidae). *Ephemera*, **9** (1): 17-32.
- 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. & 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*, **58** (2): 347-356.
- MOUBAYED-BREIL, J. & P. H. LANGTON. 2008. Description of *Parakiefferiella normandiana* sp. n. from France (Diptera, Chironomidae). *Ephemera*, **9** (1): 9-16.
- MOUBAYED-BREIL, J., B. TISSOT, A. BERNARD & J. CLAUDE. 2018. Inventaire 2017 des Chironomidae connus de la réserve naturelle nationale du Lac de Remoray (Massif du Jura-Doubs, France). I. Distribution des espèces dans six zones écologiques (Diptera). *Ephemera*, **19** (2): 27-39.
- 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.
- TUISKUNEN, J. & B. LINDBERG. 1986. Chironomidae (Diptera) from Fennoscandia north of 68°N, with a description of new species and two genera. *Annales Zoologici Fennici*, **23**: 361-393.
- VERNEAUX, J. 1968a. Contribution à l'étude des Chironomides (Diptères Nématocères) de la région de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme). *Annales de la Station biologique, Besse-en-Chandesse*, **3**: 115-146.
- VERNEAUX, J. 1968b. Contribution à l'étude d'une petite rivière de plaine, les Doulonnes (Jura). Référence particulière aux diptères Chironomides. Remarques écologiques. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, **3** (4): 29-40.
- VERNEAUX, J. 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs-Essai biotypologique. Thèse. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, **3** (9): 1-260.
- VERNEAUX, J. & J.-P. VERGON. 1974. Faune dulçaquicole de Franche-Comté. Sixième partie : les diptères Chironomides. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, **3** (11): 179-198.
- WELCH, H. E. 1976. Ecology of Chironomidae (Diptera) in a polar lake. *Journal of Fisheries Research*, **BD 33**: 227-247.
- 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.

Tableau IV. Inventaire-2019 des Chironomidae (Diptera) connus 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, marais et sols humides ; **Zone V**, tourbières ; **Zone VI**, sources, ruisseaux. ?, présence probable ; *, citation nouvelle pour la RNNLR ; **, citation nouvelle pour la France ; ***, espèce non décrite. Abondance des espèces : rare (+), 1-3 individus ; peu abondante, +, 4-10 ; abondante, ++, 11-50 ; très abondante, +++, > 50.

Table IV. Inventory-2019 of known 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, swamps and wet soils ; **Zone V**, peat bogs ; **Zone VI**, springs and streams. ?, queried record ; *, new record for the Nat. Res. ; **, new record for France ; ***, undescribed species. Abundance of species: rare (+), 1-3 individuals; frequent, +, 4-10; abundant ++, 11-50; very abundant +++, > 50.

