

Article

Les Chironomidae connus de la Réserve naturelle nationale de la Tourbière de Machais (Vosges, France). I. Liste annotée des taxons-espèces recensés (Diptera)

Joël Moubayed* & Agathe Gérard**

* Freshwater & Marine Biology, 10 rue des Fenouils, 34070 Montpellier, France ; chirojmb@gmail.fr

** Réserve naturelle nationale de la Tourbière de Machais, Parc naturel régional des Ballons des Vosges, 1 rue du Couvent, 68140 Munster, France ; a.gerard@parc-ballons-vosges.fr

Reçu le 16 décembre 2024 - Accepté le 11 février 2025 - Publié le 11 août 2025

RÉSUMÉ

Plus de 5 000 adultes, nymphes, exuvies nymphales et larves de Chironomidae ont été collectés de 2020 à 2022 au moyen de tentes Malaise, de divers pièges lumineux, de filets entomologiques et de dérive, dans la Réserve naturelle nationale de la Tourbière de Machais (Vosges, France). Au total, 319 taxons-espèces, répartis sur 93 genres, ont été inventoriés dont 152 espèces sont nouvelles pour le Massif des Vosges, 8 espèces sont potentiellement nouvelles pour la France et 13 autres sont encore non décrites. 6 sous-familles composent cet inventaire : Podonominae (3 genres, 3 espèces) ; Tanypodinae (18, 34) ; Diamesinae (5, 17) ; Prodiamesinae (1, 1) ; Orthocladiinae (38, 149) ; Chironominae (28, 115). La nette prédominance des Orthocladiinae est soulignée. La typologie des habitats prospectés a permis d'identifier cinq zones écologiques (ZE) auxquelles correspondent différentes biocénoses. Le présent inventaire complète significativement une première liste des espèces connues du Massif des Vosges. Des données écologiques et biotypologiques complémentaires sont également fournies. Elles permettent de souligner la distribution de quelques espèces remarquables.

Mots-clés : Chironomidae nouveaux pour la France, Massif des Vosges, adultes et exuvies nymphales, zones écologiques.

Chironomidae known from the natural reserve of Machais (Vosges, France). I. Annotated list of detected taxa-species (Diptera)

ABSTRACT

Up to 5 000 adults, pupae, pupal exuviae and larvae of Chironomidae were captured between 2020 and 2022 using Malaise traps, light traps, sweep and drift nets, in the Tourbière de Machais national natural Reserve (Vosges, France). In total, 319 taxa species, distributed in 93 genera, were listed including 152 new records for the Vosges Mountains, 8 potentially new for France and 13 undescribed yet species. The list, composed of 6 subfamilies, includes: Podonominae (3 genera, 3 species); Tanypodinae (18,

34); Diamesinae (5, 17); Prodiamesinae (1, 1); Orthocladiinae (37, 149); Chironominae (29, 115). Predominance of the Orthocladiinae is to be highlighted. Typology of the prospected habitats generated five ecological zones (ZE), which belong to five different communities. The present inventory complements significantly a first list of known species from the Vosges Mountains. Ecological and biotypical complementary data are also provided, which allow to highlight specifically the distribution of some remarkable species.

Keywords: Chironomidae new for France, Vosges Mountains, adults and pupal exuviae, ecological zones.



Photo 1. Vue générale de la Tourbière de Machais, au cours de l'été, avec deux tentes Malaise mises en place, l'une en bordure du lac, l'autre à la frontière entre la cariçaie et la forêt. Cliché Gilles Jacquemin.

Photo 1. General view of the peat bog of Machais, in summer, with two Malaise Traps; one on the pond bank, another one at the frontier between peat bog and forest. Photo Gilles Jacquemin.

1. Introduction

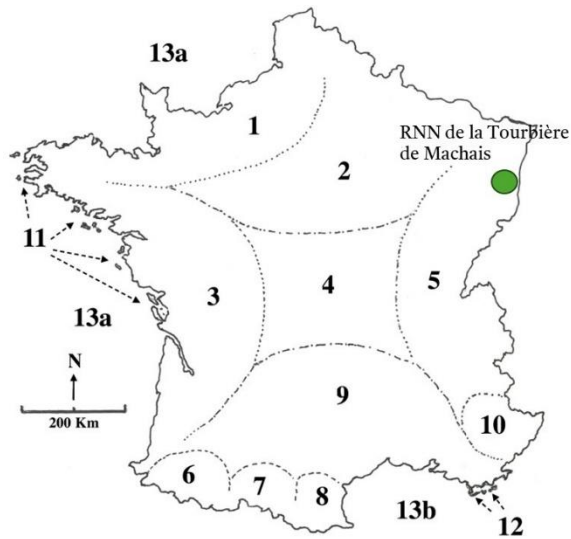


Figure 1. Situation de la RNN de la Tourbière de Machais et principales régions et sous-régions biogéographiques de France continentale (MOUBAYED & ASHE 2016).

Figure 1. Location of RNN de la Tourbière de Machais and major biogeographic regions and subregions of continental France (MOUBAYED & ASHE 2016).

La Réserve naturelle nationale de la Tourbière de Machais (commune de La Bresse, 88075, Vosges, NE-France ; Fig. 1), d'une superficie de 145 ha, englobe une cuvette glaciaire et ses versants sur un gradient altitudinal allant de 950 à 1160 m. La hêtraie-sapinière constitue l'habitat

forestier principal au sein duquel sont disséminées des tourbières intra-forestières et une tourbière lacustre centrale. Ces différents habitats tourbeux, sur lesquels sont parfois présents des milieux aquatiques et subaquatiques, occupent une superficie d'environ 25 ha. Deux principaux cours d'eau à la typologie très différente sont présents dans l'aire de la RNN de la Tourbière de Machais (Fig. 2) :

- le premier est un ruisseau forestier, le Valsche, dévalant la pente nord-est et alimentant la tourbière lacustre ;

- le second, la Goutte de Machais, draine la tourbière centrale, puis dévale hors de la Réserve, vers sa confluence avec la Moselotte.

Abréviations utilisées : RNN de la Tourbière de Machais ; TM : tente Malaise ; ZE : zone écologique.

2. Matériel et méthode

Cinq types d'habitats aquatiques (ZE) ont été prospectés, les données hydrographiques et typologiques relatives étant exprimées dans le Tableau I.

La méthodologie mise en place a été 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'ensoleillement (2 pics par jour) et de la photopériode

ZE	Typologie	Altitude m	pH moyen annuel	Température moyenne annuelle °C	Conductivité moyenne annuelle µs/cm
1	Lac de Machais et tourbières acides	982	5.46	12.21	8.80
2	Prairies humides : cariçaies et habitats palustres	982			
3	Le Valsche, cours inférieur, hyporhithral, habitats de bordure*	982	5.02	14.94	24.00
4	Le Valsche, cours moyen, rhithral et cascades	996	5.85	7.95	13.63
5	La Goutte, bassins supérieur et moyen : sources, cascades	980	5.23	8.83	12.31

Tableau 1. RNN de la Tourbière de Machais. Données hydrographiques et typologiques des habitats prospectés sur la base de 5 campagnes de mesures réalisées en 2012 et 2013 (* une seule campagne de mesures le 19/08/2013).

Table 1. Tourbière de Machais national nature Reserve (Vosges, NE-France). Hydrographical and typological data carried out five sets of measurements in 2012 and 2013 (* a single campaign's measurements the 19/08/2013).

