

# Les macroinvertébrés benthiques de la rivière Simeto (Sicile) et de quelques-uns de ses affluents

V. Ferrito<sup>1</sup>

Mots clés : Macroinvertébrés benthiques, faunistique, rivière Simeto, Italie.

Les résultats d'une étude du peuplement des macroinvertébrés benthiques dans le réseau hydrographique de la rivière Simeto sont exposés. La recherche a été menée sur 8 stations du cours principal et sur une station de chacun des affluents : T. Saracena, T. Cutò, R. Troina, R. Salso. Les échantillonnages ont été effectués mensuellement d'octobre 1988 à novembre 1989. L'analyse a mis en évidence la présence d'une richesse faunistique considérable (267 taxa) représentée surtout par les Hydracariens, Ephéméroptères, Odonates, Plécoptères, Coléoptères, Trichoptères et Diptères. Cette richesse est maximale dans la partie haute du bassin, tandis que dans la partie inférieure le nombre de taxons de chaque groupe diminue considérablement. Cet appauvrissement est attribué aux impacts directs ou indirects des différentes activités humaines.

## The macrobenthic fauna of the Simeto river (Sicily) and some of its tributaries

Keywords : Benthic macroinvertebrates, faunistic, Simeto river, Italy.

The results of the study of the macrobenthic fauna of the running waters in the Simeto basin are reported. The research was carried out in eight stations along the course of the river and in one station of each tributary : Saracena stream, Cutò stream, Troina river, Salso river. The macroinvertebrate samples were taken every month from October 1988 to November 1989. A total of 267 taxa principally belonging to Hydracarina, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera and Diptera were collected. The greatest faunistic diversity is present in the upper Simeto basin, whereas it is very poor in the lower Simeto basin. This faunistic impoverishment is coming from direct or indirect human impacts.

## 1. Introduction

La faune macrobenthique de la rivière Simeto est longtemps restée mal connue. Seuls Castagna et al. (1978) ont publié des données en relation, surtout, avec l'état de pollution des eaux de la rivière dans son cours moyen-inférieur. Les travaux de plusieurs spécialistes (Consiglio 1961, Bucciarelli 1977, Franciscolo 1979, Fochetti & Nicolai 1987, Cianficconi & Moretti 1990, Gerecke & Brancucci 1989, Gerecke 1990, 1991, Belfiore et al. 1991) ne nous renseignent que ponctuellement sur des espèces de différents groupes faunistiques récoltées dans quelques stations. Jusqu'ici il n'y avait pas d'étude globale de la structure des communautés macrobenthiques qui se succèdent le long de cette rivière. En conséquence, nous ne possédons pas de base de comparaison temporelle pour l'étude de l'impact des activités humaines.

Je présente donc ici les résultats d'une étude effectuée sur les macroinvertébrés des milieux lotiques de la rivière Simeto et de quelques-uns de ses affluents, mettant en évidence, en même temps, la richesse faunistique des différents milieux étudiés et les impacts anthropiques<sup>2</sup>.

## 2. Matériel et méthodes

Il a été choisi douze stations de prélèvements dans le bassin de la rivière Simeto (Fig. 1) : huit situées sur le cours principal et quatre sur ses affluents, le torrent Saracena, le torrent Cutò, la rivière Troina (ou de Serravalle) et la rivière Salso (Fig. 2 et 3). Les 12 stations, considérées selon leur situation amont-aval avec leurs coordonnées UTM et leur altitude, sont :

1. Dipartimento di Biologia Animale, Università di Catania.  
Via Androne 81, 95124 Catania, Italia.

2. Les résultats de cette recherche constituent une partie de  
Thèse de Doctorat (Ferrito 1990).

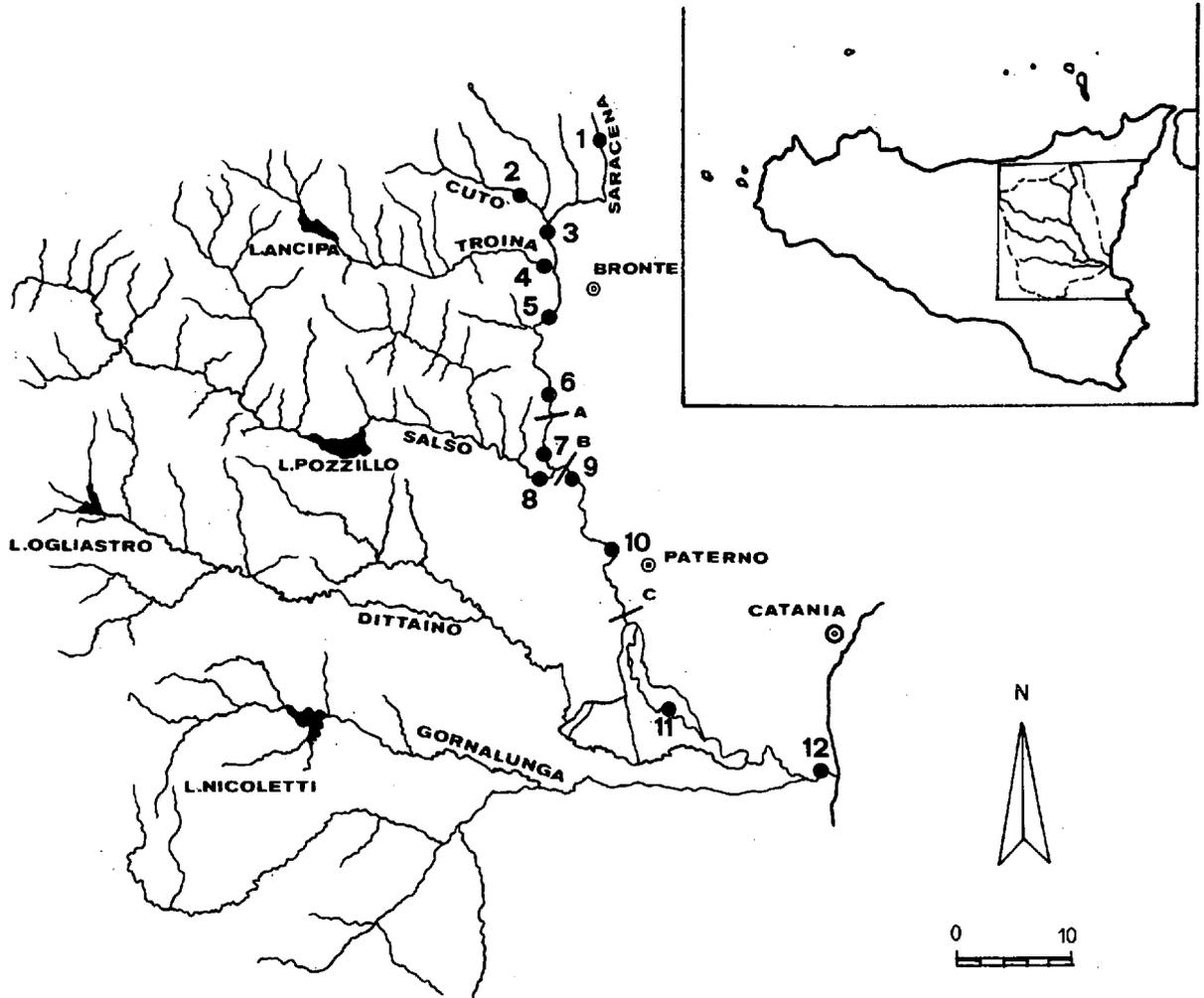


Fig. 1. Bassin hydrographique de la rivière Simeto. Les points indiquent les lieux de prélèvement de macroinvertébrés (stations 1-12). A : barrage de Santa Domenica ; B : barrage de Contrasto ; C : barrage de Barca.

Fig. 1. Drainage area of the Simeto river. Dark discs indicate the sampling sites (stations 1-12). A : Santa Domenica reservoir ; B : Contrasto reservoir ; C : Barca reservoir.

1) Torrent (T.) Saracena, Chiusitta, VB8598, altitude : 1200 m

2) T. Cutò, Vitalone, VB7791, 750 m

3) Rivière (R.) Simeto, Pont Bolo, VB8287, 622 m. Au cours de nos recherches, le lit de la rivière a subi, dans cette station, des modifications profondes à cause de travaux concernant la reconstruction du pont.

