

Les Invertébrés des eaux courantes du Parc National du Mercantour : inventaire, biogéographie et écologie.

I. Trichoptères, Diptères Blépharicérides et Simuliides

par Jean GIUDICELLI* & Marcel DERRIEN**

* 945 avenue du 21 Août 1944, F - 13400 Aubagne, France.

jb.giudicelli@wanadoo.fr

** Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, Boîte Postale 1346, F – 06006 Nice, France.

marcel.derrien@espaces-naturels.fr

Mots-clés : Parc National Mercantour, eaux courantes, invertébrés benthiques (Trichoptères, Diptères Blépharicérides et Simuliides), écologie, biogéographie, endémisme.

Le Parc National du Mercantour (PNM) est situé dans le Sud-Est de la France. Il est limitrophe du Piémont italien et s'étend sur 8 vallées (Roya, Bévéra, Vésubie, Tinée, Var, Cians, Verdon et Ubaye). Les cours d'eau étudiés se situent principalement dans le secteur initial des réseaux hydrographiques. Les invertébrés benthiques ont été récoltés dans 180 stations (« st. ») situées entre 370 et 2450 m d'altitude (dont 141 au-dessus de 1500 m) : crénal (60 st. émissaires de sources), épirhithral et métarhithral (89), hyporhithral (3), émissaires de lacs (8) et zones humides (20). Les eaux sont très fraîches l'été ; entre mai et septembre, les classes de température se répartissent ainsi : < 5 °C : 22 stations ; 5 °C < t < 10 °C : 81 st. ; 10 °C < t < 15 °C : 50 st. ; > 15 °C : 10 st. (principalement des zones humides). Les eaux sont peu ou moyennement minéralisées.

La faune, essentiellement constituée d'espèces de haute altitude et de sténothermes d'eau froide, est de type paléarctique, dominée par des éléments alpins. Elle possède aussi des éléments boréo-alpins et quelques relictés glaciaires. Les conditions thermiques, en particulier les basses valeurs de la température des eaux, expliquent une amplitude écologique et altitudinale plus large pour les espèces sténothermes et un habitat plus étroit pour les espèces hémisténothermes et eurythermes.

Trois groupes faunistiques, particulièrement représentatifs des eaux courantes (Trichoptères, Diptères Simuliides et Blépharicérides) et pour lesquels on dispose d'informations suffisantes sur leur répartition dans le PNM, font l'objet de cette première analyse écologique et biogéographique.

1) Trichoptères : 92 espèces identifiées, parmi lesquelles 2 endémiques au Mercantour et 9 endémiques à l'ensemble Mercantour-Alpes Italiennes. En outre, 2 taxons (un genre et une espèce) sont nouveaux pour la science.

2) Blépharicérides : 4 espèces, caractéristiques des cours d'eau des Alpes, dont 3 sténothermes de haute altitude et une eurytherme, de moyenne et basse altitude.

3) Simuliides : 22 espèces. La plupart sont caractéristiques des parties initiales des réseaux hydrographiques. Les larves et nymphes de *Prosimulium*, *Nevermannia* et *Cnetha*, trois genres cantonnés dans les secteurs initiaux des réseaux hydrographiques, sont très communes et largement réparties. Quelques espèces vivent dans des habitats particuliers, tels que les émissaires de lacs et de zones humides.

Dans ces trois groupes systématiques, l'étude a révélé la présence d'espèces : endémiques au massif du Mercantour ; endémiques aux Alpes occidentales ; endémiques italiennes (Piémont et Ligurie) qui se trouvent dans le PNM à la limite occidentale de leur aire de répartition ; crénobiontes qui témoignent de la richesse et l'originalité de la faune des sources du PNM (réservoirs d'espèces rares).

The invertebrates of running waters in the Mercantour National Park: inventory, biogeography and ecology. I. Trichoptera, Diptera Blephariceridae and Simuliidae.

Keywords: Mercantour National Park, running waters, benthic invertebrates (Trichoptera, Diptera Blephariceridae and Simuliidae), ecology, biogeography, endemism.

This study is focused on the invertebrate communities of running waters in the Mercantour National Park, or PNM (Alpes-Maritimes department, South-Eastern France) and bordered to the Italian Piedmont. The investigated water courses belong to the initial sectors of 8 valleys (Roya, Bévéra, Vésubie, Tinée, Var, Cians, Verdon and Ubaye). Benthic invertebrates were collected from 180 sampling stations ("st.") which included a great diversity of running waters from trickles (spring-fed streamlets), torrential streams, to some rather large mountain rivers. The collecting sites ranged from 370 to 2450 m a. s. l. (141 sites above 1500 m), belonging to epirhithral and metarhithral (89 sites), hyporhithral (3), crenal (60), lake outlets (8), and wetlands (20). Thermic conditions are characterized by low temperature of the water in summer: < 5 °C: 22 stations; 5 °C < t < 10 °C: 81 st.; 10 °C < t < 15 °C: 50 st.; > 15 °C: 10 st. (wetlands).

So, a community of cold-stenothermic species lives in springs and in rhithral headwaters. Low water temperature allows a wide ecological range for the stenothermic species and a more restricted habitat for the few hemistenothermic and eurythermic ones. The fauna, mainly made up by high altitude and cold water species, clearly appears palaeartic, dominated by elements of alpine distribution; it also includes some boreo-alpine species and a few glacial relicts. The springs, lake outlets and epirhithral streams became refuges for endemic species, for cold-stenothermic alpine and south-palaeartic species.

This first study is aimed at three groups of benthic invertebrates (Trichoptera, Diptera Simuliidae and Blephariceridae) highly representative of running waters and widely distributed in the Mercantour watersheds.

1) The caddisfly community shows a high specific richness: 92 species, including 2 endemics to Mercantour and 9 endemics to the Mercantour-Italian Alps area. Moreover 2 taxa (one genus and one species) are new to science. In these high mountain streams, Trichoptera include the main representatives of the alpine fauna.

2) 4 Blepharicerid species are present: 3 high altitude and cold water species, one eurythermic and middle-low altitude species.

3) 22 species of black flies are recorded. Larvae and pupae of *Prosimulium*, *Nevermannia* and *Cnetha*, three cool-adapted black fly genera generally restricted to spring-brooks and headwaters streams, are widely distributed in the mountain streams of Mercantour and are very common in nearly all types of the investigated water-courses. A few species live in peculiar habitats, such as lakes or wetland outlets.

Within the limits of these three systematic groups, the present work shows the presence in the PNM of: endemic species to Mercantour, endemic species to western Alps, endemic species to Italian Piedmont and Liguria (the Mercantour being the western boundary of their area), crenobiontic species highlighting the richness and originality of springs' fauna in this region.

1. Introduction

Le territoire du Parc National du Mercantour (PNM) est situé dans le Sud-Est de la France, à cheval sur les départements français des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence (Fig. 1). Sa limite orientale, contiguë au Piémont italien, est en contact direct avec le parc italien "Parco Naturale Alpi Marittime".

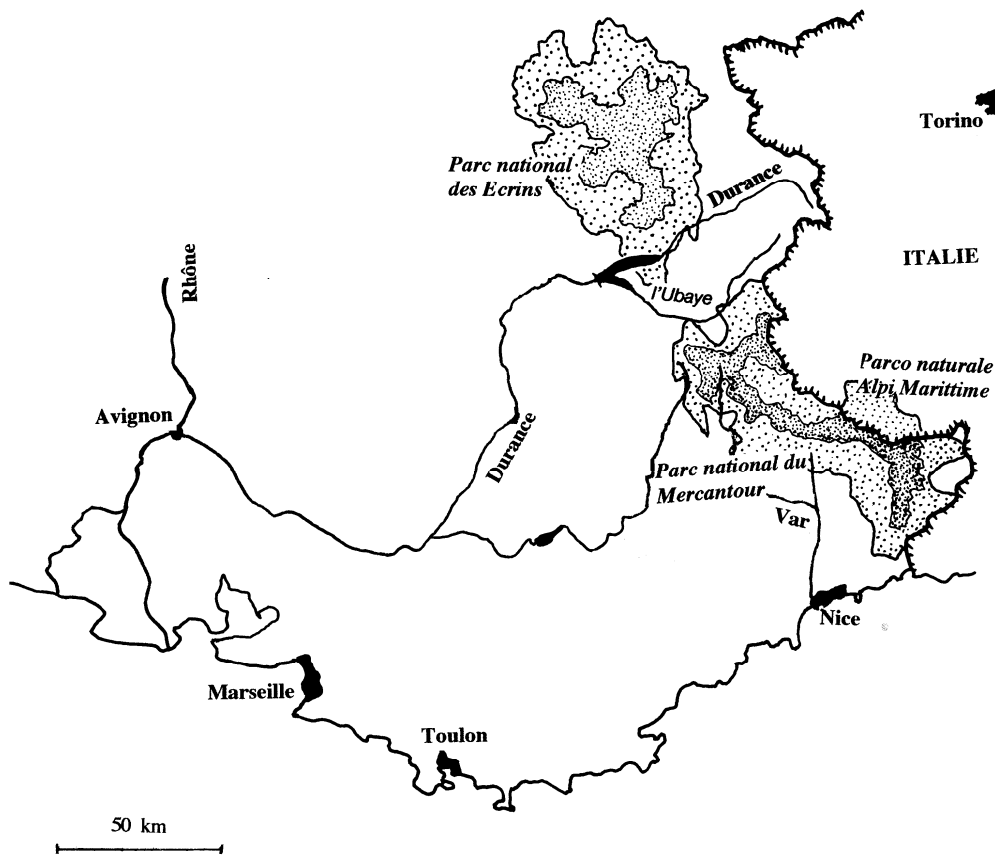


Figure 1. Carte montrant la situation du Parc national du Mercantour dans le Sud-Est de la France.

Figure 1. Map of the Mercantour National Park and situation in South-Eastern France.

Le PNM s'étend sur près de 80 km de long et couvre 68500 hectares en zone centrale et 136500 hectares en zone périphérique. Son point culminant est la cime du Gélas (3143 mètres d'altitude). Deux autres sommets, situés dans la partie Nord, excèdent 3000 mètres : le Mont Pelat (3050 m) et la Tête de Séguret (3032 m).

Le PNM possède un réseau hydrographique dense, composé de 4 grands ensembles : la Roya-Bévéra à l'Est, le Var et ses affluents (Cians, Tinée, Vésubie) au centre, le Verdon à l'Ouest, l'Ubaye au Nord (Fig. 2).

Le noyau central du massif du Mercantour, dans le Nord-Est, est constitué de roches cristallines, principalement du gneiss et des affleurements de granite ; il est entouré de roches sédimentaires comme le calcaire, le schiste, le grès violacé de la vallée des Merveilles.

À la création du Parc National du Mercantour, en 1979, les premiers efforts de connaissance et de gestion ont porté sur la faune des vertébrés terrestres (197 espèces inventoriées, dont 53 sont des espèces menacées), principalement les ongulés (chamois, bouquetins, mouflons, cerfs), les oiseaux, les chiroptères, les reptiles et les amphibiens (5 espèces recensées).