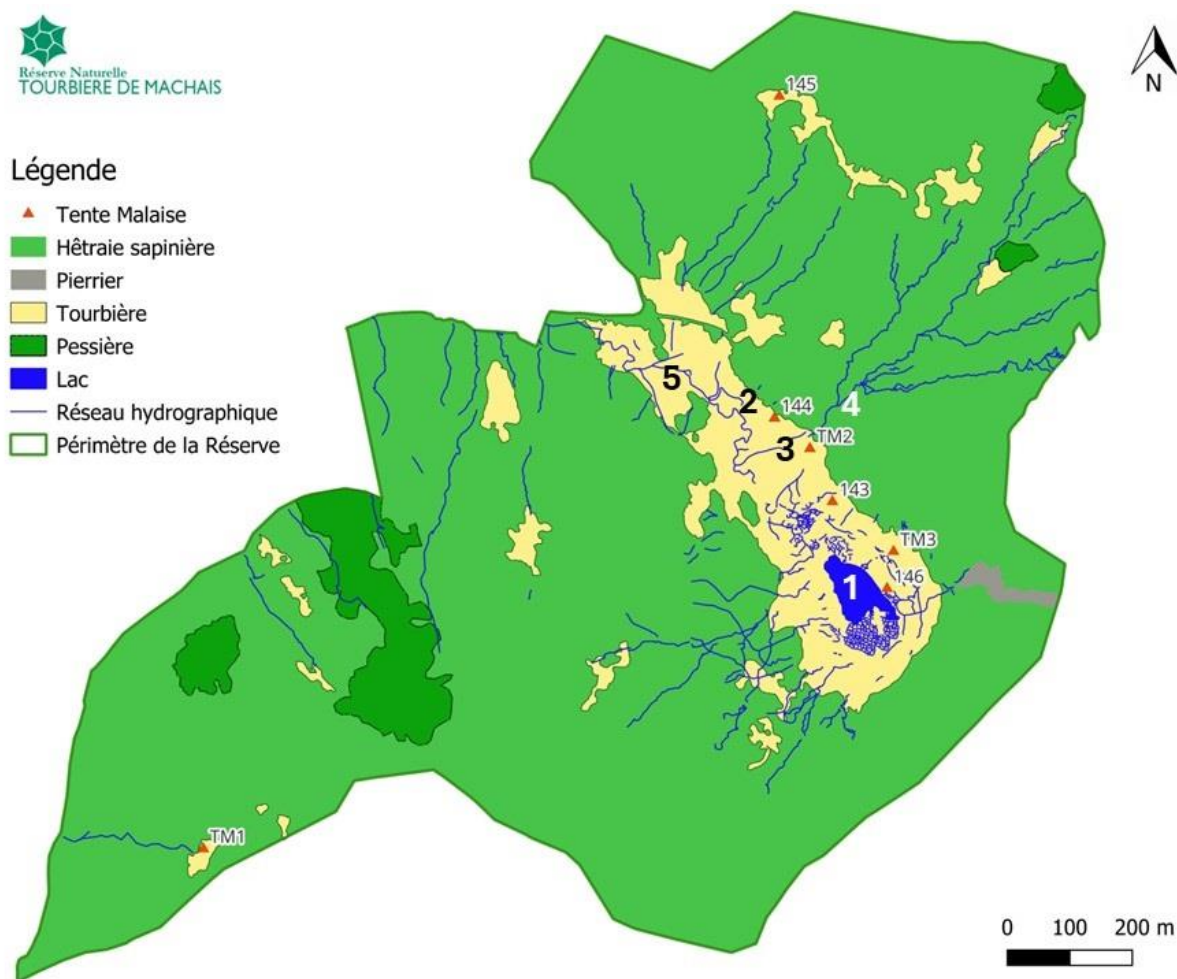


Figure 2. Plan de la RNNTM et ses principaux biotopes, avec les cinq zones écologiques définies pour cette étude (cf. Tableau 1). Emplacement des tentes Malaise 2020 (143 à 146) et 2021 (TM1 à TM3).

Figure 2. Simplified map of the RNNTM with the main biotopes and the five ecological zones defined for this study (cf. Table 1). Location of the Malaise traps in 2020 (143 to 146) and 2021 (TM1 to TM3).

(lors de la pleine lune). Plusieurs campagnes de prélèvements ont eu lieu de 2020 à 2022, du mois de mai au mois d'octobre. L'échantillonnage a été effectué à l'aide de :

- Sept tentes Malaise, utilisées pour la collecte des adultes, posées en 2020 (n°143, 144, 145, 146) et 2021 (TM1, TM2, TM3) dans la plupart des habitats humides représentatifs de la RNNTM ;

- Piège lumineux attractif de nuit avec drap blanc associé à une lampe UV d'une puissance de 2 W, à proximité des deux principaux cours d'eau et en lisière forestière de la tourbière centrale ;

- Filet entomologique permettant de chasser les adultes non loin de leurs habitats aquatiques où sont cantonnées leurs populations larvaires respectives ;

- Filet aquatique de type « Troubleau » ou « Langeron » (vide de maille 0.5 mm), utilisé pour collecter les formes benthiques et pélagiques présentes dans le lac et les tourbières environnantes. Ce type d'échantillonnage permet de ramasser des adultes morts ainsi que des nymphes et des exuvies nymphales flottantes ;

- Filet de dérive (vide de maille 0.5 mm), traîné à la surface de l'eau (lac, zone littorale et



Photo 2. Tente Malaise mise en place sur la tourbière bordant le lac de Machais.

Photo 2. Malaise trap on peat bog bordering Machais pond.

centrale). Ce mode d'échantillonnage permet un ramassage intensif des adultes émergés, ainsi que des nymphes et des exuvies nymphales en flottaison à la surface de l'eau.

L'association des formes adultes (chasse aérienne) aux formes nymphales et larvaires (collecte aquatique) permet une meilleure connaissance de l'écologie des espèces recensées. Les adultes capturés par les tentes Malaise et les pièges lumineux ne peuvent pas fournir des renseignements détaillés sur l'écologie de leurs larves respectives. Les limites de leur distribution nécessitent aussi des prélèvements aquatiques associés qui doivent avoir lieu, non seulement sur le territoire de la RNNTM, mais aussi dans les ruisseaux voisins situés dans la périphérie adjacente (bassin moyen et inférieur de la Goutte de Machais) dont les écoulements prennent naissance sur le flanc septentrional du lac de Machais. En

revanche, les spécimens capturés au moyen de filets aquatiques (imagos noyés, nymphes, exuvies nymphales, larves) sont très instructifs sur le plan biologique et écologique.

3. Résultats et discussion

Plus de 5 000 adultes, nymphes, exuvies nymphales et larves ont été identifiés, soit à la loupe binoculaire, soit, cas le plus fréquent, à l'aide de montages microscopiques. La détermination s'est effectuée aux niveaux générique et spécifique, ce dernier étant privilégié lorsque l'état des insectes le permettait.

319 espèces ont ainsi été recensées. Elles sont présentées dans une liste faunistique, selon l'ordre phylogénétique des sous-familles (Tab. 2) ; leur relation aux zones écologiques prospectées, permettant d'amples informations sur leur cycle vital, est indiquée.

Tableau 2. Liste et distribution des taxons/espèces dans les cinq principales zones écologiques. **Zone 1**, Lac de Machais et tourbières acides ; **Zone 2**, prairies humides (cariçaies) et habitats palustres environnants ; **Zone 3**, le Valsche, bassin inférieur avec les habitats lotiques et lentières de bordure ; **Zone 4**, le Valsche, bassins supérieur et moyen, sources, radiers et cascades ; **Zone 5**, la Goutte de Machais, bassins supérieur et moyen, sources, radiers et cascades. *, nouvelle citation pour le Massif des Vosges ; **, espèce nouvelle pour la France ; ***, espèce encore non décrite. □, espèce lénitophile ; ★, espèce rhéophile ; ☉, espèce semi-terrestre ; ?/cf., citation à confirmer. Abondance des taxons : (+), 1-3 individus ; +, 4-10 ; ++, 11-50 ; +++, > 50 ; Im, imago ; N, nymphe ; Pe ; exuvie nymphale ; L, larve.