4) R. Troina, Serravalle, VB8284, 540 m. La station est située immédiatement en amont de la confluence avec le Simeto.

5) R. Simeto, Pont Passo Paglia, VB8280, 466 m. La station est située en aval du rejet des eaux usées de l'agglomération urbaine de Bronte.

6) R. Simeto, Pont des Saraceni, VB8273, 362 m

7) R. Simeto, Pont Maccarrone, VB8167, 208 m. La station est située en aval du barrage ENEL de S. Domenica.

8) R. Salso, Masseria d'Aragona, VB8066, 216 m.

9) R. Simeto, Barcavecchia, VB8366, 178 m. La station est située en aval du barrage de Contrasto qui collecte les débits du Simeto et du Salso.

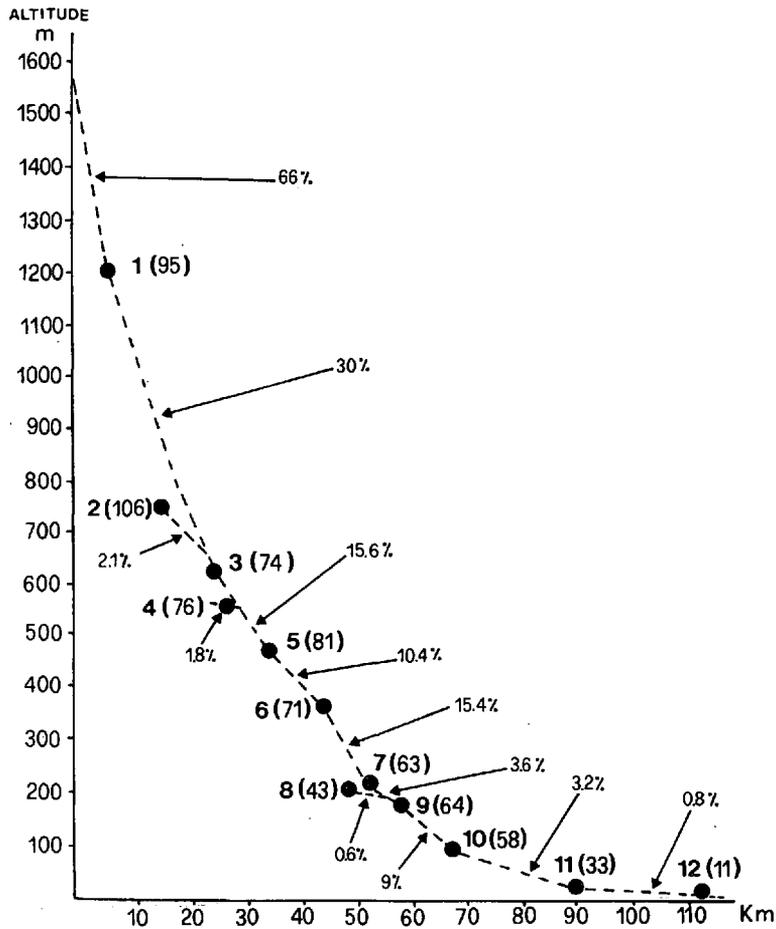


Fig. 2. Profil longitudinal de la rivière Simeto et des parties terminales de quelques affluents avec les stations de prélèvement de macroinvertébrés (stations 1-12). En abscisse est indiquée la distance à la source en km, en ordonnée l'altitude en m. Les flèches indiquent le tronçon de rivière sur lequel on a calculé la pente (en pourcentage). Le nombre de taxons est indiqué entre parenthèses.

Fig. 2. Longitudinal profile of the river and the terminal tracts of some tributaries with the sampling sites (stations 1-12). The abscissa indicates the distance from the source in km, the ordinate indicates the altitude in m. The arrows indicate the tract of the river on which the slope (in %) was calculated. In brackets, the number of taxa present in each sampling site.

10) R. Simeto, Pont Pietralunga, VB8759, 92 m. La station est située en aval de la centrale hydro-électrique de Paternò (où prennent naissance deux canaux d'irrigation) (Fig. 3). L'eau est constamment turbide.

11) R. Simeto, Pont Giarretta, VB9145, 22 m. La station se trouve en aval du grand barrage de Pont Barca (où prend naissance un troisième canal d'irrigation) qui collecte les eaux turbinées de la centrale de Barca ainsi que les débits résiduels du bassin de Simeto (Fig. 3).

12) R. Simeto, Pont Primosole, WB0440, 5 m. La station se trouve à 1.5 km de l'embouchure et est caractérisée par la présence d'eau saumâtre à cause du reflux d'eau de mer.

Dans les stations 3 et 4 il y a un débit nul en été, de juillet à septembre, tandis que dans les stations 8, 9 et 11 le débit présente de fortes variations, en raison de la présence de barrages importants en amont de ces stations. Dans les autres stations, le débit hydrique superficiel se réduit considérablement en été.

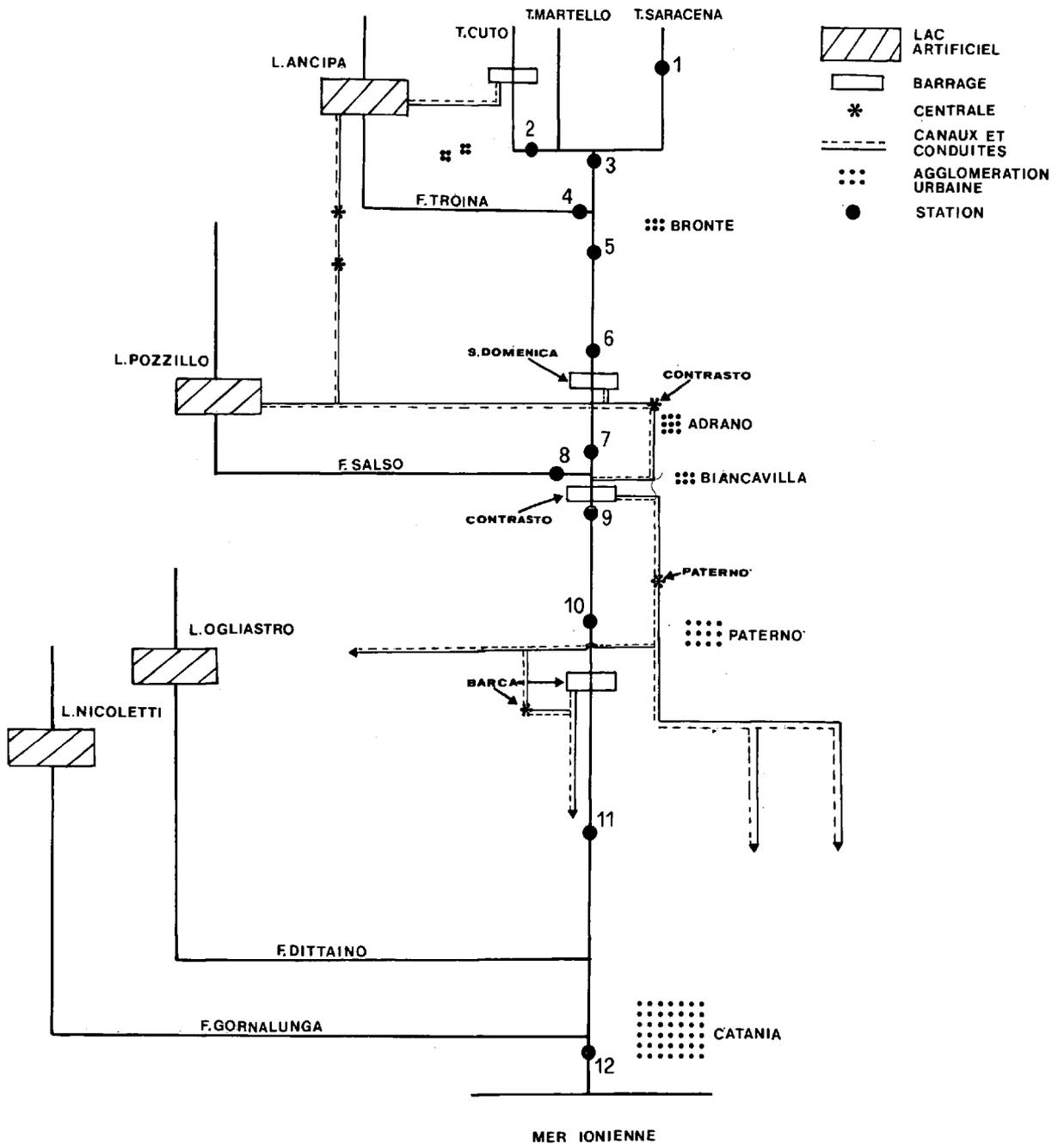


Fig. 3. Schéma du réseau hydrographique de la rivière Simeto avec les principaux impacts humains.