Sous-familles/Genres/Espèces	Écologie \ Sites	E	I	II	III	IV	V	VI
Tanypodinae : 12 genres ; 24 espèces								
<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fittkau, 1962	L		+	++	++			(+)
<i>A. monilis</i> (Linnaeus, 1758)	L		(+)	(+)				
<i>A. phatta</i> (Egger, 1863)	L			(+)	+			
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i> (Zetterstedt, 1838)	L				+			
<i>Guttipelopia guttipennis</i> van der Wulp, 1861	L							(+)
<i>Krenopelopia binotata</i> Wiedemann, 1817	L							(+)
<i>Larsia curticalcar</i> Kieffer, 1918	L							(+)
<i>Macropelopia nebulosa</i> (Meigen, 1804)	L	(+)	(+)	(+)				
<i>M. notata</i> (Meigen, 1818)	L			(+)	(+)		(+)	
<i>Nilotanypus dubius</i> (Meigen, 1804)	R							(+)
<i>Paramerina cingulata</i> (Walker, 1856)	R	+	(+)				(+)	
<i>P. divisa</i> (Walker, 1856) *	R							++
<i>Procladius (Holotanypus) choreus</i> (Meigen, 1804)	L			++	+++	+	+	
<i>P. (Holot.) crassinervis</i> (Zetterstedt, 1838)	L			(+)	++			
<i>P. (Holot.) fimbriatus</i> Wuelker, 1959	L			(+)	++			
<i>P. (Holot.) sagittalis</i> (Kieffer, 1909)	L			(+)	(+)			
<i>P. (Holot.) signatus</i> (Zetterstedt, 1850) *	L	+	+				+++	
<i>P. (Holot.) simplicistylus</i> Freeman, 1948	L				++	+		
<i>P. (Holot.) tatrensis</i> Gowin, 1944	L			(+)	+	++		
<i>P. (Psilotanypus) lugens</i> (Kieffer, 1915) *	L			+	+	+		
<i>Rheopelopia maculipennis</i> (Zetterstedt, 1838)	R							(+)
<i>Tanypus kraatzi</i> (Kieffer, 1912)	L			(+)	(+)			
<i>T. punctipennis</i> (Meigen, 1818)	L	(+)	(+)	(+)				
<i>Thienemannimyia lentiginosa</i> (Fries, 1823)	L	(+)	(+)					(+)
Diamesinae : 3 ; 5								
<i>Boreoheptagia legeri</i> (Goetghebuer, 1933)	R							+
<i>Pothastia gaedii</i> (Meigen, 1838)	R							+
<i>P. montium</i> (Edwards, 1929)	R							+
<i>P. sp. A</i>	R							(+)
<i>Sympothastia zavreli</i> Pagast, 1947 *	R							(+)
Prodiamesinae : 3 ; 4								
<i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieffer, 1918)	L				(+)	+		
<i>M. ekmani</i> Brundin, 1949 *	L				+	+	+	
<i>Odontomesa fulva</i> (Kieffer, 1919)	L				(+)	+		
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	L	(+)	(+)				(+)	(+)
Orthoclaadiinae : 37 ; 151								
<i>Acricotopus lucens</i> (Zetterstedt, 1850) *	L	+	(+)				+	
<i>Brillia bifida</i> (Kieffer, 1909)	R							(+)
<i>Bryophaenocladus aestivus</i> (Brundin, 1947)	R					?	(+)	(+)
<i>B. dentatus</i> (Karl, 1937) **	R							+
<i>B. flexidens</i> (Brundin, 1947)	R					(+)	(+)	
<i>B. muscicola</i> (Kieffer, 1906)	R						(+)	+
<i>B. nidorum</i> (Edwards, 1929)	R							(+)
<i>B. nitidicollis</i> (Goetghebuer, 1913) *	R							+
<i>B. subvernalis</i> (Edwards, 1929)	R							(+)
<i>B. scanicus</i> (Brundin, 1947) *	R						+	
<i>B. vernalis</i> (Goetghebuer, 1921) *	R							+
<i>B. tuberculatus</i> (Edwards, 1929)	R						(+)	
<i>B. sp.1</i>	R						(+)	(+)
<i>B. sp.2</i>	R							(+)
<i>Camptocladus stercorarius</i> (De Geer, 1776)	R						++	+
<i>Chaetocladus dentiforceps</i> (Edwards, 1929)	R	(+)	(+)				(+)	
<i>C. melaleucus</i> (Meigen, 1818)	R							(+)

Sous-familles/Genres/Espèces	Écologie \ Sites	E	I	II	III	IV	V	VI
<i>C. perennis</i> (Meigen, 1830)		R					(+)	(+)
<i>Cardiocladius capucinus</i> (Zetterstedt, 1850) *		R						+
<i>C. fuscus</i> Kieffer, 1924 *		R						+
<i>Corynoneura carriana</i> Edwards, 1924		L	(+)	(+)				
<i>C. celeripes</i> Winnertz, 1852 *		L	+	+			+	
<i>C. coronata</i> Edwards, 1924		L	+	(+)			+	
<i>C. edwardsi</i> Brundin, 1949 *		R						+
<i>C. gratias</i> Schlee, 1968		R	(+)				(+)	(+)
<i>C. lacustris</i> Edwards, 1924		L	(+)	(+)			+	
<i>C. lobata</i> Edwards, 1924		R						(+)
<i>C. scutellata</i> Winnertz, 1846 *		L	+	+			+	
<i>Cricotopus</i> (<i>Cricotopus</i>) <i>albiforceps</i> (Kieffer, 1916)		L	(+)	(+)				
<i>C. (Cr.) algarum</i> (Kieffer, 1911)		L		(+)			(+)	?