Table 2. List and distribution of taxa/species in the five major ecological zones. Typology of habitats: **Zone 1**, Lake Machais and acidic peat bogs; **Zone 2**, wet sedge meadows with surrounding riparian and marsh habitats (Cariçaie); **Zone 3**, Valsche stream, down basin with bordering lotic and lentic habitats; **Zone 4**, Valsche stream, upper and middle basins with springs, riffles and waterfalls; **Zone 5**, Goutte stream, upper and middle basins with springs, riffles and waterfalls. *, new record for the Vosges Mountains; **, new record for France; ***, undescribed species. □, lentic species; ☉, semiterrestrial species; ★, rheophilic species; ?/cf., to be confirmed. Abundance: (+), 1- individuals; +, 4-10; ++, 11-50; +++, > 50. Im, imago; N, nymph; Pe, pupal exuvia; L,

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise mois, année 2020	Phase biologique	Zones Écologiques				
			1	2	3	4	5
Podonominae : 3 genera ; 3 species							
<i>Lasiodiamesa bipectinata</i> Sæther, 1967 **□	145, X / 146, VII	Im	+				
<i>Paraboreochlus minutissimus</i> (Strobl, 1895) □★	144, V, VII	Im					(+)
<i>Parochlus kiefferi</i> (Garett, 1825) *★	144, V, VII	Im					(+)
Tanypodinae : 18 ; 34							
<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fittkau, 1962 □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	?	?		
<i>A. monilis</i> (Linnaeus, 1758) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	?			
<i>Arctopelopia barbitarsis</i> Zetterstedt, 1850 □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im	(+)				
<i>Conchapelopia hittmairorum</i> Mich & Spies, 2002 *★	144, V, VII / 146, VII, IX	Im, Pe, L			(+)	?	(+)
<i>C. pallidula</i> (Meigen, 1818) □★	144, V, VII / 146, VII, IX	Im, Pe, L			(+)	?	(+)
<i>C. viator</i> (Kieffer, 1911) □★	144, V, VII / 146, VII, IX	Im			?	?	(+)
<i>Guttipelopia guttipennis</i> van der Wulp, 1861 *★	144, V, VII / 146, VII, IX	Im				(+)	(+)
<i>Krenopelopia binotata</i> Wiedemann, 1817 □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im	+				
<i>Larsia curticalcar</i> Kieffer, 1918 *□☉	145, IX, X / 146, VII, IX	Im	+	+			
<i>Macropelopia nebulosa</i> (Meigen, 1804) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	?			
<i>M. notata</i> (Meigen, 1818) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	?			
<i>Natarsia punctata</i> (Fabricius, 1805) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	?			
<i>Nilotanypus dubius</i> (Meigen, 1804) ★	144, V, VII / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			(+)	(+)	(+)
<i>Paramerina cingulata</i> (Walker, 1856) □☉	144/145/146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	+			
<i>P. divisa</i> (Walker, 1856) *★	144, V, VII / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			+	+	++
<i>Pentaneurella katterjokki</i> Fittkau & Murray, 1983 ★	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			(+)	+	+
<i>Procladius (Holotanypus) choreus</i> (Meigen, 1804) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+++	?			
<i>P. (Hol.) crassinervis</i> (Zetterstedt, 1838) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	?			
<i>P. (Hol.) fimbriatus</i> Wuelker, 1959 □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	?			
<i>P. (Hol.) sagittalis</i> (Kieffer, 1909) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	?			
<i>P. (Hol.) signatus</i> (Zetterstedt, 1850) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	?			
<i>P. (Hol.) simplicistylus</i> Freeman, 1948 *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	?			
<i>P. (Hol.) simplicistylus</i> Freeman, 1948 *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	?			
<i>P. (Hol.) tatrensis</i> Gowin, 1944 *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe	+	?			
<i>P. (Psilotanypus) lugens</i> (Kieffer, 1915) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	?			
<i>Rheopelopia maculipennis</i> (Zetterstedt, 1838) □	144, V, VII / 146, VII, IX	Im, Pe,	(+)	?	?		
<i>Tanypus kraatzi</i> (Kieffer, 1912) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe	+				
<i>T. punctipennis</i> (Meigen, 1818) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)	?			
<i>Telmatopelopia nemorum</i> (Goetghebuer, 1921) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe,	(+)				

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise	Phase biologique	Zones Écologiques					
			1	2	3	4	5	
<i>Telopelopia fascigera</i> (Verneaux, 1970) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	(+)					
<i>Thienemannimyia laeta</i> (Meigen, 1818) ★	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			(+)	?	?	
<i>T. lentiginosa</i> (Fries, 1823) □	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	?				
<i>Zavrelimyia hirtimana</i> (Kieffer, 1918) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)					
<i>Z. melanura</i> (Meigen, 1804) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)					
<i>Z. nubila</i> (Meigen, 1830) *□	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)					
Diamesinae : 5 ; 17								
<i>Boreoheptagia legeri</i> (Goetghebuer, 1933) ★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>Diamesa cinerella</i> Meigen, 1835 ★	144, V, VII	Im				?	++	
<i>D. incallida</i> (Walker, 1856) ★	144, V, VII	Im					+	
<i>D. insignipes</i> Kieffer, 1908 ★	144, V, VII	Im					(+)	
<i>D. latitarsis</i> (Goetghebuer, 1921) *★	144, V, VII	Im					+	
<i>D. modesta</i> Serra-Tosio, 1967 *★	144, V, VII	Im					(+)	
<i>D. permacra</i> (Walker, 1856) ★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>D. thomasi</i> Serra-Tosio, 1970 *★	144, V, VII	Im					(+)	
<i>D. tonsa</i> (Haliday, 1856) ★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>D. zernyi</i> Edwards, 1933 ★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>D. sp. 1</i> (cf. <i>D. hyperborea</i> Holmgren, 1869) ***★	144, V, VII	Im					+++	
<i>Pothastia gaedii</i> (Meigen, 1838) ★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>P. longimanus</i> Kieffer, 1922 ★	144, V, VII	Im				+	(+)	
<i>P. sp. 1</i> ***★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>Pseudodiamesa branickii</i> (Nowicki, 1873) ★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>P. nivosa</i> (Goetghebuer, 1928) *★	144, V, VII	Im					(+)	
<i>Pseudokiefferiella parva</i> (Edwards, 1932) ★	144, V, VII	Im					+	
Prodiamesinae : 1 ; 1								
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818) □☉	145, IX, X / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	(+)	+				
Orthoclaadiinae : 38 ; 149								
<i>Acricotopus lucens</i> (Zetterstedt, 1850) □☉	146, VII, X / 146, X	Im	+	(+)				
<i>Brillia bifida</i> (Kieffer, 1909) ★	144, V, VII / 145, X	Im, N, Pe, L			(+)	(+)	(+)	
<i>Bryophaenocladus aestivus</i> (Brundin, 1947)	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. dentatus</i> (Karl, 1937) *□☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	?	
<i>B. flexidens</i> (Brundin, 1947) □☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	?	
<i>B. ictericus</i> (Meigen, 1830) *□☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	?	
<i>B. illimbatus</i> (Edwards, 1909) *□★☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. muscicola</i> (Kieffer, 1906) □★☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. nidorum</i> (Edwards, 1929) □★☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. nitidicollis</i> (Goetghebuer, 1913) *□★☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. subvernalis</i> (Edwards, 1929) *□★☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. tuberculatus</i> (Edwards, 1929) *□☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	?	
<i>B. vernalis</i> (Goetghebuer, 1921) *□★☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	(+)	
<i>B. vosgensis</i> Moubayed & Langton, 2023 □☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	?	
<i>B. sp. 1</i> ***□☉	144, V, VII	Im	(+)	(+)	?	?	?	
<i>Campitocladus stercorarius</i> (De Geer, 1776) *☉	143 / 144, V, VII	Im		++				
<i>Chaetocladus dentiforceps</i> (Edwards, 1929) □★	144, V, VII	Im	(+)		(+)	(+)		
<i>C. laminatus</i> Brundin, 1947 *★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>C. melaleucus</i> (Meigen, 1818) ★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>C. perennis</i> (Meigen, 1830) ★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>C. piger</i> (Goetghebuer, 1913) ★	144, V, VII	Im				?	(+)	
<i>C. suecicus</i> (Kieffer, 1916) *★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>C. sp. A</i> ***★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>Cardiocladus fuscus</i> Kieffer, 1924 ★	144, V, VII	Im				(+)	(+)	
<i>Corynoneura carriana</i> Edwards, 1924 *□	145 / 146	Im, N, Pe	(+)	?				
<i>C. celeripes</i> Winnertz, 1852 *□	145 / 146	Im, N, Pe	+	(+)				
<i>C. celtica</i> Edwards, 1924 □	145 / 146	Im	+	(+)	(+)	(+)	(+)	
<i>C. coronata</i> Edwards, 1924 *□	145 / 146	Im, N, Pe	(+)					