Fig. 3. Scheme of the Simeto river drainage area. The most important factors of human impact are shown.

Il a été utilisé, pour les prélèvements qualitatifs des macroinvertébrés<sup>3</sup>, un filet de nylon, long de 80 cm (vide de maille : 450  $\mu$ ), fixé sur un châssis métallique rectangulaire (larg. 25 cm, haut. 19 cm, prof. 13 cm) doté d'un manche rigide. L'échantillonnage a été effectué selon la méthode de Ghetti (1986), en contre-courant, le long d'un transect oblique idéal, entre les deux rives, pour prélever dans tous les principaux microhabitats du lit : l'ensemble du transect constitue un seul prélèvement. On a pu utiliser ce procédé dans toutes les stations considérées, sauf la station 12, proche de l'embouchure. Dans ce cas, l'échantillonnage a été réalisé à l'aide d'une barque, sur les deux rives, et dans quelques zones médianes de la rivière. La durée de chaque prélèvement a été de dix minutes environ. Les prélèvements ont été effectués mensuellement, entre octobre 1988 et novembre 1989. Dans les stations 1, 2, 5, 7 et 10, 14 prélèvements ont été effectués, dans les stations 6 et 9 seulement 13 et dans les stations 4 et 3 respectivement 11 et 10, en raison de l'assèchement estival ; enfin les stations 8, 11 et 12 n'ont pu être échantillonnées qu'à 7 reprises : soit un total de 138 échantillons. Les organismes récoltés ont été fixés, triés et conservés dans l'alcool à 70 degrés.

Pour chaque station, en même temps que les relevés faunistiques, sont précisées les caractéristiques physico-chimiques et morphologiques, considérées comme les plus importantes vis-à-vis de la structure des zoocénoses (Persoon 1979, Ghetti & Bonazzi 1981). Ces caractéristiques sont : l'altitude, la pente, la largeur du lit mineur et sa profondeur, la température, le pH, la vitesse du courant, la conductivité, l'oxygène dissous, la dureté totale, l'alcalinité totale ; les données relatives à ces paramètres sont récapitulées sur le tableau 1, tandis que, les données relatives au débit du Simeto et de ses principaux affluents sont reportées sur le tableau 2.

J'ai représenté les principales formes d'impact humain sur la rivière dans le schéma du réseau hydrographique du Simeto (Fig. 3).

La similarité entre les peuplements des différentes stations a été calculée en utilisant l'indice de Jaccard (1902), et le carré moyen de contingence (Bonnet 1965). L'indice de Jaccard compare le nombre d'espèces dans deux échantillons selon la formule

suiivante :  $J = \frac{c}{a + b - c}$ , c = nombre d'espèces

communes aux deux échantillons, a = nombre d'espèces du premier échantillon et b = nombre d'espèces du second échantillon. La matrice des coefficients de Jaccard a été ordonnée par la méthode UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages : Sokal & Sneath 1963) et les résultats ont été présentés avec un dendrogramme.

Le carré moyen de contingence compare le peuplement de deux échantillons selon la formule :

$$\Phi^2 C = \frac{(C - P)N}{\sqrt{A(N - A)B(N - B)}} \quad \text{avec } P = \frac{AB}{N}$$

A et B = nombres d'espèces dans les deux échantillons comparés ; C = nombre d'espèces communes ; N = nombre total d'espèces dans l'ensemble des prélèvements. Ce coefficient varie entre - 1 (incompatibilité), 0 (indifférence) et + 1 (affinité). Il est possible en outre d'évaluer la signification de sa valeur à un seuil de probabilité donné ( $X^2 = N\Phi^2$ ).

### 3. Distribution des groupes systématiques de macroinvertébrés

267 taxons appartenant à 80 familles ont été identifiés. La liste faunistique des macroinvertébrés récoltés est reportée dans le tableau 3<sup>4</sup>.

#### Triclades

Les Triclades sont représentés seulement par l'espèce *Dugesia sicula sicula* (Lepori) qui possède une large distribution dans le bassin où on la trouve surtout en été.

#### Mollusques

Le nombre de genres de Gastéropodes Pulmonés trouvé est plutôt faible. *Ancylus fluviatilis* et *Physa* sp. sont distribuées largement, tandis que *Lymnaea* sp. colonise seulement la partie haute du bassin. La présence d'un aussi faible nombre de genres est justifiée aussi par le fait que le peuplement des milieux lotiques, en Gastéropodes, est moins diversifié que celui des milieux lenticules. Les genres *Pseudoamnicola* et *Valvata*, précédemment signalés à Pont Pietralunga (station 10) par Castagna et al. (1978) n'ont pas été retrouvés.

3. J'ai considéré comme faisant partie des macroinvertébrés les Hydracariens, même s'ils en sont fréquemment exclus.

4. Dans le tableau et dans le texte, les ordres et les classes des différents groupes faunistiques, sont présentés selon l'ordre systématique.

Tableau 1. Valeurs minimales (min), maximales (max) et moyennes ( $\bar{x}$ ) de quelques paramètres mésologiques et physico-chimiques relevées dans les lieux de prélèvements de macroinvertébrés (stations 1-12). Profond. = Profondeur ; Vit. cour. = Vitesse du courant ; Conduct. = Conductivité ; O<sub>2</sub> diss. = oxygène dissous ; Dur. tot. = dureté totale ; Alc. tot. = alcalinité totale. Les mesures ont été effectuées mensuellement à partir du mois d'octobre 1988 jusqu'au mois de novembre 1989.

Table 1. Minimum (min), maximum (max) and mean ( $\bar{x}$ ) values of some environmental, chemical and physical parameters at the sampling sites (stations 1-12). Profond. = water depth ; Vit. cour. = water velocity ; Conduct. = conductivity ; O<sub>2</sub> diss. = dissolved oxygen ; Dur. tot. = total hardness ; Alc. tot. = total alkalinity. The measurements were taken monthly from October 1988 to November 1989.

Stations		Largeur du Lit (m)	Profond. cm	T C	Vit. cour. m/sec	Conduct. us/cm	pH	O <sub>2</sub> diss. mg/L	Dur. tot. mg/L CaCO <sub>3</sub>	Alc. tot. mg/L CaCO <sub>3</sub>
1	min	2	10	4.2	0.263	45	7.3	6.5	51	51
	max	8	30	16.9	1.845	374	8.2	9.9	210	216
	$\bar{x}$	4	21	10.8	0.787	201	7.9	7.6	121	124
2	min	0.5	7	5.9	0	162	7.3	5.6	102	102
	max	4	35	21.7	0.776	189	8.6	9.3	213	189
	$\bar{x}$	2.6	18	13.2	0.405	330	8.1	7.1	151	149
3	min	4	15	5	0.316	226	7.6	5.4	108	105
	max	20	40	20.1	1.264	630	8.3	9.2	267	249
	$\bar{x}$	9.8	26	13.3	0.762	375	7.9	7.5	181	176
4	min	4	0	7	0.289	400	7.9	6.4	222	153
	max	9	30	24.2	0.937	1122	8.5	10	300	231
	$\bar{x}$	6	15	15.8	0.508	683	8.1	7.7	265	194
5	min	4	15	6.1	0.354	254	7.8	6.5	147	114
	max	30	40	18.1	1.166	1143	8.6	9.7	270	267
	$\bar{x}$	15	26	14	0.729	661	8.2	7	216	198
6	min	2	10	8.7	0.361	310	8	6.8	135	123
	max	15	50	22.9	1.681	937	8.8	10.6	273	249
	$\bar{x}$	7.3	29	17.1	0.864	590	8.4	7.6	197	175
7	min	8	13	9.5	0.334	744	8.3	6.8	273	240
	max	25	30	20.6	0.972	1453	8.9	12.2	>300	>300
	$\bar{x}$	19	22	15.5	0.580	1026	8.6	8.1	>300	>300
8	min	2	20	7	0.505	1310	7.9	6.9	>300	240
	max	5	30	24	0.746	1942	8.5	10	>300	>300
	$\bar{x}$	3.8	27	16.1	0.481	1651	8.3	7.5	>300	270
9	min	4	18	11.5	0.490	570	8	6.5	231	207
	max	20	30	24.6	0.862	1576	8.9	9.5	>300	>300
	$\bar{x}$	11	25	18.7	0.645	1139	8.4	7.5	300	300
10	min	10	18	8	0.392	760	7.8	6.3	>300	285
	max	30	30	23.3	0.711	1972	8.6	8.8	>300	>300
	$\bar{x}$	20	25	16.6	0.583	1279	8.3	6.4	>300	>300
11	min	4	15	12.5	0.198	960	8.1	6.5	>300	237
	max	25	35	28.5	0.809	1883	8.9	10	>300	>300
	$\bar{x}$	12	25	20	0.471	1497	8.5	8.1	>300	>300
12	min	-	170	9.8	-	639	8.2	6.9	237	213
	max	-	200	24.9	-	>1999	8.8	7.9	>300	>300
	$\bar{x}$	-	190	17.5	-	1350	8	7.1	300	250