<i>C. (Cr.) annulator</i> Goetghebuer, 1927		R						(+)
<i>C. (Cr.) bicinctus</i> (Meigen, 1818)		L	+	+				(+)
<i>C. (Cr.) curtus</i> Hirvenoja, 1973		L	(+)	?			(+)	(+)
<i>C. (Cr.) flavocinctus</i> (Kieffer, 1924)		L	(+)	+				
<i>C. (Cr.) laricomalis</i> Edwards, 1932		L		(+)				
<i>C. (Cr.) pallidipes</i> (Edwards, 1929)		L	(+)	(+)				(+)
<i>C. (Cr.) speciosus</i> Goetghebuer, 1921		L		(+)				
<i>C. (Cr.)</i> sp. 1 ***		R					(+)	(+)
<i>C. (Isocladius) sylvestris</i> (Fabricius, 1794)		L	+	+			(+)	
<i>C. (Paratrichocladius) macani</i> *		R						+
<i>C. (Ptc.) rufiventris</i> (Meigen, 1830)		R						(+)
<i>C. (Ptc.) spiesi</i> (Ashe & O'Connor, 2012)		R						(+)
<i>Diplocladius cultriger</i> Kieffer, 1908 *		L					+	(+)
<i>Dratmalia potamophylaxi</i> Fittkau & Lellak, 1971 *		R						+
<i>Epoicocladius ephemerae</i> (Kieffer, 1924) *		R						(+)
<i>Eukiefferiella breviceps</i> (Kieffer, 1911)		R						(+)
<i>E. claripennis</i> (Lundbeck, 1898)		R						++
<i>E. coerulea</i> (Kieffer, 1926)		R					?	(+)
<i>E. cyanea</i> Thienemann, 1936		R						(+)
<i>E. tirolensis</i> Goetghebuer, 1935		R						+
<i>Gymnometriocnemus</i> (<i>Raphidocladius</i>) <i>brumalis</i> (Edwards, 1929) *		S					+++	+++
<i>G. (Rph.)</i> sp. 1 (near <i>G. autumnalis</i> Stur & Ekrem, 2015) ***		S					+	
<i>Heleniella ornaticollis</i> (Edwards, 1929)		R						(+)
<i>H. serratosioi</i> Ringe, 1976 *		R						+
<i>Heterotrissocladius marcidus</i> (Walker, 1856)		R					(+)	(+)
<i>H.</i> sp. 1 ***		R		(+)			(+)	
<i>Hydrobaenus conformis</i> (Holmgren, 1869)		L					(+)	
<i>H. lugubris</i> (Fries, 1830)		L		(+)			(+)	
<i>Hydrosmittia brevicornis</i> (Strenzke, 1950)		S				(+)	(+)	
<i>H. oxoniana</i> (Edwards, 1922)		S				(+)	(+)	(+)
<i>Hydrosmittia</i> sp. 1		S					(+)	
<i>H.</i> sp. 2		S					(+)	(+)
<i>Krenosmittia camptophleps</i> (Edwards, 1929)		S						
<i>Limnophyes asquamatus</i> Soegaard Andersen, 1937 *		S						
<i>L. bidumus</i> Sæther, 1990		S				(+)		
<i>L. brachytomus</i> (Kieffer, 1922)		S				(+)	(+)	
<i>L. difficilis</i> Brundin, 1947		S				+	(+)	
<i>L. edwardsi</i> Sæther, 1990 *		S				+		+
<i>L. gelasinus</i> Sæther, 1990 *		S					+	+
<i>L. habilis</i> Walker, 1856		S				(+)		
<i>L. minimus</i> (Meigen, 1818)		S				(+)	(+)	

Sous-familles/Genres/Espèces	Écologie \ Sites	E	I	II	III	IV	V	VI
<i>L. ninae</i> Sæther, 1975		S				(+)	+	