Les invertébrés ont été peu étudiés. En 2000, la connaissance des invertébrés aquatiques se limitait à trois études ponctuelles confiées à des stagiaires.

Il faut préciser aussi que la faune des cours d'eau de l'extrême Sud-Est de la France n'avait pas fait l'objet d'études suivies et exhaustives. On ne disposait que de quelques articles traitant des résultats de récoltes ponctuelles, réalisées presque exclusivement par des auteurs étrangers lors de leur passage dans cette région. Certains de ces articles contiennent des descriptions d'espèces nouvelles pour la Science, surtout des Trichoptères (TOBIAS 1972, MALICKY 1984 et 2002, SIPAHILER 1993).

Par contre, les auteurs italiens (principalement G.P. Moretti et ses collaborateurs pour les Trichoptères, C. Belfiore pour les Éphéméroptères, C. Consiglio et C. Ravizza pour les Plécoptères, L. Rivosecchi pour les Diptères Simuliides, ...), ont fourni des données nombreuses et de qualité sur les invertébrés des eaux continentales de l'Italie, et principalement de l'Italie du Nord (Trentin, Haut-Adige, Vénétie, Toscane, Ligurie, Piémont, Lombardie, Ombrie).

Lors de la mise en place du programme Interreg "Aqua", le Parc National du Mercantour a souhaité réaliser un premier grand inventaire scientifique des macroinvertébrés des milieux aquatiques de son territoire. Cet inventaire, commencé en 2004, poursuivi en 2005 et 2006, sera complété lors de récoltes ultérieures ; il a pour but de recenser les principaux taxons d'invertébrés peuplant les différents types de milieux aquatiques présents dans le PNM. Le présent travail expose les résultats de campagnes de prélèvements de 2004 à 2006. Les invertébrés récoltés ont été déterminés pour la plupart au niveau de l'espèce. Pour cela, le PNM a sollicité la collaboration de spécialistes des principaux groupes d'invertébrés aquatiques (Éphéméroptères, Plécoptères, Trichoptères, Diptères Blépharicérides et Simuliides). Certains autres groupes, tels que les Oligochètes, les Odonates, les Diptères Chironomides n'ont pu être pris en compte faute de spécialistes disponibles pour les déterminations.

L'analyse critique des données de ce premier inventaire permet d'estimer la valeur patrimoniale du peuplement des eaux douces du massif du Mercantour et d'en dégager les spécificités écologiques et biogéographiques.

2. Caractéristiques écologiques des eaux courantes du PNM

Les milieux étudiés se situent principalement dans le secteur initial des réseaux hydrographiques de la Roya, de la Tinée, du Var, du Verdon, de l'Ubaye ; ce sont pour la plupart des ruisseaux, des torrents et des rivières à haute énergie.

Sur ces réseaux, 180 stations (notées « st. ») ont été prospectées. Les cours d'eau correspondants se rattachent au crénal (sources et émissaires de sources : 60 stations), et en majorité à l'épirhithral (ruisseaux et torrents : 67 st.) ; quelques-uns au métarhithral (rivières de montagne : 20 st.) ; 2 stations seulement concernent l'hyporhithral (rivières de piémont) : l'une à 500 m, l'autre à 370 m d'altitude. Les habitats lenticques prospectés sont moins nombreux : 8 lacs, 23 zones humides.

Les points suivants sont à souligner :

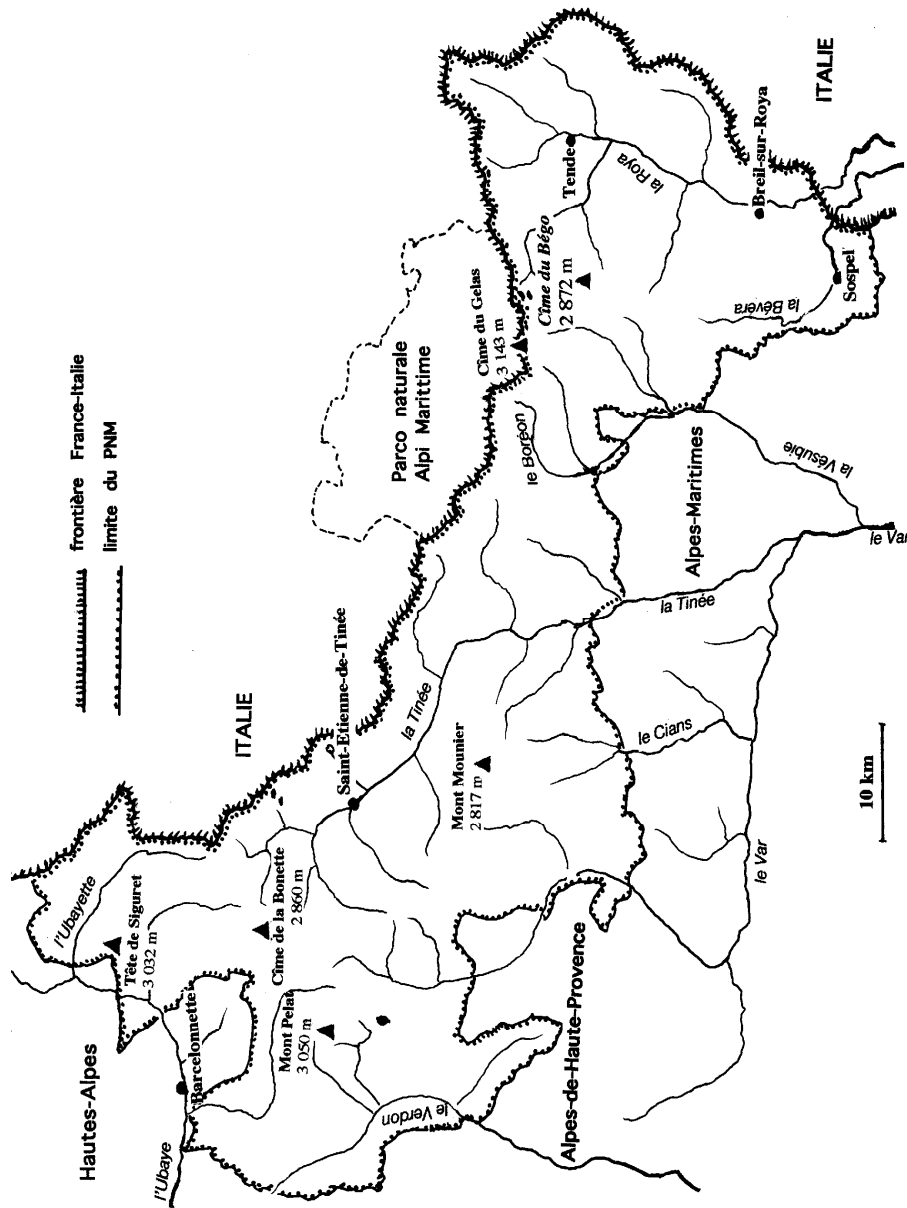


Figure 2. Carte du réseau hydrographique du Parc national du Mercantour.

Figure 2. Map of the main river catchments of the Mercantour National Park.

a) La répartition altitudinale des stations traduit le caractère montagnard des milieux, en particulier pour la partie Nord-Est du territoire du PNM : 1 station en dessous de 500 m, à 370 m (dans la zone périphérique) ; 16 st. entre 500 et 1000 m ; 22 st. entre 1000 et 1500 m ; 58 st. entre 1500 et 2000 m ; 80 st. entre 2000 et 2500 m ; 3 st. au-dessus de 2500 m (la plus haute à 2540 m).

La plupart des cours d'eau prospectés se situent dans la partie initiale des réseaux hydrographiques du PNM.

b) Les eaux sont très fraîches. Entre mai et septembre, les classes de température se répartissent ainsi : < 5 °C : 22 stations ; 5 °C < t < 10 °C : 81 st. ; 10 °C < t < 15 °C : 50 st. ; > 15 °C : 10 st. (principalement des zones humides).

c) Dans l'ensemble, les eaux sont faiblement ou moyennement minéralisées (niveaux de 1 à 4 dans la classification de NISBET & VERNEAUX 1970). Les valeurs de la conductivité électrique, mesurées à 161 des 180 stations prospectées, se classent ainsi : inférieures à 50 µS/cm (niveaux 1 et 2 : "minéralisation très faible") : 48 st. ; entre 50 et 100 µS (niveau 3 : "minéralisation faible") : 15 st. ; entre 100 et 200 µS (niveau 4 : "minéralisation modérée") : 34 st. ; entre 200 et 300 µS (niveau 5 : "minéralisation assez forte") : 44 st. ; entre 300 et 400 µS (niveau 5 : "minéralisation forte") : 20 st. Les valeurs les plus élevées concernent principalement les stations situées sur le bassin de la Tinée, du Haut Var, du Haut Verdon et quelques stations isolées de la Roya-Bévéra. Le maximum relevé est de 1300 µS.

3. Inventaire critique des espèces

Les récoltes ont eu lieu en 2004, 2005 et 2006, entre les mois de mai et de septembre. Plusieurs types de prélèvements ont été réalisés :

- prélèvements de faune benthique (vers, larves et nymphes d'insectes, gastéropodes, crustacés) au niveau des différents habitats présents dans chaque station ;
- captures d'imagos au filet entomologique (pour les Éphéméroptères, les Plécoptères, les Trichoptères, certains Diptères) ;
- captures d'adultes à la lumière artificielle.

Nous avons pris en compte les espèces des groupes faunistiques les plus représentatifs (Trichoptères, Plécoptères, Éphéméroptères, Diptères Simuliides et Blépharicérides) pour lesquels nous pensons avoir assez d'informations sur leur répartition dans les cours d'eau du PNM. Dans le présent article, nous ne retiendrons que les données relatives aux Trichoptères et aux Diptères Blépharicérides et Simuliides car nous considérons que, pour les autres groupes, les éléments sont encore incomplets.

Cette première démarche permettra de dégager les caractéristiques et les spécificités écologiques et biogéographiques du peuplement des eaux du Mercantour.

3.1. TRICHOPTÈRES

Cet ordre d'insectes a pu faire l'objet d'une étude approfondie. Il présente en effet un intérêt majeur pour les raisons suivantes :

- il est représenté dans toutes les stations prospectées.

- il est le plus riche en genres et en espèces.
- il traduit bien la diversité des milieux et des modalités écologiques que l'on trouve dans les réseaux hydrographiques montagnards.
- les informations bibliographiques sont abondantes et de qualité : le travail de CIANFICCONI & MORETTI (1982) sur la faune des Trichoptères de la Ligurie (63 espèces) et surtout le catalogue très détaillé des Trichoptères italiens de la collection G.P. Moretti (MORETTI et al. 1997). De plus, CIANFICCONI et al. (1998) ont réalisé une étude sur la faune des Trichoptères des sources d'Italie.