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise mois, année 2020	Phase biologique	Zones Écologiques				
			1	2	3	4	5
<i>C. edwardsi</i> Brundin, 1949 *★	145 / 146	Im, N, Pe, L			(+)	(+)	
<i>C. lacustris</i> Edwards, 1924 *□	145 / 146	Im, N, Pe, L	(+)	(+)			
<i>C. lobata</i> Edwards, 1924 *★	145 / 146	Im, N, Pe, L			+	++	(+)
<i>C. magna</i> Brundin, 1949 *□	145 / 146	Im, Pe, L	++	(+)	?	?	?
<i>Cricotopus (Cricotopus) algarum</i> (Kieffer, 1911) □	145 / 146	Im, N, Pe, L	(+)	(+)			
<i>C. (Cr.) annulator</i> Goetghebuer, 1927★	145 / 146	Im, N, Pe, L			(+)	(+)	(+)
<i>C. (Cr.) bicinctus</i> (Meigen, 1818) □	145 / 146	Im, N, Pe, L	+	+	?		
<i>C. (Cr.) curtus</i> Hirvenoja, 1973 *□	145 / 146	Im, N, Pe, L	(+)	(+)			
<i>C. (Cr.) flavocinctus</i> (Kieffer, 1924) *□	145 / 146	Im, N, Pe, L	+	(+)			
<i>C. (Cr.) laricomalis</i> Edwards, 1932 *□	145 / 146	Im, N, Pe, L	(+)	(+)			
<i>C. (Cr.) pallidipes</i> (Edwards, 1929) *□	145 / 146	Im, N, Pe, L	(+)	(+)			
<i>C. (Cr.)</i> sp. 1 ***□	145 / 146	Im, N, Pe, L	(+)	(+)			
<i>C. (Isocladius) sylvestris</i> (Fabricius, 1794) □	144, V, VII	Im, N, Pe, L	++				
<i>C. (Paratrachocladius) rufiventris</i> (Meigen, 1830) ★	144, V, VII	Im, N, Pe, L			(+)	(+)	(+)
<i>C. (P.) spiesi</i> (Ashe & O'Connor, 2012) ★	144, V, VII	Im			(+)	(+)	(+)
<i>C. (P.)</i> sp. 1 ***★	144, V, VII	Im, N, Pe, L			(+)	(+)	
<i>Eukiefferiella brehmi</i> Gouin, 1943 ★	144, V, VII	Im			(+)	(+)	(+)
<i>E. brevicar</i> (Kieffer, 1911) ★	144, V, VII	Im, Pe				+	+
<i>E. coerulescens</i> (Kieffer, 1926) *★	144, V, VII	Im, Pe, L			(+)	(+)	(+)
<i>E. devonica</i> (Edwards, 1929) *★	144, V, VII	Im, Pe, L			(+)	+	+
<i>E. fittkaui</i> Lehmann, 1972 *★	144, V, VII	Im, N, Pe				(+)	(+)
<i>E. ilkleyensis</i> (Edwards, 1929) *★	144, V, VII	Im, N, Pe, L			+	+	+
<i>E. lobifera</i> Goetghebuer, 1934 *★	144, V, VII	Im, N, Pe, L			+	+	+
<i>E. minor</i> (Edwards, 1929) ★	144, V, VII	Im, N, Pe				+	+
<i>E. tirolensis</i> Goetghebuer, 1938 *★	144, V, VII	Im, N, Pe, L				+	+
<i>Georthocladius digitiformis</i> Moubayed & Langton, 2023□⊕	145 / 146	Im, N		+			
<i>Gymnometriocnemus (Gym.) terrestris</i> (G & T., 1941) *⊕	145 / 146	Im		+			
<i>G. (Raphidocladius.) brumalis</i> (Edwards, 1929) *⊕	145 / 146	Im		+			
<i>G. (R.) kamimegavirgatus</i> Sasa & Hirabayashi, 1993 *⊕	145 / 146	Im		+			
<i>G. (R.) subnudus</i> (Edwards, 1929) *⊕	145 / 146	Im		+			
<i>G. (R.)</i> sp. A (cf. <i>G. autumnalis</i>) ***⊕	145 / 146	Im		+			
<i>G. (R.)</i> sp. B ***⊕	145 / 146	Im		+			
<i>Heleniella ornaticollis</i> (Edwards, 1929) *★	144, V, VII	Im			(+)	(+)	(+)
<i>H. serratosioi</i> Ringe, 1976 *★	144, V, VII	Im			(+)	(+)	+
<i>Heterotrissocladius brundini</i> Sæther & Schnell, 1988 *□★	144, V, VII	Im	(+)	(+)		?	?
<i>H. marcidus</i> (Walker, 1856) □★⊕	144, V, VII	Im, N, Pe, L	(+)	(+)	(+)	(+)	?
<i>Hydromittia brevicornis</i> (Strenzke, 1950) *□★⊕	144, V, VII	Im	(+)	(+)	(+)		
<i>H. oxoniana</i> (Edwards, 1922) *□★⊕	144, V, VII	Im	(+)	(+)	(+)		
<i>Krenomittia camptophleps</i> (Edwards, 1929) *★	144, V, VII	Im					(+)
<i>Limnophyes asquamatus</i> Soegaard Andersen, 1937 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. bidumus</i> Sæther, 1990 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. brachytomus</i> (Kieffer, 1922) *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. difficilis</i> Brundin, 1947 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. edwardsi</i> Sæther, 1990 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. gelasinus</i> Sæther, 1990 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. habilis</i> Walker, 1856 □⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. minimus</i> (Meigen, 1818) □⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. ninae</i> Sæther, 1975 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. pentaplastus</i> (Kieffer, 1921) □⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. pumilio</i> (Holmgren, 1869) □⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L. punctipennis</i> Goetghebuer, 1919 *□⊕	145 / 146	Im	+	+			
<i>L.</i> sp. 1 *** □⊕	145+146	Im	+	+			
<i>Metriocnemus albolineatus</i> Meigen, 1818 *★	144+145+146	Im			(+)	(+)	+
<i>M. atriclava</i> Kieffer, 1921 *★	144+145+146	Im			(+)	(+)	+
<i>M. eurynotus</i> (Holmgren, 1883) *★	144+145+146	Im			(+)	(+)	(+)