<i>L. pentaplastus</i> (Kieffer, 1921)		S				(+)	+	
<i>L. pumilio</i> (Holmgren, 1869) *		S				+	+	
<i>L. punctipennis</i> Goetghebuer, 1919		S				+		
<i>L. sp. 1</i> ***		S				(+)		
<i>Metriocnemus albolineatus</i> Meigen, 1818		R					(+)	+
<i>M. atriclava</i> Kieffer, 1921 *		R						+
<i>M. eurynotus</i> (Holmgren, 1883)		R						(+)
<i>M. fuscipes</i> (Meigen, 1818)		R					(+)	(+)
<i>M. hirticollis</i> (Staeger, 1839)		R						(+)
<i>M. tristellus</i> Edwards, 1929		R					(+)	(+)
<i>M. ursinus</i> (Holmgren, 1869) *		R						+
<i>Nanocladius dichromus</i> (Kieffer, 1906)		L	(+)	(+)			(+)	(+)
<i>N. rectinervis</i> (Kieffer, 1911)		R						(+)
<i>Orthocladius (Eudactylocladius) fuscimanus</i> (Kieffer, 1908) *		R						++
<i>O. (Euorthocladius) rivicola</i> Kieffer, 1911 *		R						+
<i>O. (Euo.) rivulorum</i> Kieffer, 1909 *		R						+
<i>O. (Euo.) thienemanni</i> Kieffer, 1906 *		R						+
<i>O. (Mesorthocladius) frigidus</i> (Zetterstedt, 1838)		R						(+)
<i>O. (Orthocladius) dentifer</i> Brundin, 1949		R					+	+
<i>O. (Or.) glabripennis</i> (Goetghebuer, 1921) *		R						+
<i>O. (Or.) maius</i> Goetghebuer, 1942 **		R						(+)
<i>O. (Or.) oblidens</i> (Walker, 1856) *		R					+	+
<i>O. (Or.) pedestris</i> Kieffer, 1909 *		R					+	+
<i>O. (Or.) rubicundus</i> (Meigen, 1818) *		R						++
<i>O. (Symposiocladius) sp. 1</i>		R						(+)
<i>Paracladius conversus</i> (Walker, 1856)		L						(+)
<i>P. quadrinodosus</i> Hirvenoja, 1973 *		L						(+)
<i>Paracricotopus niger</i> (Kieffer, 1913) *		R						++
<i>Parakiefferiella bathophila</i> (Kieffer, 1912)		L		(+)			(+)	(+)
<i>P. coronata</i> (Edwards, 1929)		L		(+)				(+)
<i>P. normandiana</i> Moubayed-Breil & Langton, 2008 *		L		(+)			(+)	(+)
<i>Paralimnophyes longiseta</i> Thienemann, 1919 *		S					+	
<i>Parametriocnemus stylatus</i> (Spärck, 1923)		R						(+)
<i>Paraphaenocladus impensus</i> (Walker, 1856)		S					(+)	(+)
<i>P. penerasus</i> Edwards, 1929		S					(+)	
<i>Paratrissocladius excerptus excerptus</i> (Walker, 1856)		R					(+)	(+)
<i>Parorthocladius nudipennis</i> (Kieffer, 1908)		R						(+)
<i>Psectrocladius (Allopspectrocladius) obivus</i> (Walker, 1856) *		L	(+)	(+)			+	
<i>P. (Allops.) platypus</i> (Edwards, 1929)		L	(+)	(+)			(+)	
<i>P. (Psectrocladius) barbimanus</i> (Edwards, 1929) *		L	(+)	(+)			+	
<i>P. (Ps.) bisetus</i> (Goetghebuer, 1942) *		L		+			+	+