Tableau 2. Données hydrologiques relatives aux stations de mesures présentes le long du cours principal du Simeto et de ses affluents.  
Table 2. Hydrological data relative to hydrometric stations present along the course of the Simeto river and its tributaries.

	Altitude de la station m	Bassin versant Km	Distance à la source Km	Période	Débit moyen jour m /s	Débit moyen annuel Mm
Saracena Station 1	1200	19.8	9	1986-1988	-	13.8
Cutò Station 2	750	49.4	10	1985-1986	-	13.8
Troina Station 4	540	156.6	34	1975-1979 1985-1988	- -	39.1 37.9
Simeto Station 7	210	696	50	1925-1942 1950 1961-1964 1975-1979 1980+1986	8.57 - - -	270 - 148.8 93.3
Simeto Station 11	17.5	1832	90	1923-1942 1949-1958 1959-1967	18.61 - 15.60	588 - 491
Simeto Sommaruga	2	2986	100	1950	22.41	776
Dittaino Stempato	33	859	88	1932-1935	-	72.0
Gornalunga Libertini	23	936	60	1933-1934	-	93.0

### Oligochètes

Cinq familles d'Oligochètes sont présentes ; parmi elles, les Tubificidae et les Lumbricidae sont assez répandues dans presque toutes les stations considérées ; les Lumbriculidae, les Haplotaxidae et les Enchytraeidae sont moins fréquentes et récoltées seulement dans les affluents du cours supérieur du Simeto et dans le tronçon compris entre les stations 3 et 7, en amont de la confluence du Salso avec le Simeto. Les Tubificidae et les Haplotaxidae ont été

récoltées plus fréquemment au printemps, les Lumbriculidae en été, les Enchytraeidae en hiver.

### Hirudinées

Seules deux espèces d'Hirudinées ont été récoltées et ceci correspond à la relative pauvreté de la faune des Hirudinées de la région paléarctique (76 espèces, regroupées en 36 genres, sur 363 espèces mondiales réparties dans 87 genres) et, en particulier, à la pauvreté de la faune italienne (21 espèces et 15 genres : Minelli 1979).







Tab. 3 suite

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Chloroperlidae</b>												
<i>Siphonoperla torrentium italica</i> Aubert	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Perlodidae</b>												
<i>Isoperla carbonaria</i> Aubert	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isoperla grammatica</i> (Poda)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Taeniopterygidae</b>												
<i>Brachyptera calabrica</i> Aubert	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachyptera risi</i> (Morton)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nemouridae</b>												
<i>Nemoura gr.hesperiae/palliventris</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nemoura cinerea selene</i> Consiglio (?)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nemoura</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Protonemura praecox</i> (Morton)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Protonemura gr.consiglioi/lagrecai</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Protonemura ruffoi</i> Consiglio	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<b>Leuctridae</b>												
<i>Leuctra archimedis</i> Consiglio	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leuctra fusca</i> (L.)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leuctra</i> sp.	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-
<b>COLEOPTERES</b>												
<b>Elmidae</b>												
<i>Elmis maugetii</i> Latreille	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limnius opacus</i> (Ph. Muller)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Esolus angustatus</i> (Ph. Muller)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Esolus berthelemyi</i> Olmi	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Oulimnius rivularis</i> (Rosenh.)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Dryopidae</b>												
<i>Dryops</i> sp.	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-
<b>Gyrinidae gen. sp.</b>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Helodidae gen. sp.</b>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hydraenidae gen. sp.</b>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<b>Hydroporidae</b>												
<i>Hydroporus tessellatus</i> Drapiez	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agabus biguttatus</i> (Olivier)	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agabus didymus</i> (Olivier)	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Bidessus minutissimus</i> (Germar)	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamonectes fenestratus</i> Aubè	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamonectes luctuosus</i> Aubè	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scarodytes halensis</i> Fabricius	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Deronectes moestus</i> Fairm.	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Graptodytes varius</i> (Aubè)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Laccophilidae</b>												
<i>Laccophilus hyalinus</i> (De Geer)	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>Noteridae</b>												
<i>Noterus laevis</i> Sturm	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>Haliplidae</b>												
<i>Haliplus lineaticollis</i> Marsham	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-
<b>Helophoridae gen. sp.</b>	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Hydrophilidae gen. sp.</b>	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-

Tableau 3. Suite.  
Table 3. Next.

Tab. 3 suite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>TRICHOPTERES</b>												
<b>Odontoceridae</b>												
<i>Odontocerum albicorne</i> Scopoli	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sericostomatidae</b>												
<i>Sericostoma siculum</i> McLachlan	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Beraeidae</b>												
<i>Beraea maura</i> (Curtis)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Limnephilidae</b>												
<i>Stenophylax</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allogamus</i> sp.	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mesophylax aspersus</i> (Rambur)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Philopotamidae</b>												
<i>Wormaldia mediana nielseni</i> Moretti	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>Rhyacophilidae</b>												
<i>Rhyacophila</i> sp. gr. <i>hartigi</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila rougemonti</i> McLachlan	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<b>Leptoceridae</b>												
<i>Setodes argentipunctellus</i> McLachlan	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>Glossosomatidae</b>												
<i>Agapetus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>Polycentropodidae</b>												
<i>Polycentropus mortoni</i> Mosely	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
<b>Hydroptilidae</b>												
<i>Oxyethira</i> sp. ( <i>frici</i> Klapalek ?)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichia angustella</i> McLachlan	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Hydroptila</i> sp. ( <i>vectis</i> Curtis ?)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Agraylea</i> sp. ( <i>multipunctata</i> Curtis ?)	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-
<b>Hydropsychidae</b>												
<i>Hydropsyche</i> gr. <i>pellucidula</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis)	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Hydropsyche</i> sp.	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Hydropsyche modesta</i> Navas	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet)	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-
<b>Ecnomidae</b>												
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<b>DIPTERES</b>												
<b>Simuliidae</b>												
<i>Odagmia</i> gr. <i>variegata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odagmia variegata</i> (Meigen)	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odagmia ornata nitidifrons</i> (Edwards)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odagmia ornata</i> (Meigen)	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Odagmia nitidifrons</i> (Edwards)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cnetha latipes</i> (Meigen)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosimulium</i> gr. <i>hirtipes</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosimulium</i> sp. ( <i>albense</i> Rivosecchi ?)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosimulium latimucro</i> (Enderlein)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eusimulium marsicanum</i> Rivosecchi	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eusimulium petricolum</i> Rivosecchi	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Eusimulium latinum</i> Rubzov	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Eusimulium latizonum</i> /E. <i>petricolum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Tableau 3. Suite.

Table 3. Next.