Les espèces sont définies par des critères liés à l'adulte (genitalia, nervation alaire). La détermination des larves et des nymphes est difficile. Les caractères d'identification des larves des diverses espèces sont complexes et divers (position des crochets anaux, degré de sclérification des plaques thoraciques, structure de la capsule céphalique, présence et forme des branchies, forme et structures des pattes, disposition des soies sur la tête et autres parties du corps). Les nymphes peuvent être identifiées au niveau de la famille et parfois au niveau du genre.

À ce jour, pas moins de 92 espèces de Trichoptères ont été recensées, ce qui est remarquable compte tenu du fait que les stations prospectées concernent des milieux aquatiques de haute et moyenne montagne. Les cours d'eau de la zone inférieure du rhithral (hyporhithral : rivières de piémont) et du potamal (rivières de plaine et fleuves), qui hébergent de nombreuses espèces caractéristiques de ces secteurs, ne se situent pas dans le territoire du PNM. À titre de comparaison, le catalogue des Trichoptères de France (BERLAND & MOSELY 1936 et 1937) cite 185 espèces pour les Pyrénées ; dans sa thèse, DÉCAMPS (1968) porte cet inventaire à 204 espèces. Le catalogue de la collection Moretti compte 314 espèces.

Le Tableau 1 (pp 50-52) dresse l'inventaire des espèces recensées et précise leur amplitude altitudinale.

3.1.1. Espèces dominantes

Philopotamus ludificatus

D'Europe centrale et méridionale, cette espèce est signalée dans les torrents et rivières de montagne, entre 500 et 2500 m. En France, elle n'est connue que de 11 départements de la partie Est du territoire (BERLAND & MOSELY 1936-1937).

Dans les réseaux hydrographiques du PNM, elle est commune (63 stations) et abondante. Dans les cours d'eau des Alpes-Maritimes, elle est l'espèce de *Philopotamus* la plus alticole ; dans la partie terminale des réseaux hydrographiques, elle est remplacée par *P. montanus* (non inventoriée dans le PNM), caractéristique de l'hyporhithral. Entre les deux s'intercale *P. liguricus*, endémique italienne, connue jusqu'à présent de Toscane et de Calabre entre 300 m et 1130 m d'altitude (catalogue de la collection Moretti, 1997).

Drusus discolor

Cette espèce, répandue dans les rivières et les torrents froids et impétueux des grandes montagnes de l'Europe centrale et méridionale, entre 800 m et 2500 m d'altitude, est fréquente et abondante dans les eaux courantes du PNM (59 stations : torrents, sources et exutoires de lacs) au dessus de 1300 m. Elle est présente essentiellement dans la partie Nord-Est du Parc (Haute Tinée, Haut Var, Ubaye).

Tableau 1 (pp 50-52). Les espèces de Trichoptères du Parc National du Mercantour et leur amplitude altitudinale.

Table 1 (pp 50-52). The Trichoptera species of the Mercantour National Park and their elevation range.

FAMILLES <i>Espèces et sous-espèces</i>	Nombre de stations	Limites altitudinales (m)	
		inférieure	supérieure
APATANIIDAE			
<i>Apatania mercantoura</i> Botosaneanu & Giudicelli, 2004	15	2130	2515
BERAEIDAE			
<i>Beraea maura</i> (Curtis, 1834)	2	1645	1975
<i>Beraea pullata</i> (Curtis, 1834)	3	2150	2460
BRACHYCENTRIDAE			
<i>Brachycentrus maculatus</i> (Fourcroy, 1785)	2	2250	2483
<i>Micrasema difficile</i> Mosely, 1934	1	2080	2080
GLOSSOSOMATIDAE			
<i>Catagapetus nigrans</i> McLachlan, 1884	15	700	1895
<i>Glossosoma conformis</i> Neboiss, 1963	29	700	2460
<i>Synagapetus dubitans</i> McLachlan, 1879	13	700	1895
GOERIDAE			
<i>Goera pilosa</i> (Fabricius, 1775)	1	2110	2110
<i>Lithax niger</i> (Hagen, 1859)	21	1220	2475
<i>Silo graellsii</i> Pictet, 1865	6	700	1940
<i>Silo nigricornis</i> (Pictet, 1834)	2	770	1260
<i>Silo pallipes</i> (Fabricius, 1781)	3	1840	1970
HYDROPSYCHIDAE			
<i>Diplectrona atra</i> McLachlan, 1878	3	985	1260
<i>Hydropsyche brevis</i> Mosely, 1930	2	1260	1260
<i>Hydropsyche doelheri</i> Tobias, 1972	1	700	700
<i>Hydropsyche instabilis</i> (Curtis, 1834)	4	700	1580
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	4	500	2150
<i>Hydropsyche siltalai</i> Döhler, 1963	1	360	360
<i>Hydropsyche subalpina</i> Botosaneanu & Giudicelli, 2004	4	500	810
<i>Hydropsyche tenuis</i> Navás, 1932	17	700	2080
HYDROPTILIDAE			
<i>Ptilocolepus granulatus</i> (Pictet, 1834)	5	985	2150
LEPIDOSTOMATIDAE			
<i>Crunoecia irrorata</i> (Curtis, 1834)	2	1327	1800
LIMNEPHILIDAE			
<i>Allogamus auricollis</i> (Pictet, 1834)	9	360	2450
<i>Allogamus hilaris</i> (McLachlan, 1876)	4	1840	2065

FAMILLES <i>Espèces et sous-espèces</i>	Nombre de stations	Limites altitudinales (m)	
		inférieure	supérieure
LIMNEPHILIDAE (suite)			
<i>Allogamus mendax</i> (McLachlan, 1876)	16	1770	2460
<i>Allogamus stadleri</i> (Schmid, 1951)	2	2255	2350
<i>Allogamus uncatatus</i> (Brauer, 1857)	3	1645	2355
<i>Alpopsyche ucenororum</i> (McLachlan, 1876)	16	1965	2460
<i>Anisogamus difformis</i> (McLachlan, 1867)	8	1670	2310
<i>Conisorophylax consors</i> (McLachlan, 1880)	2	2250	2410
<i>Cryptothrix nebulicola</i> McLachlan, 1867	25	1100	2460
<i>Drusus annulatus</i> (Stephens, 1837)	1	2010	2010
<i>Drusus biguttatus teuniseni</i> Botosaneanu & Giudicelli, 2004	2	1580	1970
<i>Drusus camerinus</i> Moretti, 1981	1	1260	1260
<i>Drusus discolor</i> (Rambur, 1842)	59	1100	2480
<i>Drusus melanchaetes</i> McLachlan, 1876	3	1645	2035
<i>Ecclisopteryx guttulata</i> (Pictet, 1834)	1	1580	1580
<i>Halesus rubricollis</i> (Pictet, 1834)	13	1909	2410
<i>Limnephilus auricula</i> Curtis, 1834	2	2045	2050
<i>Limnephilus binotatus</i> Curtis, 1834	1	2355	2355
<i>Limnephilus bipunctatus</i> Curtis, 1834	7	2130	2505
<i>Limnephilus coenosus</i> Curtis, 1834	3	2104	2255
<i>Limnephilus extricatus</i> McLachlan, 1865	2	2150	2505
<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius, 1787)	1	1907	1907
<i>Limnephilus fuscicornis</i> (Rambur, 1842)	1	2410	2410
<i>Limnephilus ignavus</i> McLachlan, 1865	3	2045	2150
<i>Limnephilus sparsus</i> Curtis, 1834	11	2045	2410
<i>Limnephilus stigma</i> Curtis, 1834	5	2175	2505
<i>Limnephilus vittatus</i> (Fabricius, 1798)	4	2220	2483
<i>Melampophylax melampus</i> (McLachlan, 1876)	3	2170	2410
<i>Melampophylax mucoreus</i> (Hagen, 1861)	3	2350	2460
<i>Metanoea euphorion</i> Malicky, 2002	2	1170	1420
<i>Metanoea flavipennis</i> (Pictet, 1834)	16	1260	2410
<i>Monocentra lepidoptera</i> Rambur, 1842	1	1470	1470
<i>Parachiona piscicornis</i> (Pictet, 1834)	1	2483	2483
<i>Potamophylax cingulatus</i> (Stephens, 1837)	7	730	2080
<i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis, 1834)	1	1300	1300
<i>Stenophylax permistus</i> (McLachlan, 1895)	1	2132	2132
ODONTOCERIDAE			
<i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli, 1769)	17	360	2250
PHILOPOTAMIDAE			
<i>Philopotamus liguricus</i> Malicky, 1984	2	770	810

FAMILLES <i>Espèces et sous-espèces</i>	Nombre de stations	Limites altitudinales (m)	
		inférieure	supérieure
PHILOPOTAMIDAE (suite)			
<i>Philopotamus ludificatus</i> McLachlan, 1878	63	500	2450
<i>Philopotamus variegatus</i> (Scopoli, 1763)	1	985	985
<i>Wormaldia copiosa</i> (McLachlan, 1868)	2	2150	2150
<i>Wormaldia copiosa botosaneanui</i> Moretti, 1981	3	1580	2140
<i>Wormaldia langhori</i> Botosaneanu & Giudicelli, 2001	1	865	865
<i>Wormaldia mediana</i> McLachlan, 1878	1	1420	1420
<i>Wormaldia occipitalis</i> (Pictet, 1834)	17	360	2410
PHRYGANEIDAE			
<i>Agrypnia varia</i> (Fabricius, 1793)	1	1739	1739
<i>Oligotricha striata</i> (Linné, 1746)	1	2110	2110
POLYCENTROPODIDAE			
<i>Plectrocnemia brevis</i> McLachlan, 1871	1	1260	1260
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834)	3	1865	2110
<i>Plectrocnemia geniculata</i> McLachlan, 1871	2	1160	2515
<i>P. geniculata prealpina</i> Botosaneanu & Giudicelli, 2004	8	655	2000
<i>Plectrocnemia praestans</i> McLachlan, 1884	34	1174	2515
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)	1	360	360
PSYCHOMYIDAE			
<i>Tinodes dives</i> (Pictet, 1834)	1	1600	1600
<i>Tinodes dives consiglioi</i> Botosaneanu, 1980	2	770	790
<i>Tinodes sylvia</i> Ris, 1903	1	985	985
<i>Tinodes maclachlani</i> Kimmins, 1966	1	770	770
RHYACOPHILIDAE			
<i>Rhyacophila dorsalis</i> Curtis, 1834	6	500	2483
<i>Rhyacophila intermedia</i> (McLachlan, 1868)	21	1025	2475
<i>Rhyacophila kelnerae</i> Schmid, 1971	3	975	1420
<i>Rhyacophila pubescens</i> Pictet, 1834	10	655	2410
<i>Rhyacophila ravizai</i> Moretti, 1991	6	870	2410
<i>Rhyacophila stigmatica</i> (Kolenati, 1895)	2	810	2110
<i>Rhyacophila torrentium</i> Pictet, 1834	11	985	1840
<i>Rhyacophila tristis</i> Pictet, 1834	27	770	2515
<i>Rhyacophila vulgaris</i> Pictet, 1834	22	730	2410
SERICOSTOMATIDAE			
<i>Sericostoma galeatum</i> Rambur, 1842	4	700	1260
<i>Sericostoma pedemontanum</i> McLachlan, 1876	8	985	2150
<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby & Spence, 1826)	14	770	2260

Tableau 1 (fin).