<i>P. (Ps.) limbatellus</i> (Holmgren, 1869)		L	(+)	(+)				
<i>P. (Ps.) oligosetus</i> (Wuelker, 1956) *		L		+				+
<i>P. (Ps.) oxyura</i> Langton, 1985 *		L	+	+				
<i>P. (Ps.) psilopterus</i> (Kieffer, 1906)		L	(+)	(+)			+	
<i>P. (Ps.) sordidellus</i> (Zetterstedt, 1838)		L	(+)	(+)				
<i>Pseudorthocladius curtistylus</i> (Goetghebuer, 1921)		R						(+)
<i>P. pilosimanus</i> Brundin, 1956 **		R						+
<i>Pseudosmittia angusta</i> (Edwards, 1929)		S				++	(+)	
<i>P. forcipata</i> (Goetghebuer, 1921)		S				++	(+)	
<i>P. obtusa</i> Strenzke, 1960		S				+	(+)	
<i>P. trilobata</i> (Edwards, 1929)		S				++	+	
<i>P. sp. 1</i>		S				(+)	(+)	

Sous-familles/Genres/Espèces	Écologie \ Sites	E	I	II	III	IV	V	VI
<i>P. sp. 2</i>		S				(+)	(+)	
<i>Rheocricotopus (Psilocricotopus) atripes</i> (Kieffer, 1913)		R						(+)
<i>R. (Pc.) chalybeatus</i> (Edwards, 1929)		R						(+)
<i>R. (Rheocricotopus) effusus</i> (Walker, 1856)		R						(+)
<i>R. (Rh.) fuscipes</i> (Kieffer, 1909)		R						+
<i>Smittia alpicola</i> Goetghebuer, 1941		S				++	(+)	
<i>S. aterrima</i> (Meigen, 1818)		S				++		
<i>S. contingens</i> Walker, 1856		S				+	(+)	
<i>S. foliosa</i> (Kieffer, 1921)		S				+	(+)	
<i>S. leucopogon</i> (Meigen, 1804)		S				+		
<i>S. nudipennis</i> (Goetghebuer, 1913)		S				++	+	
<i>S. pratorum</i> (Goetghebuer, 1927)		S				++	+	
<i>S. reissi</i> Rossaro & Orendt, 2001 **		S					+	
<i>S. rostrata</i> Goetghebuer in Schmölzer, 1962 **		S				+		
<i>S. rupicola</i> (Kieffer, 1923)		S				++	(+)	
<i>S. scutellosetosa</i> Caspers 1988 *		S				+	?	+
<i>S. stercoraria</i> Rossaro & Lencioni, 2000 *		S				++	+	
<i>S. superata</i> Goetghebuer, 1939 *		S				++	+	
<i>S. sp. 1</i> (= <i>S. remoraya</i> Moubayed, 2019)		S				++	(+)	
<i>S. sp. 2</i>		S				+	(+)	
<i>Thienemanniella clavicornis</i> (Kieffer, 1911)		R						(+)
<i>T. majuscula</i> Edwards, 1924		R						(+)
<i>T. obscura</i> Brundin, 1947		R						(+)
<i>T. vittata</i> Edwards, 1924 *		R						+
<i>Tvetenia calvescens</i> (Edwards, 1929) *		R						++
<i>T. discoloripes</i> (Goetghebuer & Thienemann, 1936) *		R						(+)
Chironominae : 36 ; 123								
Chironomini : 28 ; 71								
<i>Benthalia carbonaria</i> (Meigen, 1804) *		L		+	+	?	+	
<i>Chironomus (Chaetolabis) macani</i> Freeman, 1948		L	+	++	++	?	+	+
<i>C. (Chironomus) annularius</i> Meigen, 1818		L	+	+		?		