Tab. 3 suite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Tetisimulium bezzii</i> (Corti)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wilhelmia mediterranea</i> (Puri)	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Athericidae												
<i>Ibisia marginata</i> Fabricius	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dixidae												
<i>Dixa</i> sp.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dixelia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Psychodidae												
<i>Telmatoscopus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saraiella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Rhagionidae												
<i>Chrysopilus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Stratiomyidae												
<i>Oxycera</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nemotelus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Stratiomys</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Tipulidae												
<i>Tipula (Yamatotipula) gr.lateralis</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Tipula (Acutipula) luna</i> Westh.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tipula (Tipula) paludosa</i> Meigen	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tipula (Platytipula)</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Limoniidae												
<i>Eloeoiphila</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranota</i> sp.	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>Hexatoma</i> sp.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Limonia</i> sp.	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Helius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pilaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cheilotrichia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rhypholophus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Tabanidae												
<i>Tabanus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Haematopota</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Hybomitra</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysops</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Ephydriidae												
<i>Ephydra</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Empididae												
<i>Wiedemannia</i> sp.	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
<i>Hemerodromia</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Atalanta</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Ceratopogonidae												
<i>Bezzia</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Muscidae												
<i>Limnophora riparia</i> Fall.	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Lispe</i> sp.	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
Chironomidae												
<i>Paramerina</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conchapelopia pallidula</i> (Meigen)	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-



Tableau 3. Suite et fin.

Table 3. Next and end.

Tab. 3 suite		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Micropsectra</i> f.l. II (sensu Nocentini 1985)		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Micropsectra</i> f.l. III (sensu Nocentini 1985)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Micropsectra</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
<i>Paratanytarsus</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Tanytarsus</i> f.l. I (sensu Nocentini 1985)		-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	
<i>Tanytarsus</i> f.l. III (sensu Nocentini 1985)		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Tanytarsus</i> f.l. IV (sensu Nocentini 1985)		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Tanytarsus</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Virgatanytarsus</i> sp.		-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	
	Simeto				74	81		71	63	64		58	33	11
Nombre total de taxons	Affluents	95	106	76			43							

*Dina lineata* est présente dans presque toutes les stations considérées et *Helobdella stagnalis* se trouve seulement dans trois stations, entre 466 et 208 m. Les deux espèces peuvent vivre dans des milieux eutrophisés.

### Hydracariens

Le groupe est représenté par 35 espèces sur les 102 espèces connues jusqu'à présent pour la Sicile (Gerecke 1991). Le nombre d'espèces le plus élevé est rencontré dans les stations 1 (17 espèces dont 10 exclusives) et 2 (20 espèces dont 11 exclusives). Les autres espèces sont distribuées surtout dans le cours supérieur du Simeto (jusqu'à la confluence avec le Salso) et le tronçon terminal de la rivière Troina. Seulement six espèces, *Sperchon hispidus*, *S. algeriensis*, *Atractides cf. fonticolus*, *A. inflatus*, *A. sp. prp. panniculatus* et *Mygrobates longiporus* sont présentes dans le cours inférieur de la rivière Simeto, et parmi elles, *A. cf. fonticolus* est la seule espèce recensée dans la station 11.

*Woolastookia sp.* est une espèce nouvelle pour la Science (Gerecke, in litt.) ; *Trichothyas petrofila* et *Lebertia cf. inversa* sont des espèces nouvelles pour l'Italie ; *A. latipes* est nouvelle pour la Sicile (Ferrito 1990) (Tableau 4).

### Décapodes

Les Crustacés Décapodes sont bien représentés et *Potamon fluviatile* est largement répandue dans tout le bassin, sauf à la station 12. En partant de la station 6 on trouve *Atyaephyra desmaresti desmaresti* (présence constante à la station 10 et sporadique aux stations 6 et 9), *Palaemonetes antennarius* (présence constante dans les stations 8 et 11) et *Palaemon adspersus*, espèce sténohaline, qui se trouve seulement près de l'embouchure du Simeto (station 12).

### Isopodes

Seule *Sphaeroma hookeri*, caractéristique des milieux saumâtres, se trouve également à la station 12.

### Amphipodes

Les Amphipodes sont présents dans le bassin du Simeto selon une répartition en zones distinctes : en effet, *Niphargus sp.* se rencontre seulement dans les stations les plus en amont (station 1, 2, 3) ; *Echinogammarus sicilianus* et *E. adipatus*, espèces endémiques siciliennes, se trouvent dans le tronçon entre le Pont Maccarone (station 7) et le Pont Pietralunga (station 10) ; *Gammarus aequicauda* et *Corophium orientalis* se trouvent seulement au Pont Primosole (station 12). Les exemplaires de *Niphargus* semblent appartenir à une espèce différente de celle connue de Sicile (Ruffo, in litt.).

Tableau 4. Inventaire des taxons nouveaux pour la Science, l'Italie ou la Sicile, récoltés dans le bassin de la rivière Simeto.

Table 4. List of the new taxa from the Simeto basin.

	Taxons nouveaux pour la Science	Taxons nouveaux pour l'Italie	Taxons nouveaux pour la Sicile
<b>HYDRACARIENS</b>			
Hygrobatidae			
<i>Atractides latipes</i> (Szalay)			+
Hydryphantidae			
<i>Trichothyas petrofila</i> Michael		+	
Lebertiidae			
<i>Lebertia cf. inversa</i>		+	
Aturidae			
<i>Woolastookia</i> sp. Gerecke	+		
<b>EPHEMEROPTERES</b>			
Heptageniidae			
<i>Rithrogena</i> sp. <i>gr.hybrida</i>			+
<b>DIPTERES</b>			
Simuliidae			
<i>Prosimulium latimucro</i> (Enderlein)			+
Empididae			
<i>Atalanta</i> sp.			+
Chironomidae			
<i>Orthocladius</i> (E.) <i>saxosus</i>			+
<i>Paratrichocladius skirwithensis</i>			+
<i>Parametrioctenemus stylatus</i>			+
<i>Endochironomus gr. dispar</i>			+
<i>Einfeldia gr. pagana</i>			+
<i>Tanytarsus</i> f.l. I (sensu Nocentini 1985)			+
<i>Tanytarsus</i> f.l. III (sensu Nocentini 1985)			+
<i>Virgatanytarsus</i> sp.			+
<i>Rheotanytarsus</i> sp.			+
Total	1	2	13

### Ephéméroptères

26 espèces sont présentes, soit 86,6 % de la faune connue de Sicile (Belfiore et al. 1991). Elles sont réparties en cinq familles : Baetidae, Heptageniidae, Ephemerellidae, Leptophlebiidae, Caenidae, de façon plus ou moins constante dans toutes les stations sauf à la station 11 avec seulement des Baetidae et des Caenidae et à la station 12 dépourvue d'Ephéméroptère. Dans la zone supérieure du bassin de Simeto (stations 1-6) 24 espèces, dont 14 exclusives de cette zone, ont été recensées. Dans la zone inférieure (stations 7-12) le nombre d'espèces est réduit à 12, dont 2 exclusives et 10 plus largement répandues. Ces dix espèces sont : *Caenis luctuosa*,

*C. pusilla*, *Ephemerella ignita*, *E. ikomonovi*, *Choroterpes borbonica*, *Baetis muticus*, *B. pavidus*, *B. rhodani*, *Cloeon gr. simile*, *Ecdyonurus aurantiacus*.

Ces espèces tendent à coloniser les habitats les plus divers y compris les fleuves et les rivières avec une vitesse de courant modérée (Grandi 1960, Belfiore 1983, Solbiati 1986). Par contre, les quatorze espèces exclusives de la zone amont du bassin colonisent, de préférence, les tronçons supérieurs des torrents et des rivières au courant rapide et au substratum dur. Par exemple, *Epeorus sylvicola*, *E. yougoslavicus* (seulement dans la station 1) et *Baetis lutheri*, *B. fuscatus*, *B. melanonyx*, *Acentrella sinaica* ont une préférence nette pour des vitesses de courant élevées.

On observe aussi chez *B. buceratus* et *Cloeon dip-terum*, présentes seulement dans la zone inférieure du bassin une préférence pour les eaux modérément courantes du tronçon moyen-inférieur de ruisseaux et de petites rivières aux eaux quasi-stagnantes et riches en végétation (Belfiore 1983).

Il faut signaler la présence de *Rhithrogena sp. gr. hybrida*, récoltée pour la première fois en Sicile (Ferrito 1990, Belfiore et al. 1991 (Tableau 4)).