Table 1 (end).

En France, *Drusus discolor* a été répertoriée dans 19 départements montagneux des Pyrénées, des Vosges, du Massif Central et des Alpes (BERLAND & MOSELY 1936-1937).

Dans les Pyrénées, DÉCAMPS (1967) mentionne sa présence dans les «ruisseaux froids à forte pente, entre 500 et 2500 m».

Glossosoma conformis

L'espèce, à répartition européenne, a été récoltée dans 29 stations : 24 stations dans les départements des Alpes-Maritimes et 5 dans les Alpes-de-Haute-Provence.

Jusqu'en 2000, elle n'était signalée que dans 10 départements français allant des Pyrénées-Atlantiques au Doubs (BERLAND & MOSELY 1936-1937). Depuis, elle a été découverte dans 5 départements alpins et dans le Haut-Rhin. Dans les Pyrénées, DÉCAMPS (1967) l'a récoltée dans des ruisseaux et petites rivières entre 500 et 1400 m. Dans le catalogue de la collection Moretti (1997), elle est citée en Italie du Nord (Lombardie, Piémont, entre 1000 et 1900 m), en Italie centrale (Marche, Ombrie, entre 400 et 1200 m) et en Italie méridionale (Calabre, entre 800 et 1300 m).

3.1.2. Taxons nouveaux pour la science issus de ce programme

Le matériel récolté à ce jour dans le PNM a permis la description de taxons nouveaux pour la science : un genre et une espèce. Leurs identification, étude, et description ont été menées récemment par ailleurs, conjointement par Lazare Botosaneanu et Jean Giudicelli.

Alpopsyche ucenorum

Le genre *Alpopsyche* a été décrit pour *Rhadicoleptus ucenorum* (McLachlan, 1876). L'étude des exemplaires de *R. ucenorum*, capturés en 2002 par M. Derrien lors de l'inventaire patrimonial de la faune benthique des eaux douces du PNM, a convaincu Botosaneanu et Giudicelli que cette espèce n'avait pas sa place dans le genre *Rhadicoleptus* Wallengren, 1891, et qu'un nouveau genre, *Alpopsyche*, devait être créé pour elle. De plus, il convenait de fournir une bonne iconographie pour le nouveau genre (BOTOSANEANU & GIUDICELLI 2004).

La plupart des stations connues d'*A. ucenorum*, endémique aux Alpes occidentales, se situent en France. Mentionnée aux abords du col du Lautaret à 1670 m, cette espèce de haute altitude a été retrouvée par Malicky en 2002 dans la haute vallée du Guil à 1900 m et sur le versant italien du mont Viso à 2000 m. Nous l'avons inventoriée dans 16 stations situées dans le Nord-Est du PNM (Haute Tinée et Ubaye) entre 1965 m et 2450 m et dans une station de la Roya.

L'habitat de cette espèce peut être ainsi caractérisé : espèce alpine habitant des sources hélo-crènes, des prés marécageux en bordure de ruisseaux en tête de bassin, généralement au-dessus de 2000 m d'altitude. Ce type d'habitat, rare et localisé, confiné dans certaines des plus hautes vallées alpestres, a été reconnu "d'intérêt communautaire prioritaire" dans la Directive Européenne Natura 2000 (code Directive : 7230, 7240). Il représente un habitat refuge car il héberge des espèces animales et végétales rares et remarquables, d'un grand intérêt biogéographique (espèces arctico-alpines, relictives post-glaciaires).

Apatania mercantoura

Le genre *Apatania* renferme 22 espèces européennes. Parmi elles, 6 sont parthénogénétiques et font partie du même groupe de *muliebris*. Jusqu'à une époque assez récente, *Apatania mulie-*

bris, décrite d'Angleterre par McLachlan en 1866, était une espèce connue comme le seul cas de parthénogénèse permanente dans l'ordre des Trichoptères.

L'espèce *mercantoura*, décrite par BOTOSANEANU & GIUDICELLI (2004 a), forme d'importantes populations dans les nombreux ruisselets de source qui existent au niveau des grandes zones humides de haute altitude : celles de Restefond à 2410 m, du col de la Cayolle à 2350 m, de Vens à 2440 m.

Nous avons récolté des larves, de nombreuses nymphes (dont la plupart présentant des genitalia bien formés) et des imagos femelles d'*Apatania* dans la partie Nord du PNM : 15 stations en haute montagne, entre 2130 et 2515 m d'altitude. Chez les populations d'*Apatania* du Mercantour, le sexe mâle est inconnu. Il s'agit ici d'une espèce parthénogénétique du groupe de *muliebris*.

Indépendamment de son intérêt taxonomique, *A. mercantoura* présente une grande valeur biogéographique en tant que relictive glaciaire, ce statut étant bien établi pour l'ensemble du genre *Apatania* à la suite des travaux de NIELSEN (1969). D'importantes populations de larves et de nymphes dans les nombreux ruisselets de source existent au niveau des grandes zones humides de haute altitude.

3.1.3. Espèces inconnues ou peu connues des Alpes du Sud

Dans cet inventaire, plusieurs espèces de Trichoptères sont endémiques aux Alpes, certaines aux Alpes du Sud et même au Mercantour. Suite aux travaux de SIPAHILER (1993) et de MALICKY (2002) et suite à nos récoltes, plusieurs espèces sont mentionnées pour la première fois dans la faune de France et, dans ce cas, le plus souvent, le massif du Mercantour marque la limite occidentale de leur aire de répartition.

Catagapetus nigrans

Considérée comme endémique à l'Italie (Piémont, Apennins et île d'Elbe) où elle habite les sources et les ruisseaux entre 200 et 1300 m (catalogue de la collection Moretti, 1997), nous l'avons récoltée dans 14 ruisselets de source (700 - 1895 m) affluents du Cairos et de la Maglia (bassin de la Roya), à la limite occidentale de son aire de répartition.

MALICKY avait signalé sa présence en France en 2002.

Synagapetus dubitans

Trichoptère crénobionte, assez rare, signalé dans les Alpes (France, Suisse, Allemagne du Sud, Italie du Nord). En Provence, il a été inventorié dans quelques sources rhéocrènes à assez basse altitude : source de l'Argens, sources de Crau (GIUDICELLI 1973).

En Italie, il est mentionné seulement dans 2 sources de Vénétie (MORETTI et al. 1997).

Dans l'inventaire PNM, il est présent dans 13 stations, des sources pour la plupart, entre 700 et 1895 m.

Lithax niger

Espèce connue des Alpes et des Massifs Centraux d'Europe, signalée une seule fois dans les Alpes du Sud, dans les Alpes-de-Haute-Provence (BOTOSANEANU & MALICKY 1978).

En Italie, elle est mentionnée dans le Piémont et le Val d'Aoste : une source à 1200 m et trois ruisseaux entre 2000 et 2500 m.

Dans le Mercantour, elle est présente entre 1220 et 2475 m, dans 20 stations : des ruisselets de source et des émissaires de lacs (9 stations au-delà de 1900 m).

Diplectrona atra

Sa répartition s'étend aux Alpes, à l'Italie (Piémont, Ligurie, Lombardie) entre 700 m et 1200 m et aux Balkans jusqu'en Grèce.

En France, elle n'était connue que du Mercantour par de nombreux adultes capturés au col de Turini (MALICKY 2002).

Dans notre inventaire, elle figure dans 3 stations : deux sources et une résurgence entre 985 et 1260 m.

Hydropsyche tenuis

Une espèce alpine, connue d'assez nombreuses localités de toute l'Italie péninsulaire, avec pour habitat des sources et torrents entre 750 et 1960 m (catalogue collection Moretti, 1997).

Elle a été trouvée dans 17 stations du PNM (dont 14 sont situées en Roya Bévéra, 1 en Vésu-bie et 2 seulement plus au Nord-Est en Haute Tinée et Haut Var) entre 700 et 1730 m. Du fait de sa présence dans le Mercantour, l'espèce est nouvelle pour la faune de France.

Hydropsyche subalpina

Décrite sur du matériel provenant de la source de la Siagne (625 m) et du moyen Verdon (640 m).

Dans le PNM, elle figure dans quatre stations de faible altitude (360, 500, 700 et 810 m) situées dans le bassin de la Roya.

Hydropsyche doelheri

Espèce longtemps considérée comme endémique au Sud de l'Italie, connue seulement de Calabre et de Sardaigne (CIANFICCONI et al.1984). Avant 2000 cette espèce n'avait été signalée que dans le département des Alpes-de-Haute-Provence (TOBIAS 1972). Depuis, sa présence a été confirmée par MALICKY (2002) toujours dans les Alpes-de-Haute-Provence et dans le département des Alpes-Maritimes.

Dans le PNM, nous l'avons récoltée sur le Caïros, affluent de la Roya à 700 m d'altitude.

Allogamus hilaris

Espèce connue des Alpes (en Suisse et en Italie). En Italie, elle est signalée dans des ruisseaux et torrents de Lombardie, Piémont, val d'Aoste (entre 700 et 1850 m) et dans plusieurs sources d'Émilie Romagne.

Dans le PNM, elle a été récoltée dans les torrents de haute altitude (entre 1840 et 2065 m).

Drusus biguttatus teuniseni

Endémique aux Alpes du Sud, cette sous-espèce a été décrite sur du matériel provenant du lac d'Allos, à 2200 m.

Le présent inventaire a révélé sa présence dans le haut bassin de la Roya : deux stations dans le vallon de la Minière, la première sur le petit affluent de Valaurette à 1970 m, la seconde dans la partie basse du vallon à 1580 m.

Drusus melanchaetes

Endémique aux Alpes, rare en France, elle est mentionnée, uniquement dans le catalogue de Berland & Mosely, en Savoie et Haute-Savoie (récoltes datées de 1911 et 1913).

En Italie, elle est citée dans quelques stations de Lombardie, du Haut Adige, du val d'Aoste entre 1850 m et 2700 m (catalogue de la collection Moretti, 1997).

Dans le PNM, nous l'avons relevée dans deux sources à 1650 et 2035 m ainsi que dans un torrent à 1645 m, trois stations situées en Roya.

Cryptothrix nebulicola

Endémique aux Alpes, elle est citée dans le catalogue de Berland & Mosely en Savoie et Haute-Savoie, et dans les Pyrénées-Orientales. Cependant, cette dernière citation est modifiée par Décamps (1968) qui, dans sa thèse sur les Trichoptères des Pyrénées (citations inexactes page 158), la rétablit comme «*Ecclisopteryx guttulata guttulata*».