<i>C. (Ch.) anthracinus</i> Zetterstedt, 1860		L			++	?	+	
<i>C. (Ch.) cingulatus</i> Meigen, 1830		L			++	?		
<i>C. (Ch.) commutatus</i> Keyl, 1960 *		L			++	?		
<i>C. (Ch.) lacunarius</i> Wulker, 1973		L		+	++	?		
<i>C. (Ch.) luridus</i> Strenzke, 1959 *		L					+	(+)
<i>C. (Ch.) nuditarsis</i> Keyl, 1961		L			?	+	+	
<i>C. (Ch.) piger</i> Strenzke, 1956 *		L					+	+
<i>C. (Ch.) plumosus</i> (Linnaeus, 1758)		L		+	++		?	
<i>C. (Ch.) riparius</i> Meigen, 1804		L	+	++			++	
<i>C. (Ch.) vallenduki</i> Ashe & O'Connor, 2015 *		L		++		+	++	
<i>C. (Lobochironomus) dorsalis</i> Meigen, 1818 *		L	+			+	++	
<i>Cladopelma virescens</i> (Meigen, 1818)		L		++			+	
<i>C. viridulum</i> (Linnaeus, 1767)		L		+				
<i>Cryptochironomus psittacinus</i> Meigen, 1830		L		+			?	
<i>C. denticulatus</i> Walker, 1856 *		L		+			+	
<i>C. redeckeii</i> (Kruseman, 1933)		L		++			?	
<i>C. rostratus</i> Kieffer, 1921 *		L	+	+			+	
<i>Demicryptochironomus (Irmakia) neglectus</i> Reiss, 1988 *		L		+				?
<i>Dicrotendipes notatus</i> (Meigen, 1818)		L		(+)	+			
<i>Einfeldia pagana</i> (Meigen, 1838)		L		+	(+)	?		
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen, 1830)		L	(+)	(+)				
<i>Fleuria lacustris</i> Kieffer, 1924		L		?	++	?		
<i>Glyptotendipes (Glyptotendipes) barbipes</i> (Staeger, 1839)		L	+	+				

Sous-familles/Genres/Espèces	Écologie \ Sites	E	I	II	III	IV	V	VI
<i>G. (Gl.) cauliginellus</i> (Kieffer, 1913)		L		+			+	
<i>G. (Gl.) pallens</i> (Meigen, 1804)		L	+	+			+	
<i>G. (Gl.) paripes</i> (Edwards, 1929)		L	(+)	+			+	
<i>G. (Gl.) signatus</i> (Kieffer, 1909)		L		+				
<i>Harnischia fuscimanus</i> Kieffer, 1921		L		+			?	+
<i>Kiefferulus tendipediformis</i> (Goetghebuer, 1921)		L		+			?	
<i>Lipiniella aranicola</i> Shilova, 1961 *		L		+	+			
<i>Lauterborniella agrayloides</i> Kieffer, 1911 *		L	(+)	(+)				
<i>Microchironomus deribae</i> (Freeman, 1957)		L	++	++				?
<i>Microtendipes britteni</i> (Edwards, 1929) *		R					+	+
<i>M. chloris</i> (Meigen, 1818) *		L					+	+
<i>M. diffinis</i> (Edwards, 1929) *		L		++			++	
<i>M. nitidus</i> (Meigen, 1818) *		L		+			+++	
<i>M. pedellus</i> (De Geer, 1776)		L	++	++			++	++
<i>M. tarsalis</i> (Walker, 1856) **		L		?			++	
<i>Nilothauma brayi</i> Goetghebuer, 1921 *		L			+	?		