### Odonates

Le nombre total d'espèces d'Odonates recensées dans le bassin du Simeto, représente 23 % des espèces connues de Sicile (Bucciarelli 1977, Carfi et al. 1980, Carchini 1983). L'ordre est absent des stations 1 (1200 m) et 11. Dans les autres stations les espèces d'Odonates sont différentes. Les plus largement répandues sont *Calopteryx sp.*, *Onichogomphus forcipatus unguiculatus*, *Sympetrum sp.* et *Orthetrum brunneum*. Par contre, *Aeschna mixta* et *Crocothemis erythraea* se trouvent seulement dans la partie haute du bassin et à l'inverse, *Ischnura genei* et *Trithemis annulata* uniquement dans le cours inférieur du Simeto. L'absence de larves d'Odonates à Chiusita (station 1) est très probablement consécutive à la grande vitesse du courant de cette station. La longue période d'assez et le manque de proies, pourraient constituer les facteurs limitants du développement des larves de la station 11, caractérisée par un peuplement macrobenthique très pauvre.

### Plécoptères

63 % des espèces de Plécoptères connues de Sicile (Ravizza & Gerecke 1991) ont été récoltées presque uniquement dans les stations 1 et 2. Seules *Leuctra fusca*, *Leuctra sp.* (régulièrement récoltées entre mai et octobre) et *Protonemoura ruffoi* (récoltée à quelques exemplaires) descendent jusqu'à 208 m. Le nombre d'espèces est plutôt élevé, compte tenu qu'une seule station excède 1000 m. En outre, selon les données antérieures (Consiglio 1980), *Brachyptera calabrica* et *Protonemoura ruffoi* ont une limite altitudinale inférieure à 1000 m. Par conséquent, ces nouvelles données sur leur amplitude altitudinale témoignent d'une plus large amplitude de tolérance pour quelques facteurs du milieu (Ferrito 1990).

### Coléoptères

Sur les 17 espèces recensées 5 appartiennent à la famille des Elmidae, 11 aux Dytiscidae, 1 aux Hali-

plidae. En outre des exemplaires de Dryopidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Helophoridae et Helodidae ont été récoltés, sans identification générique. Dans la zone haute du bassin du Simeto se trouvent tous les taxons mentionnés. Par contre, des Dryopidae, *Halipilus lineaticollis* (Halipilidae), des Hydrophilidae et des Hydraenidae sont les seuls coléoptères répertoriés dans le cours inférieur du Simeto, après sa confluence avec le Salso.

### Trichoptères

Les Trichoptères sont représentés par 22 espèces, soit 32 % des espèces répertoriées en Sicile par Cianficconi & Moretti (1990) et qui se répartissent dans 12 familles, soit 75 % des familles connues de Sicile. Ils ne sont absents que dans la station 12, proche de l'embouchure. Presque tous les Trichoptères à fourreau, *Odontocerum albicorne*, *Sericostoma siculum*, *Beraea maura* et *Stenophylax sp.*, sont présents uniquement à la station 1 : ils sont donc moins eurytopes que les formes sans fourreau et restent inféodés aux secteurs montagnards des cours d'eaux. *Allogamus sp.* et *Setodes argentipunctellus* tout comme les espèces de Rhyacophilidae, Philopotamidae, Glossosomatidae ainsi qu'*Oxyethira sp. (frici ?)* et *Orthotrichia angustella*, parmi les Hydroptilidae, se retrouvent exclusivement dans le tronçon supérieur du Simeto, jusqu'à la confluence avec le Salso. Par contre, *H. modesta* et *Ecnomus tenellus* ont été récoltées uniquement dans le cours inférieur du Simeto.

### Diptères

Les Diptères possèdent la plus grande richesse spécifique de tous les groupes faunistiques considérés ; notons cependant que les Oligochètes n'ont pas été déterminés spécifiquement. Ils représentent 41 % de la totalité des taxons répertoriés (110 sur 267). Les 2 familles les plus représentées sont les Chironomidae et les Simuliidae : elles constituent respectivement 56 % (62 taxons) et 14 % (15 taxons) du total des Diptères ; le reste, 30 %, est réparti en onze familles. Sur la base de la distribution longitudinale des taxons, on peut constater que :

1) Les Simuliidae présentent la richesse spécifique la plus importante dans les affluents de montagne et dans le cours supérieur du Simeto jusqu'à sa confluence avec le Salso. On peut séparer les espèces en un groupe plus typiquement orophile (*Prosimulium gr. hirtipes*, *P. albense ?*, *Cnetha latipes*,

*Odagmia gr. variegata*, *O. ornata nitidifrons*, *Eusimulium marsicanum*); un groupe moins alticole (*Odagmia variegata*, *Prosimulium latimucro*, *Eusimulium petricolum*, *Tetisimulium bezzii*), et un groupe largement répandu dans tout le bassin (*Odagmia ornata*, *Eusimulium latinum* et *Wilhelmia mediterranea*). Seules ces 3 espèces colonisent le tronçon inférieur du Simeto.

2) Les Athericidae sont représentés par une seule espèce, exclusive de la station 1.

3) Les Dixidae, Psychodidae et Stratiomyidae n'ont jamais été récoltées dans le tronçon inférieur du Simeto. Il faut souligner que Dixidae et Stratiomyidae sont représentées dans le Salso par des genres jamais retrouvés dans aucune autre station.

4) Les Tipulidae n'apparaissent pas dans le cours inférieur du Simeto à l'exclusion de *T. (Yamatotipula) gr. lateralis*, assez répandue de la station 1 à la station 9.

5) Les Limoniidae avec 50 % des taxons récoltés (4 genres sur 8) se trouvent uniquement dans la station du Salso.

6) Les Tabanidae dont *Tabanus sp.*, est le taxon le plus répandu dans le bassin ; les trois autres genres sont récoltés occasionnellement, et à une seule station.

7) Les Ephydriidae sont très rares avec des espèces généralement inféodés aux macrophytes aquatiques. A l'inverse, les Ceratopogonidae, avec *Bezzia sp.* et les Muscidae, avec *Limnophora riparia* et *Lispe sp.* sont répandues dans presque toutes les stations étudiées.

8) Les Empididae avec *Wiedemannia sp.* présentes dans presque toutes les stations du bassin, tandis que *Hemerodromia sp.* et *Atalanta sp.* se retrouvent occasionnellement dans quelques stations seulement.

9) Chez les Chironomidae, la sous-famille des Diamesinae est présente uniquement dans les stations les plus amont, ce qui est conforme à l'écologie de ses représentants qui colonisent de préférence les cours d'eau de montagne. La sous-famille des Tanytopodinae n'apparaît pas dans le cours inférieur du Simeto mais *Thienemannimyia pseudocarnea* est assez répandue dans le bassin. Les Orthoclaadiinae constituent un groupe bien diversifié d'espèces dont la plupart colonisent les stations les plus en amont (jusqu'à la confluence du Troina). Cela confirme

que la sous-famille est, en général, la plus diversifiée dans le rhithral des cours d'eau (Ferrarese & Rossaro 1981). Les autres espèces d'Orthoclaadiinae sont plus répandues dans le bassin tant dans les stations hautes que dans les stations de basse altitude ; parmi elles, seules *Cricotopus (C.) bicinctus*, *C. (I.) sylvestris* et *Parametriocnemus stylatus* se retrouveront dans la station 12, près de l'embouchure. Dans la sous-famille des Chironominae, la plupart des espèces de Tanytarsini et de Chironomini colonisent surtout le cours inférieur du Simeto conformément à l'écologie de cette sous-famille, surtout fréquente dans les eaux calmes du potamal des rivières (Nocentini 1985).

Quelques espèces de Diptères Simuliidae, Empididae et Chironomidae non signalées par Rivosecchi (1978 a et b), Ferrarese & Rossaro (1981), Rossaro (1982), et Nocentini (1985) sont nouvelles pour la Sicile (Ferrito 1990) (Tableau 4).

#### 4. Analyse de la composition faunistique

L'analyse des données qualitatives basées sur la présence-absence des taxons, met en évidence la richesse faunistique des stations (Fig. 2) et l'affinité faunistique entre les stations (Tableaux 5 et 6, Fig. 4).

Le nombre total de taxons (espèces, genres, familles) présents dans les 12 stations diminue graduellement de l'amont vers l'aval (Fig. 2). Seules les stations 1 et 2, avec une moyenne de 100 taxons, présentent le peuplement le plus diversifié. La richesse faunistique décroît à partir de la station 3, mais c'est à l'aval de la station 6 que le nombre de taxons se réduit nettement.

Pour mettre en évidence la typologie des différentes stations, le degré d'affinité entre leurs peuplements a été établi à l'aide des Indices de Jaccard (1902) et de Bonnet (1965) qui comparent, deux à deux, les différentes stations sur la base des espèces communes.