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise mois, année 2020	Phase biologique	Zones Écologiques				
			1	2	3	4	5
<i>M. fuscipes</i> (Meigen, 1818) ★	144 / 145 / 146	Im			(+)	(+)	(+)
<i>M. hirticollis</i> (Staeger, 1839) *★	144 / 145 / 146	Im			(+)	(+)	(+)
<i>M. tristellus</i> Edwards, 1929 *★	144 / 145 / 146	Im			(+)	(+)	(+)
<i>M. ursinus</i> (Holmgren, 1869) *★	144 / 145 / 146	Im					(+)
<i>Nanocladius dichromus</i> (Kieffer, 1906) *□★	144 / 145 / 146	Im, Pe			?		(+)
<i>N. rectinervis</i> (Kieffer, 1911) *□★	144 / 145 / 146	Im, Pe			?		(+)
<i>Orthocladius (Eudactylocladius) fuscimanus</i> (Kieffer,	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	++
<i>O. (Euorthocladius) rivicola</i> Kieffer, 1911 ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	+
<i>O. (Euo.) rivulorum</i> Kieffer, 1909 *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	+
<i>O. (Mesorthocladius) frigidus</i> (Zetterstedt, 1838) ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	(+)
<i>O. (Orthocladius) dentifer</i> Brundin, 1949 *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe					+
<i>O. (Or.) glabripennis</i> (Goetghebuer, 1921) *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	+
<i>O. (Or.) maius</i> Goetghebuer, 1942 **★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	(+)
<i>O. (Or.) pedestris</i> Kieffer, 1909 *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe					+
<i>O. (Or.) rubicundus</i> (Meigen, 1818) *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	++
<i>O. (Symposiocladius) lignicola</i> Kieffer, 1914 *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	(+)
<i>Paracladius conversus</i> (Walker, 1856) *□⊕	144 / 145 / 146	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>P. quadrinodosus</i> Hirvenoja, 1973 *□⊕	144 / 145 / 146	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>Paracricotopus niger</i> (Kieffer, 1913) ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			(+)	(+)	++
<i>Parakiefferiella bathophila</i> (Kieffer, 1912) □⊕	144 / 145 / 146	Im, N, Pe	(+)				
<i>P. coronata</i> (Edwards, 1929) *□⊕	144 / 145 / 146	Im, N, Pe	(+)				
<i>Parametricnemus stylatus</i> (Spärck, 1923) ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			+	+	+
<i>Paraphaenocladius impensus impensus</i> (Walker, 1856)	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			+	+	+
<i>P. penerasus</i> Edwards, 1929 *□⊕	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			+	+	+
<i>Paratrissocladius excerptus excerptus</i> (Walker, 1856) ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			+	+	+
<i>Parorthocladius nudipennis</i> (Kieffer, 1908) *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			+	+	+
<i>Psectrocladius (Allopectrocladius) obivus</i> (Walker, 1856)	145 / 146	Im, N, Pe	(+)	+			
<i>P. (Allops.) platypus</i> (Edwards, 1929) *□⊕	145 / 146	Im, N, Pe	(+)	+			
<i>P. (Psectrocladius) barbimanus</i> (Edwards, 1929) *□⊕	145 / 146	Im, N, Pe	++	+			
<i>P. (Ps.) limbatellus</i> (Holmgren, 1869) □⊕	145 / 146	Im, N, Pe	++	+			
<i>P. (Ps.) oligosetus</i> (Wuelker, 1956) *□⊕	145 / 146	Im, N, Pe	+	+			
<i>P. (Ps.) oxyura</i> Langton, 1985 *□⊕	145 / 146	Im, N, Pe	++	+			
<i>P. (Ps.) sordidellus</i> (Zetterstedt, 1838) *□⊕	145 / 146	Im, N, Pe	++	+			
<i>Pseudorthocladius cranstoni</i> Sæther & Sublette, 1983 *★	145 / 146	Im			++	++	++
<i>P. curtistylus</i> (Goetghebuer, 1921) *★	145 / 146	Im			+	+	+
<i>P. pilosimanus</i> Brundin, 1956 *★	145 / 146	Im			+	+	+
<i>Pseudosmittia angusta</i> (Edwards, 1929) *⊕	143 / 144, V, VII	Im		(+)			
<i>P. forcipata</i> (Goetghebuer, 1921) *⊕	143 / 144, V, VII	Im		+			
<i>P. obtusa</i> Strenzke, 1960 *⊕	143 / 144, V, VII	Im		+			
<i>P. trilobata</i> (Edwards, 1929) *⊕	143 / 144, V, VII	Im		++			
<i>P. sp. 1</i> ***⊕	143 / 144, V, VII	Im		+			
<i>Rheocricotopus (Psilo) chalybeatus</i> (Edwards, 1929) *★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe, L			+	+	+
<i>R. (Rheocricotopus) effusus</i> (Walker, 1856) ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe			+	+	+
<i>R. (Rh.) fuscipes</i> (Kieffer, 1909) ★	144 / 145 / 146	Im, N, Pe, L			+	+	+
<i>Smittia alpicola</i> Goetghebuer, 1941 *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. aterrima</i> (Meigen, 1818) ⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. contingens</i> Walker, 1856 *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. foliacea</i> (Kieffer, 1921) *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. leucopogon</i> (Meigen, 1804) *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. nudipennis</i> (Goetghebuer, 1913) *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. pratorum</i> (Goetghebuer, 1927) *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. reissi</i> Rossaro & Orendt, 2001 *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. rostrata</i> Goetghebuer in Schmölder, 1962 *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. rupicola</i> (Kieffer, 1923) *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. scutellosetosa</i> Caspers 1988 *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			
<i>S. stercoraria</i> Rossaro & Lencioni, 2000 *⊕	143 / 144 / 145 / 146	Im		+			

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise mois, année 2020	Phase biologique	Zones Écologiques					
			1	2	3	4	5	
<i>Stilocladius montanus</i> Rossaro, 1979 **★	144 / 145	Im						(+)
<i>Symbiocladius rhithrogenae</i> (Zavrel, 1924) ★	144 / 146, VII, IX	Im					?	(+)
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieffer, 1909) ★	144 / 146, VII, IX	Im						(+)
<i>Thienemanniella gracilis</i> Kieffer, 1909 ★	144 / 146, VII, IX	Im					?	(+)
<i>Thienemanniella acuticornis</i> (Kieffer, 1912) *★	144 / 146, VII, IX	Im, Pe				?	(+)	(+)
<i>T. clavicornis</i> (Kieffer, 1911) ★	144 / 146, VII, IX	Im, Pe				?	(+)	(+)
<i>T. obscura</i> Brundin, 1947 *★	144 / 146, VII, IX	Im				?	(+)	(+)
<i>Trissocladius</i> sp. A ***★	144 / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L				(+)	(+)	
<i>Tvetenia bavarica</i> (Goetghebuer, 1934) *★	144 / 146, VII, IX	Im, Pe					(+)	(+)
<i>T. calvescens</i> (Edwards, 1929) ★	144 / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L					+	++
Chironominae : 29 ; 114								
Chironomini : 20 ; 60								
<i>Chironomus (Chaetolabis) macani</i> Freeman, 1948 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	(+)				
<i>C. (Chironomus) annularius</i> Meigen, 1818 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	(+)				
<i>C. (Ch.) cingulatus</i> Meigen, 1830 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	(+)				
<i>C. (Ch.) commutatus</i> Keyl, 1960 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)				
<i>C. (Ch.) lacunarius</i> Wulker, 1973 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	(+)				
<i>C. (Ch.) luridus</i> Strenzke, 1959 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	(+)				
<i>C. (Ch.) nuditarsis</i> Keyl, 1961 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	(+)				
<i>C. (Ch.) piger</i> Strenzke, 1956 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)				
<i>C. (Ch.) plumosus</i> (Linnaeus, 1758) □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+++					
<i>C. (Ch.) riparius</i> Meigen, 1804 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	(+)				
<i>Cladopelma virescens</i> (Meigen, 1818) *□	145, IX / 146, VII, IX	Im	++					
<i>C. viridulum</i> (Linnaeus, 1767) *□	145, IX / 146, VII, IX	Im	+					
<i>Cryptochironomus psittacinus</i> Meigen, 1830 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im	+					
<i>C. denticulatus</i> Walker, 1856 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im	+					
<i>C. redeckei</i> (Kruseman, 1933) *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	++					
<i>C. rostratus</i> Kieffer, 1921 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+					
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeger, 1839) □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)					
<i>D. notatus</i> (Meigen, 1818) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)				
<i>D. pulsus</i> Walker, 1856 **□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)				
<i>Einfeldia alixae</i> (Moubayed & Langton, 2022) □	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)				
<i>E. palearctica</i> Ashe, 1990 **☉	145, IX / 146, VII, IX	Im		(+)				
<i>E. sp. A</i> *** (? <i>Humicola</i> sp. n.) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)				
<i>Glyptotendipes (Caulo.) imbecilis</i> (Walker, 1856) ☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe		(+)				
<i>G. (C.) scirpi</i> (Edwards, 1915) ☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe		(+)				
<i>G. (Glyptotendipes) cauliginellus</i> (Kieffer, 1913) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	(+)				
<i>G. (Gl.) pallens</i> (Meigen, 1804) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	(+)				
<i>G. (Gl.) signatus</i> (Kieffer, 1909) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	(+)				
<i>Harnischia fuscimanus</i> Kieffer, 1921 □	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)				
<i>Lauterborniella agrayloides</i> Kieffer, 1911 □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)				
<i>Microtendipes britteni</i> (Edwards, 1929) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe			(+)		(+)	
<i>M. chloris</i> (Meigen, 1818) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe			(+)		(+)	
<i>M. diffinis</i> (Edwards, 1929) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im			(+)		(+)	
<i>M. nitidus</i> (Meigen, 1818) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	++	(+)				
<i>M. pedellus</i> (De Geer, 1776) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im			++		(+)	
<i>M. tarsalis</i> (Walker, 1856) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	++	(+)				
<i>Nubensia nubens</i> (Edwards, 1929) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	+				
<i>Pagastella orohila</i> (Edwards, 1929) □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)					
<i>Parachironomus bilineatus</i> Staeger, 1839) *□★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)	?	(+)			
<i>P. parilis</i> (Walker, 1856) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)	?	(+)			
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	(+)	(+)				
<i>P. laminatum</i> Kieffer, 1921 ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe			(+)		(+)	
<i>Paratendipes albimanus</i> (Meigen, 1818) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	(+)				
<i>P. nudisquama</i> (Edwards, 1929) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+++	(+)				
<i>Phaenopsetra flavipes</i> (Meigen, 1818) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)				