<i>Nubensia nubens</i> (Edwards, 1929) *		L		+	(+)	?	+	
<i>Parachironomus arcuatus</i> (Goetghebuer, 1919)		L		(+)	(+)	?		
<i>P. bilineatus</i> (Staeger, 1839) *		L		(+)	?		?	
<i>P. parilis</i> (Walker, 1856)		L	(+)	(+)				
<i>Paracladopelma campitolabis</i> (Kieffer, 1913)		L	(+)	(+)				
<i>P. laminatum</i> Kieffer, 1921 *		R		(+)				(+)
<i>Paratendipes albanus</i> (Meigen, 1818) *		L	++	?			+++	+
<i>P. nudisquama</i> (Edwards, 1929)		L		+			++	+
<i>Phaenopsectra flavipes</i> (Meigen, 1818)		R					?	(+)
<i>Polypedilum (Pentapedilum) sordens</i> (Wulp, 1874) *		R		+			+	+
<i>P. (Pe.) tritum</i> (Walker, 1856)		L	(+)	(+)				
<i>P. (Polypedilum) albicorne</i> (Meigen, 1838)		R						++
<i>P. (Po.) laetum</i> (Meigen, 1818) *		L	(+)	?			(+)	
<i>P. (Po.) nubeculosum</i> (Meigen, 1804)		L	+	++			(+)	
<i>P. (Po.) nubifer</i> (Skuse, 1889) *		L	+	++			++	
<i>P. (Po.) pedestre</i> (Meigen, 1830)		R						(+)
<i>P. (Tripodura) tetracrenatum</i> Hirvenoja, 1962		L	+	+			+	
<i>P. (Uresipedilum) convictum</i> (Walker, 1856) *		L	+	+	?			
<i>P. (Ur.) cultellatum</i> Goetghebuer, 1931 *		L	?	+			++	
<i>P. (Ur.)</i> sp. 1 *** (description en cours)		L		+			+	
<i>Sergentia coracina</i> Zetterstedt, 1850		L		+	++	?		
<i>S. prima</i> Proviz & Proviz, 1997		L		+	+	?		
<i>Stictochironomus maculipennis</i> (Meigen, 1818)		L	+				+	(+)
<i>S. pictulus</i> (Meigen, 1830) *		L		(+)			+	
<i>S. sticticus</i> Fabricius, 1781 *		L		(+)			+	
<i>Synendotendipes dispar</i> (Meigen, 1856)		L		+	+	?		
<i>S. lepidus</i> (Meigen, 1830)		L		+	++	?	++	
<i>Tribelos intextum</i> Walker, 1856 *		L		?	++	?		
<i>Xenochironomus xenolabis</i> (Kieffer, 1916) *		L		+			+	
Tanytarsini : 8 ; 52								
<i>Cladotanytarsus (Cladotanyt.) atridorsum</i> Kieffer, 1924		L	+	(+)	+		++	
<i>C. (Cl.) mancus</i> (Walker, 1856)		L	+	++	+		++	
<i>C. (Cl.) nigrovittatus</i> Goetghebuer, 1922		L	+	+			?	
<i>Microspectra apposita</i> (Walker, 1856) *		R						++
<i>M. atrofasciata</i> Kieffer, 1911 *		R						+++
<i>M. junci</i> (Meigen, 1818)		R						++
<i>M. lindrothi</i> Goetghebuer, 1931		L	++	++			++	?
<i>M. notescens</i> (Walker, 1856)		R						++

Sous-familles/Genres/Espèces	Écologie \ Sites	E	I	II	III	IV	V	VI
<i>M. pallidula</i> (Meigen, 1830) *		R					++	
<i>M. pharetrophora</i> Fittkau & Reiss, 1998 **		R						+
<i>M. radialis</i> Goetghebuer, 1939 *		L						++
<i>M. schrankelae</i> Stur & Ekrem, 2006 *		R						++
<i>M. sp. 1</i> (cf. <i>chionophila</i> Edwards, 1933) *		R						+
<i>Neozavrelia fuldensis</i> Fittkau, 1954 *		R						+
<i>Paratanytarsus austriacus</i> (Kieffer, 1924)		L	+	+	?			?