Les valeurs de ces deux indices sont rapportées sur les tableaux 5 (Jaccard) et 6 (Bonnet). Les valeurs du Jaccard sont en général très basses, toujours inférieures à 0,5. Selon l'indice de Bonnet, seules les stations 5 et 6 révèlent une affinité faunistique significative au seuil de 1 ‰. Les résultats obtenus avec les deux indices sont très comparables et l'interprétation des valeurs les plus basses selon Jaccard,

Tableau 5. Matrice du coefficient de similarité de l'Indice de Jaccard entre les 12 stations.  
Table 5. Similarity coefficients of Jaccard's Index.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.00											
2	0.26	1.00										
3	0.18	0.32	1.00									
4	0.21	0.37	0.30	1.00								
5	0.20	0.35	0.36	0.41	1.00							
6	0.18	0.34	0.39	0.41	0.46	1.00						
7	0.12	0.25	0.33	0.37	0.33	0.39	1.00					
8	0.06	0.07	0.13	0.17	0.17	0.18	0.20	1.00				
9	0.16	0.26	0.32	0.37	0.41	0.40	0.40	0.20	1.00			
10	0.10	0.19	0.25	0.28	0.27	0.25	0.40	0.21	0.40	1.00		
11	0.09	0.15	0.17	0.22	0.18	0.17	0.27	0.24	0.28	0.35	1.00	
12	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.04	0.05	0.04	0.04	0.09	1.00

est affinée en une remarquable incompatibilité faunistique, significative au seuil de 1 %, selon Bonnet. C'est le cas des stations 1, 8 et 12 également caractérisées par le nombre le plus élevé de taxons exclusifs de tout le bassin (Fig. 5).

Dans le dendrogramme obtenu à partir de la matrice de distance de Jaccard (Fig. 4), la position nettement isolée de la station 12 est justifiée par la prédominance d'espèces de milieux saumâtres. De même, la position isolée de Chiusitta (station 1) caractérise un peuplement des torrents montagnards. Par contre, la dissimilarité faunistique entre la station 11 et les stations voisines, est justifiée par l'impact humain : la station située à l'aval du gros bassin artificiel de Barca (Fig. 3) reste complètement asséchée plusieurs mois par an, ce qui appauvrit considérablement son peuplement macrobenthique.

Les stations du cours principal s'ordonnent normalement selon un gradient amont-aval ; seuls les affluents (stations 2 et 4) sont légèrement décalés.

## 5. Discussion et conclusions

La présente étude a permis l'acquisition de quelques données intéressantes au point de vue systématique, biogéographique et écologique sur les différents groupes faunistiques répertoriés. Parmi les Hydracariens, une espèce est nouvelle pour la Science et d'autres (Ephéméroptères et Diptères) n'étaient pas encore signalées en Italie ou en Sicile (Tableau 4). Chez les Plécoptères, des espèces signalées jusqu'ici à des altitudes élevées (*Brachyptera calabrica*, *Protonemura ruffoi*) ont été retrouvées à plus basse altitude.

Tableau 6. Matrice du carré moyen de contingence (Bonnet 1965) entre les 12 stations. Seuils de probabilité : 1 %<sub>0</sub> = \*\*\* ; 1 % = \*\* ; 5 % = \*.

Table 6. Mean-square contingency coefficients. Critical level of probability : 1 %<sub>0</sub> = \*\*\* ; 1 % = \*\* ; 5 % = \*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	+1											
2	-0.161	+1										
3	-0.374	-0.013	+1									
4	-0.289	+0.061	-0.066	+1								
5	-0.290	+0.089	+0.086	+0.173	+1							
6	-0.360	-0.011	+0.159	+0.171	+0.268	+1						
7	-0.555	-0.147	+0.020	-0.021	-0.020	+0.099	+1					
8	-0.763	-0.640	-0.521	-0.344	-0.394	-0.365	-0.299	+1				
9	-0.424	-0.072	+0.020	+0.007	+0.174	+0.158	+0.125	-0.299	+1			
10	-0.583	-0.306	-0.169	-0.087	-0.112	-0.185	+0.117	-0.241	+0.150	+1		
11	-0.560	-0.300	-0.355	-0.191	-0.289	-0.304	-0.099	-0.209	-0.054	+0.073	+1	
12	-0.897	-0.798	-0.895	-0.791	-0.896	-0.894	-0.680	-0.657	-0.680	-0.783	-0.518	+1

L'étude faunistique a mis en évidence une grande diversité de macroinvertébrés benthiques (267 taxons), surtout dans la partie haute du bassin<sup>5</sup> avec 226 taxons (84 % du total) dans les stations 1-7 situées en amont de la confluence avec le Salso (Fig. 2) et seulement 119 taxons (45 % du total) dans les stations 8-12 situées en aval de cette confluence (Fig. 2).

En effet, l'analyse de la distribution longitudinale des Hydracariens, Ephéméroptères, Coléoptères,

Trichoptères et Diptères, permet d'isoler, d'une part, la zone supérieure du bassin avec la richesse spécifique la plus élevée et, d'autre part, la zone inférieure avec un nombre d'espèces considérablement réduit (Tableau 7). De la même façon, les Plécoptères présentent la plus grande diversité spécifique dans les deux stations les plus hautes. Cela confirme le fait que les Plécoptères colonisent de préférence les cours d'eau froids de montagne avec une concentration élevée en oxygène dissous (Consiglio 1980). Par contre, dans le cours inférieur du Simeto, les quelques espèces d'Hydracariens (17 %) sont eurytopes, eurythermes et résistantes à l'assèchement estival de même que les espèces d'Ephéméroptères (46 %). Les Coléoptères sont représentés, en aval de la station 6

5. Les prospections n'ont intéressé qu'une partie du bassin du Simeto, ce qui, outre la difficulté d'identification de quelques groupes, a probablement été à l'origine de sous-évaluations.

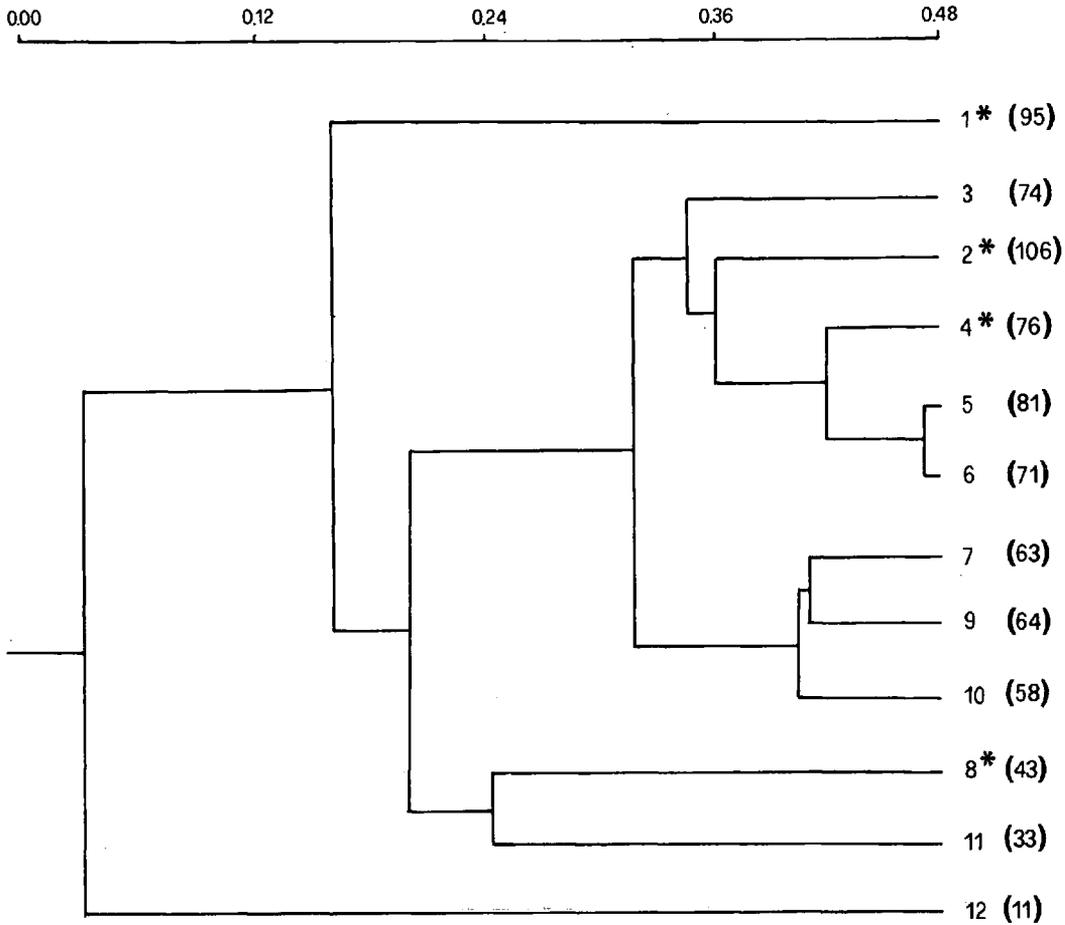


Fig. 4. Dendrogramme UPGMA (unweighted pair-group arithmetic average : Sokal & Sneath 1963) élaboré sur la matrice de distance de Jaccard. Sur l'échelle les coefficients de Jaccard. Les numéros 1-12 indiquent les stations de prélèvement. Le nombre de taxons dans chaque station est indiqué entre parenthèses. Les affluents sont marqués d'un astérisque.