Le catalogue de la collection Moretti montre que l'espèce, en Italie, est cantonnée dans les Alpes (nombreuses stations en Lombardie, Piémont, Val d'Aoste), avec une plus grande fréquence à altitude plus moyenne (de 1300 à 1800 m). SIPAHILER (1993) la mentionne dans les Alpes du Sud : 4 localités du massif du Mercantour, entre 1900 m et 2300 m.

Dans notre inventaire, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire du PNM en haute altitude : 25 stations entre 1100 et 2460 m, dont 16 au-dessus de 2000 m.

Metanoea flavipennis

Endémique aux Alpes occidentales, dans les torrents entre 1200 et 2000 m. En Italie, le catalogue de la collection Moretti ne cite l'espèce que dans trois stations (Piémont, Lombardie).

Dans le PNM, elle a été signalée sur un affluent de la haute Tinée à 2000 m près du refuge de Sestrière (SIPAHILER 1993). Dans l'inventaire actuel, elle apparaît dans 16 stations situées dans la partie initiale des cours d'eau du PNM, entre 1260 et 2410 m d'altitude.

Metanoea euphorion

La description originale a été faite sur deux mâles et une femelle, capturés par Malicky le 29/06/2001 à 1200 m au bord d'un torrent (vallon de Turini) sur la montée Est du col de Turini. Espèce endémique au Mercantour, sa présence se limite au cours supérieur de la Bévéra.

Dans notre inventaire, 8 mâles et 1 larve ont été récoltés au bord du secteur initial de la même rivière à 1440 m et 1 adulte mâle à 1170 m sur un affluent de la Bévéra.

Consorophyllax consors

Espèce à répartition géographique restreinte. Décrite à partir d'une récolte de Haute-Savoie, elle a été signalée depuis en Autriche (Carinthie), en Forêt Noire (Allemagne) et en Italie (5 stations en Lombardie-Piémont entre 1400 et 2650 m).

Dans l'inventaire du PNM, elle apparaît dans deux zones humides très proches, situées dans le haut bassin du torrent de Mollières (Tinée) : l'une en amont du lac Nègre à 2410 m, l'autre en amont du lac de Graveirette, à 2250 m.

D'après les données de la littérature, ce trichoptère est cantonné dans des habitats (sources, zones humides, ruisseaux) de haute altitude, entre 1900 et 2600 m.

Allogamus stadleri

Espèce connue des Pyrénées ("haute vallée de la Garonne entre 1400 et 1800 m, ruisseaux non loin des sources" : DÉCAMPS 1967) et des Massifs Centraux d'Allemagne (Forêt Noire). Elle n'est pas signalée en Italie.

Dans le PNM, sa présence a été relevée dans deux zones humides, une au col de la Cayolle, à 2350 m et une en amont du torrent de Mollières (Camp Soubran à 2255 m).

Beraea pullata

Largement répartie en Europe, l'espèce a une distribution centro-Sud européenne. En Italie, elle n'est signalée que dans une seule station : une zone humide à 2000 m dans le Haut Adige ; en France elle est présente dans une dizaine de départements.

Cet inventaire permet de la mentionner pour la première fois dans les Alpes du Sud et dans une seule station : la zone humide au niveau du col de la Cayolle à 2350 m d'altitude.

Beraea maura

Sa répartition en Europe est assez proche de celle de l'espèce précédente. Elle est largement répandue en Italie, principalement dans les sources entre 200 et 1200 m d'altitude (catalogue collection Moretti). En France, VAILLANT (1982) précise que l'espèce se situe dans les Alpes méridionales, au-dessus de 1500 m d'altitude ; les larves ont pour habitat les bords des sources rhéocrènes et hélocrènes.

Dans le PNM, elle a été récoltée dans deux stations (2 sources) de la vallée de la Roya à 1645 et 1975 m. L'espèce est une vraie crénobionte.

Le genre *Beraea* semble rare dans le Mercantour ; ici, *B. pullata* est plus alticole que *B. maura*, conformément à ce qui est observé ailleurs en France et en Europe.

Philopotamus liguricus

Cette endémique italienne est connue de quelques stations de Calabre, de Toscane et de Ligurie, entre 300 et 1130 m d'altitude. La première mention de sa présence en France est récente (MALICKY 2002) : 3 mâles capturés dans le Mercantour, au col de Turini à 1200 m.

Dans les récoltes d'inventaire du PNM, l'espèce figure dans deux stations du même secteur : 3 mâles et une femelle sur la Callecastagne (affluent de la Bévéra) à 810 m et une femelle au pont aval sur le Gouargas (autre affluent de la Roya à 770 m).

Wormaldia copiosa botosaneanui

Endémique italienne (Marche, Toscane) ; selon le catalogue de la collection Moretti, elle est présente dans une dizaine de stations (sources et ruisseaux) entre 320 et 1180 m d'altitude.

Espèce nouvelle pour la faune de France, dans notre inventaire du PNM, elle figure dans 3 stations de l'épirhithral, situées dans le secteur initial du réseau hydrographique de la Roya, entre 1580 et 2140 m d'altitude.

Wormaldia langohri

Cette espèce était connue, jusqu'à présent, dans le Sud-Est de la France de deux petits cours d'eau temporaires, affluents des rivières l'Aille et l'Agay, situés dans les massifs des Maures et de l'Estérel (département du Var).

Dans le PNM, elle a été récoltée dans le même type de cours d'eau à 850 m d'altitude.

Tinodes dives consiglioi

Sous-espèce décrite sur du matériel provenant d'une source d'Italie centrale. Jusqu'à présent, elle était connue de nombreuses localités réparties dans toute l'Italie péninsulaire, principalement dans des sources, et des ruisseaux entre 200 et 1700 m d'altitude.

Ce taxon, nouveau pour la faune de France (BOTOSANEANU & GIUDICELLI 2004), a été récolté aussi sur les rives de la Siagne, au niveau de la source (exurgence karstique à 630 m d'altitude).

Il est présent sur le territoire du PNM, dans 2 stations situées dans le bassin de la Roya à des altitudes voisines : 770 et 790 m.

Tinodes sylvia

L'espèce, endémique aux Alpes occidentales, a une répartition très limitée : des sources en Suisse (Tessin), en Italie (Ligurie) six émissaires de sources et ruisseaux entre 900 et 1260 m.

Dans le PNM, nous l'avons récoltée sur le torrent de Mérim, affluent du Caïros, au niveau de la résurgence (crénal à 975 m). En 2002, Malicky avait signalé sa présence dans le Mercantour. En France, l'espèce n'est donc connue que de ce massif.

Plectrocnemia praestans

Jusqu'à présent connue comme espèce endémique au Nord de l'Italie, uniquement par deux localités (catalogue de la collection Moretti) : l'une dans le Piémont ("Val Anzasca"), l'autre en Ligurie (un ruisseau de la vallée de Nervia à 1540 m d'altitude).

L'espèce a été signalée par MALICKY (2002) dans une station du Mercantour (Granges de Fromagines, à 1500 m d'altitude), présence nouvelle pour la faune de France.

L'inventaire en cours a révélé sa présence (entre 1174 et 2475 m) dans 34 stations, principalement en Roya et en Tinée, la plupart au-dessus de 2000 m. Sa fréquence élevée dans cet inventaire conduit à penser que le Mercantour est en fait le centre de l'aire de l'espèce.

Remarque : les autres espèces de *Plectrocnemia* présentes dans le Mercantour ont une répartition beaucoup plus restreinte dans l'aire du Parc.

Plectrocnemia brevis

Espèce, relativement rare dans les réseaux hydrographiques, elle occupe cependant une aire géographique étendue (Pyrénées, Alpes, Massifs Centraux européens, Balkans, Roumanie).

Au cours de cet inventaire, elle a été récoltée dans une source au bord d'un affluent du Caïros à 1260 m. En Italie, elle n'est connue que d'une station située dans les Abruzzes.

En France, elle a été signalée (BERLAND & MOSELY 1936) dans 3 départements des Pyrénées, dans l'Aveyron et en Haute-Savoie.

Plectrocnemia geniculata prealpina

Plectrocnemia geniculata, espèce assez largement répartie en Europe, se distingue bien des autres espèces du genre par de nombreux caractères, entre autres par la forme très typique des appendices inférieurs. Plusieurs sous-espèces de cette espèce, toutes méridionales, ont été décri-

tes : *P. geniculata corsicana* (Corse, Sardaigne, Maroc) ; *P. geniculata calabrica* (Italie : Calabre, Basilicata) ; *P. geniculata almoravida* (Espagne du Sud-Est) ; *P. geniculata factiosa* (Sicile).

Dans ce complexe de sous-espèces géographiques, *corsicana* et *prealpina* se distinguent des autres par les caractères génitaux.

La nouvelle sous-espèce *prealpina* a été décrite d'après du matériel récolté dans des sources du Mercantour : une du bassin de la Siagne, une autre du massif de la Sainte Baume. Dans le PNM, elle est présente dans huit stations, toutes des sources, situées entre 655 et 2000 m.

Rhyacophila kelnerae

Endémique aux Alpes occidentales, elle a été décrite sur un individu mâle provenant du Val Boréon (département des Alpes-Maritimes) récolté en 1935 et déposé dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle, à Paris. Depuis, elle a été signalée en Italie (Piémont, Ligurie, Toscane) dans divers ruisseaux et sources entre 500 et 2000 m.

Dans le PNM, nous l'avons récoltée sur deux petits affluents du Caïros et dans la partie amont de la Bévéra (trois stations situées entre 975 et 1420 m d'altitude). Sa présence n'a pas été signalée dans d'autres départements français.

Rhyacophila ravizzai

Espèce endémique aux Alpes Maritimes de France et d'Italie. Décrite par Moretti en 1991 du Piémont, où elle est connue dans 8 stations de cette province (torrents entre 700 et 1500 m). Elle a été signalée pour la première fois en France par SIPHILIER (1993) dans deux stations du Mercantour : un ruisseau affluent de la Vésubie au-dessous de la Bolène-Vésubie (route du col de Turini), à 1400 m ; en direction du col de Tende, dans la vallée de Mérim.

Au cours du présent inventaire, l'espèce a été trouvée dans quatre stations, toutes situées en Roya, entre 870 et 1730 m d'altitude.

Rhyacophila stigmatica

Jusqu'à présent, ce taxon n'était pas signalé en France. Dans l'inventaire du PNM, il a été récolté 2 fois, à 810 et 2110 m, les 2 sites étant dans la vallée de la Roya.

Rhyacophila torrentium

C'est une espèce alpine ; d'après le catalogue de la collection Moretti, elle est présente dans les torrents du nord de l'Italie (Haut Adige, Val d'Aoste, Piémont).

En France, elle a été signalée en 1936 (catalogue de BERLAND & MOSELY) dans les Alpes du Nord (Isère, Savoie, Haute-Savoie) et dans les Vosges.

Elle est présente dans le PNM où elle a été récoltée dans 11 stations (6 en Roya, 4 en Tinée et 1 en Ubaye) entre 985 et 1840 m.