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise mois, année 2020	Phase biologique	Zones Écologiques				
			1	2	3	4	5
<i>P. punctipes</i> (Wiedemann, 1817) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)			
<i>Polypedilum (Pentapedilum) tritum</i> (Walker, 1856) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	?	(+)		
<i>P. (Polypedilum) albicorne</i> (Meigen, 1838) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe			+	++	++
<i>P. (Po.) nubeculosum</i> (Meigen, 1804) □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++				
<i>P. (Po.) nubifer</i> (Skuse, 1889) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	?	(+)		
<i>P. (Po.) pedestre</i> (Meigen, 1830) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe			(+)	(+)	(+)
<i>P. (Tripodura) bicrenatum</i> Kieffer, 1921 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	(+)				
<i>P. (Trip.) pullum</i> (Zetterstedt, 1838) 1962 **□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	?			
<i>P. (Uresipedilum) cultellatum</i> Goetghebuer, 1931 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	?			
<i>Sergentia coracina</i> Zetterstedt, 1850 *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)			
<i>S. prima</i> Proviz & Proviz, 1997 □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)			
<i>Stenochironomus fascipennis</i> (Zetterstedt, 1838) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)			
<i>S. hibernicus</i> (Edwards, 1929) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)			
<i>Synendotendipes impar</i> (Walker, 1856) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)			
<i>S. lepidus</i> (Meigen, 1830) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)			
<i>Zavreliella marmorata</i> (Wulp, 1859) *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	+	(+)			
Tanytarsini : 8 ; 55							
<i>Cladotanytarsus (Cl.) atridorsum</i> Kieffer, 1924 □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	++	+			
<i>C. (Cl.) mancus</i> (Walker, 1856) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++	+			
<i>Micropsectra apposita</i> (Walker, 1856) ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe			++	+	
<i>M. aristata</i> Pinder, 1976 *★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe			+	+	
<i>M. atrofasciata</i> Kieffer, 1911 ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			+	+	
<i>M. junci</i> (Meigen, 1818) ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			++	+	
<i>M. lacustris</i> Saewedal, 1975 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	++				
<i>M. lindrothi</i> Goetghebuer, 1931 □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	(+)			
<i>M. notescens</i> (Walker, 1856) ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			++	+++	
<i>M. pallidula</i> (Meigen, 1830) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe			+	+	
<i>M. rilensis</i> Gilka, 2001 **★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im				(+)	
<i>M. roseiventris</i> Kieffer, 1909 *★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe			+	+	
<i>M. schrankelae</i> Stur & Ekrem, 2006 ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe			+	+	
<i>M. sp. 1</i> *** cf. <i>insignilobus</i> Kieffer, 1924 ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			+	++	
<i>Neozavreliella sp. 1</i> (cf. <i>fuldensis</i> Fittkau, 1954) □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)	(+)	?		
<i>Paratanytarsus austriacus</i> (Kieffer, 1924) *□	145, IX / 146, VII, IX	Im	+				
<i>P. bituberculatus</i> (Edwards, 1929) □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)				
<i>P. intricatus</i> (Goetghebuer, 1921) * □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)				
<i>P. laetipes</i> (Zetterstedt, 1850) □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)				
<i>P. penicillatus</i> (Goetghebuer, 1928) □	145, IX / 146, VII, IX	Im	(+)				
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i> (Goetghebuer, 1921) ☉★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			+	(+)	
<i>R. distinctissimus</i> (Brundin, 1947) □★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, N, Pe			(+)	(+)	
<i>R. muscicola</i> Thienemann, 1929 ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im					
<i>R. nigricauda</i> Fittkau, 1960 *★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, Pe				(+)	
<i>R. pentapoda</i> (Kieffer, 1909) ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, Pe					
<i>R. photophilus</i> (Goetghebuer, 1921) ★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, Pe					
<i>R. reissi</i> Lehmann, 1970 *★	144 / 145 / 146, VII, IX	Im, Pe					
<i>Stempellina almi</i> Brundin, 1947 □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	?	(+)		
<i>S. bausei</i> (Kieffer, 1911) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	?	(+)		
<i>Stempellinella brevis</i> (Edwards, 1929) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	?	(+)		
<i>S. flavidula</i> (Edwards, 1929) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+	?			
<i>S. minor</i> (Edwards, 1929) ★□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	?	(+)		
<i>Tanytarsus aberrans</i> Lindeberg, 1970 *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>T. aculeatus</i> Brundin, 1949 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+				
<i>T. arduennensis</i> (Goetghebuer, 1922) □★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	(+)	?	?		
<i>T. bathophilus</i> Kieffer, 1911 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++				
<i>T. brundini</i> Lindeberg, 1963 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, Pe	+				
<i>T. buchonius</i> Reiss & Fittkau, 1970 *□☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>T. chinyensis</i> Goetghebuer, 1934 □☉	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			

Chironomidae - Sous-Familles : Taxons-Espèces	Numéro Tente Malaise	Phase biologique	Zones Écologiques				
			1	2	3	4	5
<i>T. curticornis</i> Kieffer, 1911 □☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	(+)			
<i>T. eminulus</i> (Walker, 1856) ★	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L			?	?	(+)
<i>T. excavatus</i> (Edwards, 1929) *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+				
<i>T. gracilentus</i> Holmgren, 1883 *□☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>T. innarensis</i> Brundin, 1947 *□☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>T. lugens</i> Kieffer, 1916 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+				
<i>T. mancospinosus</i> Ekrem, Reiss & Langton, 1999	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	(+)			
<i>T. medius</i> Reiss & Fittkau, 1971 □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+				
<i>T. pallidicornis</i> (Walker, 1856) □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	++	?	?		
<i>T. quadridentatus</i> Brundin, 1947 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+				
<i>T. signatus</i> (Wulp, 1859) □	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+	?	?		
<i>T. smolandicus</i> Brundin, 1947 *□	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe, L	+				
<i>T. sylvaticus</i> (Wulp, 1859) *□☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	(+)	(+)			
<i>T. usmaensis</i> Pagast, 1931 □☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>T. verralli</i> Goetghebuer, 1928 □☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			
<i>T. volgensis</i> Miseiko, 1967 *□☼	145, IX / 146, VII, IX	Im, N, Pe	+	(+)			

Six sous-familles sont présentes dans cet inventaire, avec notamment une prédominance des Orthocladinae et des Chironominae, mais aussi la présence de la petite famille des Podonominae représentée ici par trois espèces (Tab. 3).

3.1. Approche faunistique

Parmi les 319 espèces recensées et composant la liste faunistique de cet inventaire (Tab. 4) :

- 152 (figurées par un « * ») sont nouvelles pour le Massif des Vosges par comparaison aux travaux de SERRA-TOSIO & LAVILLE (1991) faisant état de 154 taxons cités de la région notée « B9 » (Massif des Vosges au-dessus de 500 m), LAVILLE & SERRA-TOSIO 1996, MOUBAYED-BREIL 2008,

MOUBAYED-BREIL & ASHE 2016, MOUBAYED-BREIL et al. 2018, MOUBAYED-BREIL 2020 ;

- 8 (« ** »), dont 1 Podonominae, 2 Orthocladinae et 5 Chironominae (3 Chironomini et 2 Tanytarsini), sont potentiellement nouvelles pour la faune de France. Elles ont été prises en compte sur la base de récentes données faunistiques du premier auteur ;

- Enfin, 13 (« *** ») ne sont pas encore décrites et se répartissent dans les genres suivants : *Diamesa* (1 espèce), *Pothastia* (1), *Bryophaeonocladus* (1), *Chaetocladus* (1), *Cricotopus* (2), *Gymnometriocnemus* (2), *Limnophyes* (1), *Pseudosmittia* (1), *Trissocladus* (1), *Einfeldia* (1) et *Microprosectra* (1).