<i>P. bituberculatus</i> (Edwards, 1929)		L					+	+
<i>P. dissimilis</i> (Edwards, 1929) *		L	++	?			++	
<i>P. intricatus</i> (Goetghebuer, 1921) *		L		+			(+)	
<i>P. laccophilus</i> (Edwards, 1929)		L	+	+				
<i>P. laetipes</i> (Zetterstedt, 1850) *		L		+			+	
<i>P. navigi</i> Goetghebuer, 1933 *		L		+			+	
<i>P. penicillatus</i> (Goetghebuer, 1928) *		L	+				+	
<i>P. sp. 1</i>		L	+				+	
<i>Stempellina bausei</i> (Kieffer, 1911) *		L		+			+	+
<i>Stempellinella brevis</i> (Edwards, 1929)		L	+	+	?		?	+
<i>Tanytarsus aberrans</i> Lindeberg, 1970		L		+	++	?		
<i>T. aculeatus</i> Brundin, 1949 **		L		+	+	?	+	
<i>T. bathophilus</i> Kieffer, 1911		L		++	+++	?		
<i>T. buchonius</i> Reiss & Fittkau, 1970 *		L	+	+	+	?		(+)
<i>T. chinensis</i> Goetghebuer, 1934		L		+	++	?		
<i>T. curticornis</i> Kieffer, 1911 *		L	+	+			+	
<i>T. debilis</i> (Meigen, 1830)		L		+++	+++	?	++	
<i>T. dibranchius</i> Kieffer, 1926 **		L		+	+			
<i>T. ejuncidus</i> (Walker, 1856)		R	+				?	+
<i>T. eminulus</i> (Walker, 1856)		R	(+)					+
<i>T. excavatus</i> (Edwards, 1929) *		L		+	+	?		
<i>T. gibbosiceps</i> Kieffer, 1922 *		L		+	+	?	+	
<i>T. gracilentus</i> Holmgren, 1883 *		L		+	++		+	
<i>T. innarensis</i> Brundin, 1947 **		L		+	+	?	+	
<i>T. lactescens</i> Edwards, 1929 *		L		+	+	?	+	
<i>T. longitarsis</i> Kieffer, 1911		L		+	+			
<i>T. lugens</i> Kieffer, 1916 *		L		+	++			
<i>T. mancospinosus</i> Ekrem, Reiss & Langton, 1999 **		L	+	++	++	?		
<i>T. medius</i> Reiss & Fittkau, 1971		L		+	++	?	?	
<i>T. pallidicornis</i> (Walker, 1856) *		L		++	+			
<i>T. quadridentatus</i> Brundin, 1947		L		+	++			
<i>T. signatus</i> (Wulp, 1859)		L		+	+++	?		
<i>T. smolandicus</i> Brundin, 1947 *		L		+	++	?		
<i>T. verralli</i> Goetghebuer, 1928 *		L		+	++	?	+	
<i>T. volgensis</i> Miseiko, 1967 *		L		+		?	+	
<i>T. usmaensis</i> Pagast, 1931 *		L		+	++		+	
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i> (Goetghebuer, 1922)		L	+	+			+	+

Total genres = 90 (70 en 2018) ; Total espèces, N = 307 (188); *, Nouvelles citations pour la RNNLR = 119 espèces (169) ; **, espèces nouvelles pour la faune de France = 11 (7) ; ***, espèces encore non décrites = 5 (12). L, espèces lacustres ou lénitophiles = 167 ; R, espèces rhéophiles = 93 ; S, espèces sub-aquatiques = 47.