Remarque : dans les grands cours d'eau du Sud-Est de la France, on observe chez les espèces de *Rhyacophila* du groupe *vulgaris* la succession amont-aval : *vulgaris* - *dorsalis*, et pour les espèces du groupe *tristis* (sous-genre *Hyporhyacophila*) : *R. (H.) tristis* - *R. (H.) pubescens*. Dans les réseaux du PNM, *R. kelnerae* s'intercale entre les deux premières espèces, avec la succession *vulgaris* - *kelnerae* - *dorsalis*. Par contre, pour les deux espèces d'*Hyporhyacophila*, on retrouve la même succession.

3.1.4. Caractéristiques du peuplement des Trichoptères du PNM et bilan.

a) Globalement la faune des Trichoptères du Mercantour est constituée de deux éléments biogéographiques majeurs.

- L'élément montagnard européen :

Il réunit un nombre important d'espèces à large répartition, présentes dans les cours d'eau des principaux massifs d'Europe Occidentale (Pyrénées, Alpes, Massifs Centraux, Balkans) : *Rhyacophila dorsalis*, *R. intermedia*, *R. pubescens*, *R. tristis*, *R. vulgaris*, *Glossosoma conformis*, *Synagapetus dubitans*, *Philopotamus ludificatus*, *Wormaldia occipitalis*, *Tinodes dives dives*, *Hydropsyche pellucidula*, *Plectrocnemia brevis*, *Agrypnia varia*, *Ecclisopteryx guttulata*, *Drusus discolor*, *Limnephilus bipunctatus*, *L. extricatus*, *L. stigma*, *Allogamus auricollis*, *Anisogamus difformis*, *Halesus rubricollis*, *Crunoecia irrorata*, *Silo graellsii*, *S. nigricornis*, *S. pallipes*, *Lithax niger*, *Sericostoma personatum*, *Odontocerum albicorne*.

- L'élément alpin :

Il confère au peuplement ses traits les plus originaux. Les espèces qui le composent peuvent être considérées comme endémiques aux Alpes.

Différents niveaux d'endémisme peuvent être retenus en fonction de l'étendue de l'aire de répartition de ces espèces (l'ensemble des Alpes, un massif dans cet ensemble) et de leurs relations avec les régions voisines dans l'ensemble alpin :

- 6 endémiques aux Alpes occidentales : *Rhyacophila simulatrix*, *R. torrentium*, *Cryptothrix nebulicola*, *Drusus melanchaetes*, *Metanoea flavipennis*, *Alpopsyche ucenorum*.

- 7 endémiques aux Préalpes du Sud (Var, Alpes-Maritimes, Piémont, Ligurie, Lombardie) : *Rhyacophila kelnerae*, *R. ravizzai*, *Dipletrona atra*, *Hydropsyche subalpina*, *Wormaldia langohri*, *Plectrocnemia geniculata prealpina*, *P. praestans*.

- 5 endémiques italiennes pénétrant dans les Alpes-Maritimes : *Catagapetus nigrans*, *Philopotamus liguricus*, *Tinodes dives consiglioi*, *Hydropsyche tenuis*, *H. doehleri*.

- 9 endémiques à l'ensemble Mercantour-Alpes italiennes : *Rhyacophila kelnerae*, *R. ravizzai*, *Catagapetus nigrans*, *Philopotamus liguricus*, *Wormaldia copiosa botosaneanui*, *Plectrocnemia praestans*, *Tinodes dives consiglioi*, *Drusus camerinus*, *Monocentra lepidoptera*.

- 2 endémiques au Mercantour : *Metanoea euphorion*, *Apatania mercantoura*.

b) Bilan

L'inventaire des invertébrés aquatiques du PNM a en outre été l'occasion de découvrir des espèces nouvelles pour la faune de France ou qui, jusqu'à présent, n'étaient signalées en France que des Alpes-Maritimes et/ou du Mercantour : *Rhyacophila ravizzai*, *R. stigmatica*, *Catagapetus nigrans*, *Philopotamus liguricus*, *Tinodes dives consiglioi*, *T. sylvia*, *Dipletrona atra*, *Hydropsyche tenuis*, *H. doehleri*, *Plectrocnemia praestans*, *Wormaldia copiosa botosaneanui*, *Allogamus hilaris*.

Il convient d'ajouter la découverte et la description de deux taxons nouveaux pour la science : le genre *Alpopsyche* et l'espèce *Apatania mercantoura*. Trois autres taxons, récemment décrits de la région hors parc, ont été retrouvés dans l'aire du PNM : *Hydropsyche subalpina*, *Plectrocnemia geniculata prealpina* et *Drusus biguttatus teunissenii*.

3.2. DIPTÈRES BLÉPHARICÉRIDES

Ces Nématocères sont présents dans tous les cours d'eaux du Mercantour, mais sont absents du crénel. En effet, les torrents et rivières tumultueuses constituent leur habitat exclusif. Les stades aquatiques vivent dans les cascades et les rapides ; ils possèdent des adaptations remarquables à la vie torrenticole. Les larves vivent fixées par une série de ventouses ventrales aux pierres et rochers des cours d'eau et se nourrissent de la couverture d'algues épilithiques ; les nymphes sont collées au substrat par une sécrétion adhésive. La récolte de ces organismes est assez difficile car il faut affronter des vitesses de courant allant de 0,70 à 1,60 m/sec.

En 1968, VAILLANT a publié un inventaire des Blépharicérides de la France continentale ; les espèces que nous avons récoltées dans les cours d'eau du PNM figurent dans cet inventaire. Vaillant mentionne deux d'entre elles dans le massif du Mercantour : *Liponeura cordata* dans le Boréon à 1230 m, *Liponeura minor* dans le torrent de la Gordolasque à 1700 m.

Cinq espèces vivent dans les cours d'eau des Alpes : *Blepharicera fasciata*, *Liponeura decipiens*, *L. cordata*, *L. cinerascens*, *L. minor* et *Hapalothrix lugubris*. Les deux premières sont cantonnées dans les rivières de piémont, ce qui explique leur absence dans le PNM ; néanmoins, elles sont présentes dans le cours inférieur des rivières rapides du Sud-Est de la France. *Blepharicera fasciata*, qui vit à une altitude inférieure, est une espèce thermophile ; *Liponeura decipiens* est une espèce eurytherme.

Le Tableau 2 indique la répartition altitudinale des quatre espèces rencontrées dans le PNM.

<i>Espèces</i>	Nombre de stations	Limites altitudinales (m)	
		inférieure	supérieure
<i>Hapalothrix lugubris</i> Loew, 1873	6	1600	2210
<i>Liponeura cinerascens</i> Loew, 1844	8	700	1660
<i>Liponeura cordata</i> Wimmer, 1916	5	500	1840
<i>Liponeura minor</i> Bischoff, 1922	15	1000	2410

Tableau 2. Les espèces de Blépharicérides du Parc National du Mercantour et leur amplitude altitudinale.

Table 2. The Blephariceridae species of the Mercantour National Park and their elevation range.

En Europe, *Hapalothrix lugubris* est le Blépharicéride le plus alticole.

Le genre *Liponeura* est présent sur tout le linéaire des cours d'eau prospectés sur le territoire du PNM. Les trois espèces congénères occupent des secteurs différents, suivant la succession amont-aval : *Liponeura minor*, *L. cinerascens*, *L. cordata* (le domaine de *L. cordata* est plus étendu vers l'aval dans les cours d'eau des Alpes-Maritimes, puisque sa limite inférieure descend jusqu'à 200 m).

Liponeura minor

est l'espèce la plus fréquente dans les cours d'eau du PNM, considérée comme une endémique alpine (ZWICK 1980), car son aire de répartition couvre exclusivement le massif alpin.

Liponera cinerascens

est aussi une espèce alpine ; en Italie, sa répartition couvre les Alpi Marittime, les Alpes Ligures et l'Apennin (NICOLAI 1983).

Liponeura cordata

est considérée comme une espèce ubiquiste, capable de coloniser une large amplitude altitudinale ; répartie dans tout le massif alpin, en Italie dans l'Apennin septentrional (NICOLAI 1983).

Hapalothrix lugubris

Hapalothrix est un genre monotypique, endémique aux Alpes. Il est représenté par une seule espèce orophile et sténotherme d'eau froide.

3.3. DIPTÈRES SIMULIIDES

Comme dans le groupe précédent, les larves et les nymphes de Simulies, organismes strictement rhéobiontes, sont caractéristiques de la faune torrenticole ; on les trouve dans tous les types d'eau courante (sources, torrents, ruisseaux, rivières, fleuves) et à toutes les altitudes. Néanmoins, les peuplements les plus diversifiés et les plus riches en espèces se situent dans les secteurs initiaux des réseaux hydrographiques, principalement dans le rhithral (épirhithral et métarhithral). Elles sont présentes dans tous les cours d'eau du PNM, y compris dans les ruisselets de source et dans les ruisselets exutoires des zones humides d'altitude.

Les données bibliographiques sur les Simuliides du Sud de la France sont rares, l'essentiel est représenté par le travail de DORIER (1962-1963) sur le Sud-Est et celui de SERRA-TOSIO (1962-1963) sur le bassin de l'Ardèche.

De l'autre côté de la frontière, en Italie, les informations sont abondantes. On dispose des travaux de Rivosecchi et en particulier de son travail sur les Simulies des Apennins (RIVOSECCHI 1967) et surtout de sa faune des Simuliides d'Italie (RIVOSECCHI 1978).

L'identification au niveau de l'espèce n'a pas posé de grands problèmes car elle est plus aisée sur les phases aquatiques (larve, nymphe), qui fournissent un abondant matériel, que sur les adultes. Les 22 espèces récoltées sur le territoire du PNM figurent dans le Tableau 3.

Ces espèces se rangent en deux catégories majeures, une troisième regroupant les cas particuliers.

a) Les sténothermes d'eau froide

Elles sont cantonnées à une fourchette d'altitude élevée. Les deux espèces de *Prosimulium*, les sept espèces du sous-genre *Nevermannia* et l'espèce du sous-genre *Cnetha* en font partie. Elles sont très communes dans les cours d'eau du PNM. Ce sont des espèces univoltines ; les larves apparaissent au printemps et les nymphes en été.

Prosimulium rufipes

C'est l'une des simulies les plus répandues dans toute la zone prospectée : 33 st. entre 700 et 2450 m d'altitude.

Prosimulium latimucro

Considérée comme plus alticole que l'autre espèce de *Prosimulium*, elle a été récoltée dans 15 st. entre 1645 m et 2500 m d'altitude, dont 14 sont situées au-dessus de 2000 m.