Sous-familles et Tribus	Genres	Espèces	P % espèces
Podonominae	3	3	00.9
Tanypodinae	18	34	10.7
Diamesinae	5	17	05.3
Prodiamesinae	1	1	00.3
Orthocladinae	38	149	46.7
Chironominae-Chironomini	20	60	18.8
Chironominae-Tanytarsini	8	55	17.2
Diversité générique et spécifique	93	319	

Tableau 3. Distribution par sous-familles et tribus et pourcentage de présence espèces/sous-familles.

Table 3. Distribution by subfamilies and tribes of the number of genera and species.

Sous-familles, Nombre d'espèces	Citations		
	*	**	***
Podonominae, 3 espèces	1	1	-
Tanypodinae, 34	14	-	-
Diamesinae, 17	4	-	2
Prodiamesinae, 1	-	-	-
Orthoclaadiinae, 149	93	2	9
Chironominae Chironomini, 60	22	3	1
Chironominae Tanytarsini, 55	18	2	1
Total citations	152	8	13
P % de 319 espèces	47.65	2.51	4.07

Tableau 4. Distribution des nouvelles citations : *, première citation ; **, espèce potentiellement nouvelle pour la faune de France ; ***, espèce non encore décrite.

Table 4. Distribution of new records: *, first record; **, potentially new for France; ***, undescribed species.

La présence de quelques espèces de cette liste mérite d'être soulignée :

Parmi les espèces non encore décrites, *Trissocladius* sp. A est particulièrement remarquable puisque seulement 2 espèces de ce genre étaient connues en Europe ; il s'agit de la troisième espèce citée sur le territoire national ;

Deux espèces ont été récemment décrites : *Bryophaenocladus vosgensis* et *Einfeldia alixae* (in MOUBAYED & LANGTON 2023, 2025) ;

Des adultes appartenant à une sous-espèce boréoalpine de Diamesinae, probablement nouvelle pour la science, capturés dans la TM 144, correspondent à *Diamesa* cf. *hyperborea*.

3.2. Approche écologique

Les Chironomidae aquatiques et subaquatiques examinés se composent d'espèces dont la biologie et l'écologie sont étroitement liées à la typologie des habitats représentatifs de la RNNTM (Tab. 5).

Une importante représentativité spécifique est notée dans les ZE 1 (lac de Machais, 172 espèces, 53.9 %), 2 (prairies humides + cariçaie, 130, 40.7 %) et 5 (cours supérieur et moyen de la Goutte, 121, 37.9 %). Cette dernière zone est d'ailleurs typologiquement très proche des deux premières, puisque le cours d'eau s'écoule lentement selon une faible pente dans des formations

végétales quasi identiques à celles des zones 1 et 2.

Les habitats d'eau stagnante que couvrent le lac et les tourbières environnantes (ZE 1 et 2) sont principalement colonisés par des formes de type lacustre et semi-terrestre.

Une richesse spécifique moins importante est constatée dans les ZE 3 et 4 (cours moyen et inférieur du Valsche) sur des secteurs plus ou moins rapides (rhithral moyen et inférieur) où seulement 80 à 85 espèces (près de 25 %) ont été détectées. Les relatives faibles valeurs de la diversité de ces deux ZE résulteraient de certains facteurs défavorables au bon développement des larves de Chironomidae :

- pente forte liée à un dénivelé assez important sur une courte distance (Photo 3) ;
- film d'eau des écoulements de surface de faible épaisseur.

Les populations larvaires d'un grand nombre d'espèces de Diamesinae ainsi que d'autres espèces sténothermes d'eau froide (notamment des Orthoclaadiinae) semblent coloniser les cours supérieur et moyen de la Goutte. En effet, aucune de leurs larves n'a été observée dans les nombreux prélèvements aquatiques effectués dans le cours supérieur du Valsche (ZE 4). Et les adultes



Photo 3. Cours moyen du Ruisseau du Valsche. Cliché Gilles Jacquemin.

Photo 3. Middle basin of Valsche stream. Photo Gilles Jacquemin.

ont été collectés dans certaines TM placées non loin de l'exutoire du lac en l'occurrence TM 144.

Les seules formes nageuses (composées de nymphes et de larves de type pélagique), appartiennent à la sous-famille des Tanypodinae, dont les larves sont principalement carnassières et prédatrices. C'est le cas des genres : *Ablabesmyia*, *Procladius* et *Macropelopia*.

La forte acidité des eaux du lac de Machais, limitant considérablement l'implantation et la croissance de végétaux, convient cependant bien à certains Chironomidae, comme ceux du genre *Corynoneura*.

Sous-familles \ Zones Écologiques	1	2	3	4	5
Podonominae, 3 espèces	1	-	-	-	2
Tanypodinae, 34	26	2	6	4	7
Diamesinae, 17	-	-	-	3	17
Prodiamesinae, 1	1	1	-	-	-
Orthocladiinae, 149	57	76	46	60	72
Chironominae Chironomini, 60	50	36	11	4	5
Chironominae Tanytarsini, 55	37	15	15	13	18
Diversité : 93 genres ; 319 taxa espèces	172	130	78	84	121
P % / 319	53,9	40,7	25,2	24,4	37,9

Tableau 5. Distribution des Chironomidae par sous-familles dans les cinq zones écologiques.

Table 5. Distribution of Chironomidae by subfamilies in the five ecological zones.

Sous-familles \ Traits biologiques	□	★	⊕	□★⊕
Podonominae, 3 espèces	2 (66.7 %)	2 (66.7 %)	-	-
Tanypodinae, 34	28 (82.4 %)	8 (23.5 %)	2 (5.9 %)	-
Diamesinae, 17	-	17 (100 %)	-	-
Prodiamesinae, 1	1 (100 %)	-	1 (100 %)	-
Orthoclaadiinae, 149	62 (41.6 %)	77 (51.7 %)	68 (45.6 %)	10 (6.7 %)
Chironominae Chironomini, 60	50 (83.3 %)	11 (18.3 %)	24 (40.0 %)	-
Chironominae Tanytarsini, 55	39 (70.9 %)	24 (43.6 %)	15 (27.3 %)	-
Nombre de taxa espèces	182	139	110	10
P% / 319	57.05	43.57	34.48	3.13

Tableau 6. Distribution des Chironomidae par sous-familles selon leurs traits biologiques : □ espèce lénitophile (lacustre, ...), ★ rhéophile, ⊕ semi-terrestre ; □★⊕ lénitophile/rhéophile/semi-terrestre.

Table 6. Distribution of Chironomidae by subfamilies, based on their biological traits. □ lentic species; ★ rheophilic species, ⊕ semiterrestrial species; □★⊕ lenitic/rheophilic/semiterrestrial.

3.3. Approche biotypologique

Trois catégories de traits biologiques ont permis de détailler les divers critères biotypologiques des espèces recensées :

- espèce lénitophile, ou lacustre (□) : larve confinée aux habitats d'eaux stagnantes (sources limnocrènes, lac, tourbières) ;

- espèce rhéophile (hygropétrique et hyporhéique) (★) : larve dont la biologie et l'écologie sont adaptées aux conditions qui règnent en eau courante (sources rhéocrènes, radiers, cascades riches en bryophytes et en hépatiques) ;

- espèce semi-terrestre (⊕) : larve adaptée aux prairies humides (cariçaie) riches en habitats palustres, bois mort plus ou moins décomposé et sols riches en humus, habitats forestiers ombragés, lisières de forêts ;

- trois symboles combinés (□★⊕) : la larve se rencontre à la fois dans des eaux stagnantes, des prairies humides et en eau courante.