<i>Espèces</i>	Nombre de stations	Limites altitudinales (m)	
		inférieure	supérieure
<i>Prosimulium latimucro</i> (Enderlein, 1925)	15	1645	2500
<i>Prosimulium rufipes</i> (Meigen, 1830)	33	700	2450
<i>S. (Cleitosimulium) hispaniola</i> Grenier & Bertrand, 1954	1	2150	2150
<i>Simulium (Cleitosimulium) rupicolum</i> Séguy & Dorier, 1936	4	1220	2350
<i>Simulium (Nevermannia) angustitarse</i> (Lundström, 1911)	1	1465	1465
<i>Simulium (Nevermannia) bertrandi</i> Grenier & Dorier, 1959	3	1840	2210
<i>Simulium (Nevermannia) brevidens</i> Rubtsov, 1956	8	1174	2042
<i>Simulium (Nevermannia) carpathicum</i> Knoz, 1961	8	500	2410
<i>S. (Nevermannia) carthusiense</i> Grenier & Dorier, 1959	3	1940	2460
<i>Simulium (Nevermannia) cryophilum</i> Rubtzov, 1962	6	2150	2460
<i>Simulium (Nevermannia) dolomitensis</i> Rivosecchi, 1971	1	2460	2460
<i>Simulium (Cnetha) latipes</i> (Meigen, 1804)	14	360	2410
<i>Simulium (Rubzovia) lamachi</i> Doby & David, 1960	1	870	870
<i>Simulium (Obuchovia) auricoma</i> (Meigen, 1818)	2	700	1465
<i>Simulium (Obuchovia) galloprovinciale</i> Giudicelli, 1963	1	2450	2450
<i>Simulium (Tetisimulium) bezzii</i> Corti, 1914	8	500	2410
<i>Simulium (Odagnia) drieri</i> Doby & Rault, 1960	6	1660	2450
<i>Simulium (Odagnia) monticola</i> Friederichs, 1920	1	2050	2050
<i>Simulium (Odagnia) variegatum</i> (Meigen, 1818)	4	2050	2410
<i>Simulium (Eusimulium) petricolum</i> Rivosecchi, 1963	1	1465	1465
<i>Simulium (Eusimulium) silvaticum</i> Rubtsov, 1962	2	2410	2450
<i>Simulium (Eusimulium) velutinum</i> Santos Abreu, 1922	8	700	2451

Tableau 3. Les espèces de Simuliides du Parc National du Mercantour et leur amplitude altitudinale.

Table 3. The Simuliidae species of the Mercantour National Park and their elevation range.

Simulium (Nevermannia) carthusiense* et *S. (N.) cryophilum

Elles sont largement réparties dans les montagnes d'Europe où elles vivent dans la partie amont des réseaux hydrographiques.

Dans le PNM, elles se situent à altitude très élevée, entre 2150 m et 2460 m ; dans cette zone, elles sont présentes dans presque toutes les stations prospectées.

Simulium (Nevermannia) carpathicum

Espèce décrite de Tchécoslovaquie. En Italie, elle n'est connue que des Alpes dolomitiques : "piccolo ruscello con acqua a lento decorso" (RIVISECCHI & LIPPARONI 1956). En France, elle a été trouvée en Ardèche (SERRA-TOSIO 1962-63) dans une source à 1230 m d'altitude et dans un ruisseau au col du Lautaret à 2050 m ; DORIER (1962-63) l'a signalée en Savoie, dans une source à 1300 m.

Son habitat dans le PNM (des sources et des ruisseaux déversoirs de zones humides) confirme le caractère crénophile-crénobionte de l'espèce.

Simulium (Nevermannia) bertrandi

Selon DORIER (1962-1963), c'est une espèce « essentiellement torrenticole et montagnarde » ; il mentionne sa présence sur le territoire du PNM, sur le Var amont, à 940 m. Dans nos récoltes, elle se situe dans 3 des plus hautes stations du PNM, entre 1840 m et 2210 m.

Elle est considérée aussi comme caractéristique des cours d'eau d'altitude traversant la hêtraie (RIVOSECCHI 1978).

Simulium (Nevermannia) brevidens

Son aire de répartition couvre la partie centrale et orientale du massif alpin, avec pour habitat les petits ruisseaux froids entre 1350 m et 2300 m (RIVOSECCHI 1971).

Sa situation altitudinale et écologique dans le PNM est comparable.

Simulium (Nevermannia) angustitarse

Cette simule a été récoltée, avec un effectif important (70 larves et nymphes) dans une seule station du PNM.

DORIER (1962-63) signale sa présence surtout à basse altitude (entre 85 et 1050 m) ; SERRA-TOSIO (1962-63), en Ardèche, mentionne une répartition verticale entre 50 et 60 mètres d'altitude. Selon RIVOSECCHI (1978), c'est une espèce strictement sténotherme d'eau froide, dont la répartition aurait la particularité d'être indépendante de l'altitude (il mentionne sa présence dans de nombreux gîtes autour de Rome à peu de distance de la mer, et en haute montagne jusqu'à 2500 m). Compte tenu de ces informations, il est probable que cette espèce ait une répartition plus large dans le PNM, comme devraient le confirmer des récoltes ultérieures.

Simulium (Nevermannia) dolomitensis (voir plus loin : § c)

Simulium (Cnetha) latipes

vit aussi de préférence dans la partie amont, mais descend souvent au-dessous de 1000 m d'altitude.

Simulium (Eusimulium) silvaticum (voir plus loin : § c)

Simulium (Eusimulium) petricolum

Les stades aquatiques vivent sur les surfaces hygropétriques de petits ruisseaux de montagne (RIVOSECCHI 1978).

Dans le PNM, elle a été récoltée dans une seule station.

Simulium (Odagmia) dorieri* et *S. (O.) monticola

Selon GRENIER (1953), deux espèces communes en Europe dans les cours d'eau de montagne froids, à altitude moyenne, entre 1000 et 1500 m, mais elles sont présentes aussi entre 200 et 1900 m.

Dans le PNM, les larves et nymphes ont été récoltées à altitude élevée, souvent associées aux deux espèces de *Prosimulium*.

b) Les hémisténothermes

Les quelques espèces de tendance eurytherme ont été récoltées dans les rares stations du mé-tarhithral à altitude moyenne.

Simulium (Odagnia) variegatum

Largement répartie sur l'ensemble du continent européen, cette similie est fréquente dans tous les cours d'eau, torrents et rivières de la zone pré-montane, généralement entre 200 et 1200 m où elle développe au moins deux générations par an (GRENIER 1953). Dans les Alpes, selon DORIER (1962-63), elle réalise son optimum écologique entre 400 et 1000 m ; elle se raréfie au-dessus de 1000 m, mais elle peut atteindre 2000 m ; elle devient alors univoltine. En Corse, son aire s'étend entre 200 et 1400 m (GIUDICELLI 1963).

Dans le PNM, elle n'a été récoltée que dans 4 stations de l'épirhithral, au dessus de 2000 m d'altitude. Les récoltes ultérieures devraient étendre le domaine connu de l'espèce vers l'aval.

Simulium (Tetisimulium) bezzii

Espèce à répartition circum-méditerranéenne, abondante dans les rivières de piémont à courant rapide. Elle est surtout fréquente au-dessous de 500 m d'altitude.

Dans le PNM, elle a été récoltée à huit stations dans des eaux à basse température :

- deux stations de la Bévéra (à 500 et 730 m d'altitude, dans une zone correspondant au mé-tarhithral), conformes à la caractéristique « pré-montane » de l'espèce ;
- six autres stations, à la fin de l'été, à une altitude supérieure à 2000 m (entre 2045 et 2410 m, dans des ruisseaux et torrents de l'épirhithral).

Simulium (Cleitosimulium) rupicolum*, *S. (C.) hispaniola*, *S. (Obuchovia) auricoma* et *S. (O.) galloprovinciale

Ce groupe concerne les similies les plus rhéophiles ; leurs larves et nymphes vivent dans les cascades et les rapides, sur les rochers et les blocs exposés aux courants les plus forts.

Dans le PNM, elles se situent dans les parties moyennes et inférieures des cours d'eau (cas de *S. (C.) rupicolum* et *S. (O.) auricoma*). Certaines (*S. (C.) hispaniola*, *S. (O.) galloprovinciale*) ont été récoltées à très haute altitude.

Simulium (Cleitosimulium) rupicolum

Son aire de répartition couvre toute l'Europe et la Russie. En Italie, elle est présente dans les Alpes et l'Apennin septentrional (RIVOSSECHI 1978). En France, les stades pré-imaginaux de cette espèce vivent dans les torrents au cours tumultueux dans les Alpes et les Pyrénées, entre 200 et 2300 m d'altitude (GRENIER 1953). Largement distribuée dans la chaîne alpine, elle a été trouvée dans plusieurs stations de la Durance-Verdon entre 650 et 1800 m, et du Var entre 350 et 900 m (DORIER 1962-63).

Dans le PNM, elle n'a été récoltée, jusqu'à présent, que dans 4 stations entre 1220 et 2350 m. Elle forme ses populations les plus abondantes dans le cours moyen des grandes rivières des Alpes-Maritimes (Tinée, Vésubie).

Simulium (Cleitosimulium) hispaniola

Elle est répartie dans le Sud de l'Europe occidentale (Espagne, Sud de la France, Italie centrale et méridionale). Dans les Alpes (DORIER 1962) elle est rare et cantonnée en basse altitude (entre 50 et 320 m), ou absente (RIVOSECCHI 1983).

Sa présence dans le PNM dans une seule station en haute altitude est surprenante.

Simulium (Odagmia) auricoma

Distribution : Sud de l'Europe et Asie centrale. En France, elle a été trouvée en montagne (entre 300 et 1800 m) dans les Alpes, les Pyrénées, en Corse (GRENIER 1953) ; dans les Alpes DORIER (1962) l'a rencontrée dans 15 stations entre 100 et 960 m d'altitude. Elle est plutôt rare en Italie, citée uniquement des Alpes piémontaises, de l'Apennin ligure et toscan (RIVOSECCHI 1978).

Dans l'inventaire PNM, elle ne figure que dans deux stations de moyenne montagne.

Simulium (Odagmia) galloprovinciale

Présente dans le Sud de la France (Provence, Alpes du Sud) et en Corse, en Italie centrale et méridionale, dans le Sud de l'Espagne. Les stades aquatiques ont un habitat caractéristique : les cascades incrustantes.

Dans nos récoltes dans le PNM nous l'avons trouvée dans une seule station de très haute altitude.

Remarque : il est probable que ces deux dernières espèces et *S. (C.) hispaniola* ont été sous-échantillonnées (1 ou 2 stations), compte tenu des difficultés d'accès à leur habitat (rapides et cascades).

c) Les espèces rares, de répartition géographique très restreinte et vivant dans des habitats particuliers***Simulium (Nevermannia) dolomitensis***

Endémique italienne, elle était connue uniquement en Vénétie et dans le Haut Adige ; des larves et nymphes ont été récoltées entre 1400 et 2200 m, exclusivement dans des habitats hypopétriques (RIVOSECCHI 1971).

Dans le PNM, elle est présente dans une seule station : le ruisseau issu de la zone humide du vallon de Chaufrière (alt. 2460 m), un habitat identique à celui signalé par RIVOSECCHI. Première citation en France.

Simulium (Eusimulium) silvaticum

Une simule boréo-alpine, citée dans le Sud de l'Europe et en Russie ; elle n'avait pas encore été mentionnée en France. En Italie, elle est citée des Alpes centrales et orientales entre 500 m et 2200 m (RIVOSECCHI 1971). Larves et nymphes vivent dans un habitat particulier : des ruisselets à courant lent, émissaires de sources ou de tourbières et de petits lacs glaciaires.

Dans le PNM, elles ont été récoltées dans deux stations qui correspondent parfaitement au second type d'habitat : l'exutoire du lac Agnel (2410 m), l'exutoire du lac Est de la Braissette (2450 m). Première citation en France.

Simulium (Rubzovia) lamachi

Actuellement cette espèce n'a été récoltée que dans une station du PNM, dans la haute Roya (alt. 1450 m).

La présence du sous-genre *Rubzovia*, dont les stades aquatiques sont strictement crénobiontes et madicoles, est très intéressante compte tenu de la distribution géographique de ce taxon rare, représenté par trois espèces :

- *S. (R.) lamachi*. Trouvée en France jusqu'à présent dans 3 stations : dans les Pyrénées Orientales à 700 m (DOBY & DAVID 1960), dans le sud du Massif Central - département de la Lozère - à 690 m (BEAUCOURNU-SAGUEZ 1972), dans les Alpes - département de la Savoie - à 1000 m (BERNARD et al. 1974).

Ailleurs : une station au Maroc, une source dans le Rif à 1600 m, (GIUDICELLI & DAKKI 1984). CLERGUE-GAZEAU & VINÇON (1990) signalent sa présence dans le Sud de l'Espagne (Sierra Tejeda) ; les larves et les nymphes se trouvaient dans une source et son ruisseau émissaire à 1200 m d'altitude.

- *S.(R.) knidirii*. Trouvée dans 3 sources du Haut Atlas marocain, entre 2500 m et 2700 m.

- *S.(R.) vantshi*. Connue seulement du massif de l'Altai (Asie centrale, Tadjikistan), à une altitude de 3300 m.

Toutes les informations sur l'habitat des larves et nymphes des trois espèces de *Rubzovia* sont concordantes : sources et ruisselets émissaires, faible épaisseur de la lame d'eau (quelques millimètres à quelques centimètres).

4. Conclusions

Les cours d'eau du PNM font partie des secteurs initiaux des réseaux hydrographiques des Alpes-Maritimes. Si l'on se réfère à la classification écologique des eaux courantes, ils appartiennent au crénal (sources et émissaires de sources) et au rhithral (la plupart à l'épirhithral et au métarhithral, quelques uns à l'hyporhithral). De ce fait, la faune des invertébrés aquatiques du PNM est constituée en majorité d'espèces alticoles et sténothermes d'eau froide.

La biodiversité et la richesse spécifique du peuplement des trois premiers groupes systématiques étudiés sont remarquables.

L'inventaire a révélé la présence d'espèces rares, d'espèces nouvelles pour la science, d'espèces endémiques aux Alpes et en particulier aux Alpes occidentales, d'espèces endémiques italiennes (Piémont, Ligurie), qui se trouvent, dans le massif du Mercantour, à la limite occidentale de leur aire de répartition.

Le présent travail met en évidence la richesse et l'originalité de la faune des sources et des zones humides, ces biotopes se révélant comme des réservoirs d'espèces rares, de type sténotherme et d'espèces boréo-alpines.

Remerciements

Le professeur Lazare Botosaneanu, spécialiste éminent du groupe, a collaboré à l'inventaire du PNM. Nous lui adressons nos remerciements sincères et affectueux. Cette collaboration a donné matière à deux publications dans lesquelles ont été décrits quatre taxons nouveaux pour la science, dont un genre.

Travaux cités

- BEAUCOURNU-SAGUEZ, F. 1972. Deuxième station de *Simulium lamachei* Doby et David, présence en Lozère, Massif Central. *Annales de Parasitologie*, **47** : 169-173.
- BERLAND, L. & M.E. MOSELY. 1936-1937. Catalogue des Trichoptères de France, tome I. *Annales de la Société Entomologique de France*, **105** : 111-144 ; tome II, *id.*, **106** : 133-168.
- BERNARD, M.R., P. GRENIER & A. CHALLIER. 1974. *Simulium lamachei* et *S. petricolum*, espèces nouvelles pour les Alpes françaises. *L'entomologiste*, **31** : 19-20.
- BOTOSANEANU, L. & J. GIUDICELLI. 2001. *Wormaldia langohri* spec. nov. from temporary streams of south-eastern France (Trichoptera, Philopotamidae). *Opuscula zoologica fluminensia*, **190**: 1-5.
- BOTOSANEANU, L. & J. GIUDICELLI. 2004 a. Discovery in the Alps of Provence (France) of a new taxon in the entirely parthenogenetic superspecies *Apatania muliebris* (Trichoptera : Apataniidae). *Revue Suisse de Zoologie*, **111** (4): 707-713.
- BOTOSANEANU, L. & J. GIUDICELLI. 2004 b. Contributions to the knowledge of the fauna of Caddisflies (Insecta: Trichoptera) from south-east France, with description of new taxa. *Annals of Limnology*, **40** (1): 15–32.
- CIANFICCONI, F., G.P. MORETTI & F. TUCCIARELLI. 1984. Bilancio zoogeografico della fauna tricoterologica dell'Appennino meridionale. *Lavori della Società italiana di Biogeografia*, N.S., **10** : 489-544.
- CIANFICCONI, F., C. CORRALINI, & G.P. MORETTI. 1998. Trichopteran fauna of the Italian springs. Pp 125-140 in : *Studies in crenobiology*, L. Botosaneanu (ed.), Backhuys Publishers, Leiden.
- CIANFICCONI, F. & G.P. MORETTI. 1985. La composizione della tricoterofauna delle Liguria. *Lavori della Società italiana di Biogeografia*, N.S., **9** : 453 – 488.
- CLERGUE-GAZEAU, M. & G. VINÇON. 1990. Importance de la découverte de *Simulium (Rubzovia) lamachi* Doby & David en Péninsule Ibérique (Diptera, Simuliidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, (N. S.) **7** (3) : 303-306.
- DÉCAMPS, H. 1967. Introduction à l'étude des Trichoptères des Pyrénées. *Annales de Limnologie*, **23** (1) : 101-176.
- DOBY, J.M. & F. DAVID. 1960. *Simulium (Simulium) lamachi* nov. spec., similie nouvelle (Diptères Nématocères) en provenance des Pyrénées-Orientales. *Vie et Milieu*, **11** (1) : 106-117.
- DORIER, A. 1962-1963. Documents pour servir à la connaissance des *Simuliidae* du Sud-Est de la France. *Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble*, **52-53** : 7-79.
- GIUDICELLI, J. 1963. Répartition altitudinale et cycle biologique de quelques Simulies de montagne récoltées en Corse. *Revue française d'Entomologie*, **30** (2) : 127-140.
- GIUDICELLI, J. 1973. Les *Agapetinae* en Provence (Trichoptera, Glossosomatidae). *Agapetus cravensis*, espèce nouvelle pour la science. *Nouvelle Revue d'Entomologie*, **3** (1) : 33-38.
- GIUDICELLI, J. & A. THIERY. 1985. About a peculiar type of rheocene spring in the High Atlas (Morocco). Description of a simuliid characteristic of this habitat *Simulium (Crenosimulium* n. sg.) *knidirii* n. sp. (Diptera, Simuliidae). *Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam*, **10** (15): 109-123.
- GRENIER, P. 1953. *Simuliidae de France et d'Afrique du Nord*. Lechevalier, Paris. 170 pp.
- MALICKY, H. 1984. Vier neue mediterrane Köcherfliegen (Trichoptera). *Entomologische Zeitschrift (Essen)*, **20**: 297-301.
- MALICKY, H. 2002. Einige Köcherfliegen (Trichoptera) aus Frankreich und Italien. *Zeitschrift für Entomologie*, **23** (1): 1-12.
- MORETTI, G.P. 1991. Nouvelles espèces et sous-espèces de Trichoptères italiens et exemples de variabilité des populations des Alpes Méridionales et des Apennins. *Proceedings of the 6th International Symposium on Trichoptera*, C. Tomaszewski (ed.): 385-402.
- MORETTI, G.P., M.V. DI GIOVANI, F.S. GIANOTTI, E. GORETTI & U. CHIAPPAREDDO. 1997. I Trichotteri italiani della collezione G.P. Moretti. Catalogo. *Rivista di Idrobiologia*, **36**, 437 pp.
- NICOLAI, P. 1983. 25. Blephariceridi. In : *Guide per il Riconoscimento delle Specie Animale delle Acque interne italiane*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, 45 pp.

- NISBET, M. & J. VERNEAUX. 1970. Composantes chimiques des eaux courantes. Discussion et propositions de classes en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques. *Annales de Limnologie*, **6** (2) : 161-190.
- PETROVA, N.A. 1983. A new genus and species of buffalo-gnats (*Diptera, Simuliidae*) from West Pamir. *Zoologische Zeitung*, **62** (12): 1911-1915.
- RIVOSECCHI, L. & L. LIPARONI. 1965. Contributo alla conoscenza dei Simulidi italiani. XI : Alcune specie nuove per la fauna italiana. *Rivista di Parassitologia*, **26** (1) : 31-44.
- RIVOSECCHI, L. 1967. I Simulidi degli Appennini. *Parassitologia*, **10** (3) : 129-304.
- RIVOSECCHI, L. 1971. Contributo alla conoscenza dei Simulidi italiani. XIX : Raccolte di Simulidi nelle Alpi centro-orientali. *Rivista di Parassitologia*, **32** (1) : 51 – 156.
- RIVOSECCHI, L. 1978. Simuliidae (Diptera Nematocera). In *Fauna d'Italia*, **13**, Calderini (ed.), Bologna. 529 pp.
- SERRA-TOSIO, B. 1962-1963. Larves et nymphes de *Simuliidae* (Diptera) du bassin de l'Ardèche. *Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble*, **52-53** : 123- 142.
- SCHMID, F. 1971. Un nouveau Trichoptère des Alpes françaises. *L'Entomologiste*, **27**, 1-2 : 29-31.
- SIPAHILER, F. 1993. A contribution to the knowledge of Trichoptera of France. *Zeitschrift für Entomologie*, **14**, 5: 65-80.
- TOBIAS, W. 1972. Zur Kenntnis europäischer *Hydropsychidae* (Insecta: Trichoptera). *Senckenbergiana Biologica*, **53** (1-2): 59-89.
- VAILLANT, F. 1982. The Trichoptera Beraeidae from the Eastern part of France. *Aquatic Insects*, **4**: 253-259.
- ZWICK, P. 1980. The net-winged midges of Italy and Corsica (Diptera : Blephariceridae). *Aquatic Insects*, **2**: 33-61.