La distribution des traits biologiques par sous-familles est représentée dans le Tableau 6. Une nette prédominance des formes lacustres (□) est notée au niveau du lac de Machais : 182 espèces, soit plus de la moitié du peuplement global. Cela est en rapport avec l'abondance des habitats lenticques, notamment ceux délimités par les deux zones littorale et profonde du lac, et les

tourbières acides voisines. Les espèces concernées appartiennent principalement aux sous-familles des Tanypodinae et des Chironominae (Chironomini + Tanytarsini) et certains Orthoclaadiinae. Citons les genres : *Ablabesmyia*, *Macropelopia*, *Procladius*, *Telopelopia*, *Zavreliomyia*, *Bryophaenocladus*, *Chaetocladus*, *Cricotopus*, *Paracladius*, *Psectrocladius*, *Chironomus*, *Einfeldia*, *Polypedilum*, *Cladotanytarsus*, *Paratanytarsus*, *Tanytarsus*, etc.

Les formes rhéophiles (★), sont représentées par 139 espèces (> 40 %). Elles appartiennent aux sous-familles des Tanypodinae, Diamesinae, Orthoclaadiinae et Chironominae-Tanytarsini (genres *Arctopelopia*, *Conchapelopia*, *Diamesa*, *Pseudodiamesa*, *Chaetocladus*, *Corynoneura*, *Eukiefferiella*, *Metriocnemus*, *Orthocladus*, *Pseudorthocladus*, *Rheocricotopus*, *Trissocladus*, *Thienemannia*, *Thienemanniella*, *Micropsectra*, *Rheotanytarsus*, etc.). Leurs larves sont principalement inféodées aux sources et secteurs rapides des ruisseaux froids comme les cascades et les radiers où prédominent les bryophytes et les hépatiques.

Les formes qui colonisent les habitats semi-terrestres (⊕) figurent avec 110 espèces. Nous citons les genres suivants : *Bryophaenocladus*, *Gymnometriocnemus*, *Limnophyes*, *Pseudosmittia*, *Smittia*, etc. Leur diversité spécifique est

étroitement liée à la bonne représentativité des habitats en marge des habitats aquatiques (tourbières, mousses, ...).



Photo 4. Tourbière de la cuvette de Machais en automne. Cliché Gilles Jacquemin.

Photo 4. Peat bog of RNNTM in autumn. Photo Gilles Jacquemin.

3.4. Approche biogéographique

L'inventaire des Diptères Chironomidae connus de la RNNTM regroupe diverses catégories d'espèces selon leur limite de distribution géographique.

Les 8 espèces nouvelles pour la faune de France (**) sont généralement connues d'Europe septentrionale ou centrale (SÆTHER & SPIES 2013). Leur citation dans la RNNTM se trouve à la limite méridionale ou occidentale de leur distribution géographique. C'est le cas de *Lasiodiamesa bipectinata*, *Orthocladius majus*, *Stilocladius montanus*, *Dicrotendipes pulsus*, *Einfeldia palearctica*, *Polypedilum pullum*, *Micropsectra riensis* et *Tanytarsus mancospinosus*.

Un grand nombre d'espèces sténothermes d'eau froide est noté dans les bassins du Valsche et de la Goutte. Cette richesse spécifique serait directement liée aux caractéristiques bioclimatiques qui règnent le long de leur couloir écologique respectif. Il s'agit de formes orophiles qui appartiennent à des éléments boréoalpins, connues de moyenne et de haute montagne dont les larves affectionnent en particulier les habitats et les faciès d'écoulement constamment froids. Ces derniers sont directement alimentés par des eaux de fonte de neige (ruissellement) en provenance des sources et des affluents notamment situés dans le cours supérieur de la Goutte et du Valsche. C'est le cas de : *Paraboreochlus minutissimus*, *Parochlus kiefferi*, *Arctopelopia barbitarsis*, *Guttipelopia guttipennis*, *Diamesa cf. hyperborea*, *D. modesta*, *D. thomasi*, *Pseudodiamesa branickii*, *P. nivosa*, *Pseudokiefferiella parva*, *Chaetocladius laminatus*, *C. suecicus*, *C. sp. A*.

Ces espèces parviennent à se maintenir dans cet ancien cirque glaciaire sur lequel est implantée la RNNTM, les composantes climatiques hivernales (basse température, couverture neigeuse) qui règnent dans le Massif des Vosges convenant encore à leur adaptation à la dernière période glaciaire du site, disparue au début de l'Holocène, il y a environ 10 000 ans.

Des collectes dans le département des Ardennes (leg G. Coppa) permettent de révéler une affinité entre les espèces dont les larves effectuent leur cycle vital dans les ruisseaux froids, les tourbières et les milieux semi-terrestres localisés en lisière de forêts. Notamment, citons les espèces appartenant aux genres : *Bryophaenocladus* (*B. vosgensis* y est d'ailleurs également présente), *Georthocladius* (*digitiformis*), *Gymnometriocnemus* (*brumalis*, *kamimegavirgatus*, *subnudus*), *Hydrosmittia* (*brevicornis*, *oxoniana*), *Pseudosmittia* (*angusta*, *forcipata*, *obtusa*, *trilobata*), *Smittia* (*alpicola*, *foliacea*, *reissi*, *rupicola*, *scutellosetosa*, *stercoraria*, etc.), *Tanytarsus* (*bathophilus*, *excavatus*, *innarensis*, *mancospinosus*, *sylvaticus*, *volgensis*, etc.).

5. Conclusion

Cet inventaire a permis d'élaborer une liste faunistique de 319 espèces, dont 152 se révèlent être nouvelles pour la faune du Massif des Vosges. Par ailleurs, 8 espèces sont considérées comme nouvelles pour la faune de France, et leur distribution européenne est précisée. Enfin 13 espèces encore non décrites (indiquées ***, dans le tableau 2) ont été collectées sur le territoire de la RNNTM, principalement à la phase adulte grâce à des tentes Malaise, mais aussi, pour certaines, aux phases larvaires et nymphales grâce aux prélèvements aquatiques. Leur description détaillée nécessite la présence d'individus bien préservés sur le plan des caractères morphologiques des adultes (antennes, ailes, genitalia, tarsomères), des nymphes, des exuvies nymphales et des larves. Des collectes complémentaires seraient souhaitables pour entamer ultérieurement la phase taxonomique de leur prochaine description et permettre une valorisation de ces données faunistiques, biogéographiques et écologiques.

La richesse et la diversité des peuplements de Chironomidae attestent de l'intérêt patrimonial des habitats de la Réserve naturelle nationale de la Tourbière de Machais.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier la conservatrice et les responsables de la Réserve naturelle nationale de la Tourbière de Machais pour le financement de ce travail. Nos remerciements vont également à nos collègues Gilles Jacquemin, Jocelyn Claude, Gennaro Coppa pour les précieuses informations concernant les données hydrographiques et typologiques, ainsi que la collecte du matériel aquatique, la capture d'adultes et l'apport photographique qui nous ont permis d'établir ce premier inventaire.

Travaux cités

LAVILLE, H. & B. SERRA-TOSIO. 1996. Additions et corrections à l'inventaire des Chironomidés (Diptera) de France depuis 1990. *Annales de Limnologie*, **32** :115-121.

MOUBAYED, J. & P.H. LANGTON, P. 2023. On the genus *Bryophaenocladus* Thienemann, 1934 (Diptera, Chironomidae, Orthocladinae). II. Description of

three new species from continental France. *Euroasian Entomological Journal*, **22** (1): 1-10.

MOUBAYED, J. & P.H. LANGTON. 2025. On the genus *Einfeldia* Kieffer from France. Description of *E. aberlencii* sp. n. from French Guiana with emendation of four recently described species from continental France (Diptera, Chironomidae). *Ephemera*, **26**: 1-9.

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. 2020. Chironomidae de l'écosystème méditerranéen de France continentale sensu lato. Données faunistiques et biogéographiques sur les quatre dernières décennies (Diptera). *Ephemera*, **21** (1): 31-69.

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., B. TISSOT, A. BERNARD & J. CLAUDE. 2018. 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, Chironomidae). *Ephemera*, **19** (1) : 27-39.

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 database 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.