Fig. 4. UPGMA (unweighted pair-group arithmetic average : Sokal & Sneath 1963) dendrogram from the distance matrix of Jaccard. Jaccard's coefficients on the scale. The numbers 1 to 12 indicate the sampling sites. In brackets, the number of taxa present in each sampling site. Asterisks indicate the tributaries.

(Pont des Saraceni) par les Dryopidae, Haliplidae, Hydrophilidae et Hydraenidae (17 % des taxons retrouvés) qui ont été récoltés dans presque toutes les stations étudiées et qui semblent tolérer les modifications de débit du Simeto, à cause de son exploitation à des fins hydro-électrique et d'irrigation. Au contraire, les Elmidae et Dytiscidae, présentes uniquement en amont du Pont des Saraceni, semblent très sensibles à ces modifications, confirmant les recherches de Boon (1988) sur des cours d'eau au débit régularisé. Les Trichoptères *Hydropsyche modesta* et *Ecnomus tenellus*, présents seulement

dans le cours inférieur du Simeto, sont deux espèces tolérantes indicatrices de milieux pollués (Moretti 1983). Enfin, les Diptères du cours inférieur du Simeto ne représentent que 37 % des taxons récoltés : ce sont, pour la plupart, des espèces assez largement répandues dans le bassin.

La faune du cours inférieur du Simeto est caractérisée par la disparition de la plupart des taxons de la partie haute et la seule présence des taxons eurytopes et eurythermes. Comme ces disparitions ne sont pas compensées par l'apparition de nouveaux taxons, la faune s'appauvrit graduellement vers l'aval.

Tableau 7. Appauvrissement du pourcentage du nombre de taxons appartenant aux Hydracariens, aux Ephemeropteres, aux Coleopteres, aux Trichopteres et aux Dipteres presents dans la partie inferieure du bassin du Simeto.

Table 7. Impoverishment in the percentage of taxa number belonging to Acari, Ephemeroptera, Coleoptera, Trichoptera and Diptera in the lower Simeto basin.

	% de taxons presents en amont de la confluence du Salso	% de taxons presents en aval de la confluence du Salso
HYDRACARIENS	100	17
EPHEMEROPTERES	100	46
COLEOPTERES	100	17
TRICHOPTERES	91	45
DIPTERES	74	37

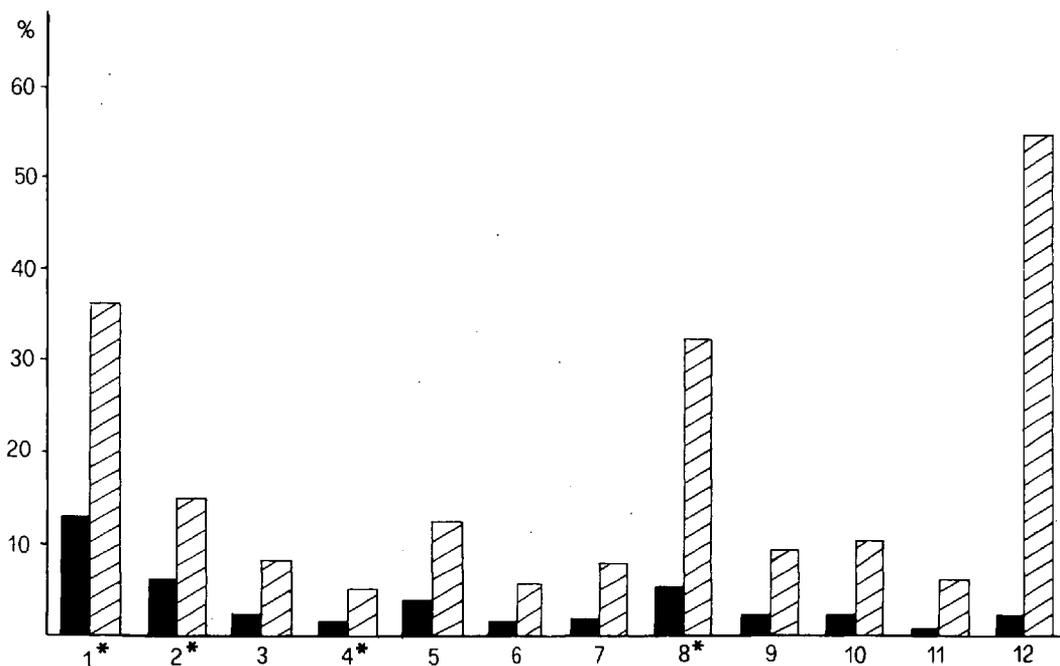


Fig. 5. Pourcentage de taxons exclusifs presents dans chaque station (1-12), par rapport au total des taxons identifies dans le bassin (colonne de gauche) et par rapport au nombre de taxons identifies dans chaque station (colonne de droite). Les affluents sont marques d'un asterisque.

Fig. 5. Percentage of the exclusive taxa present in each sampling site (stations 1-12), calculated both from the total number of taxa identified in the drainage area (column on the left), and from the number of taxa present in each sampling site (column on the right). Asterisks indicate the tributaries.

Cet appauvrissement doit être mis en relation avec les impacts négatifs des différentes activités humaines qui agissent, surtout dans la partie inférieure du bassin. La plupart des aménagements hydro-électriques est concentrée dans le tronçon du Simeto en aval de la station 6 (Fig. 3). Les barrages de Santa Domenica et Contrasto réduisent considérablement les débits aval de la rivière ; le barrage de Barca en captant la quasi totalité des eaux de l'amont, laisse le secteur aval complètement à sec plusieurs mois par an. En même temps, les agglomérations urbaines, dépourvues d'installations pour l'épuration des eaux usées, rejettent dans la rivière d'importantes quantités d'effluents qui dépassent les capacités d'autoépuration de la rivière.

Les caractéristiques physico-chimiques des eaux (Tableau 1) témoignent de cette situation en aval de la station 6 : la conductivité, le pH, la dureté totale et l'alcalinité présentent des valeurs moyennes très élevées confirmant l'état de pollution des eaux de la rivière Simeto (Maggiore et al. 1983).

La dissimilarité faunistique qui a été mise en évidence le long du cours principal du Simeto, par les indices d'affinité cénotique de Jaccard et de Bonnet, doit être attribuée, probablement, à différents facteurs écologiques tels le substrat, la végétation, la vitesse du courant, le gradient altitudinal, mais aussi, aux altérations consécutives aux variations des débits de la rivière.

En conclusion, les peuplements de macroinvertébrés benthiques sont très sensibles aux modifications des caractéristiques de chaque tronçon d'un cours d'eau ; par conséquent, le déséquilibre hydrologique du fleuve Simeto est, sûrement, à la base de l'état présent de la faune de macroinvertébrés des différents secteurs examinés. Cependant, les stations les plus en amont, avec un peuplement macrobenthique considérablement diversifié, représentent un réservoir naturel d'espèces qui pourraient recoloniser les secteurs fluviaux dégradés plus en aval, en cas d'une réduction de la pression anthropique actuelle.

#### Remerciements

Je remercie les spécialistes qui ont identifié une partie du matériel : M. Pala (Tricladés), A. Minelli (Hirudinées), R. Gerecke (Hydracariens), C. Lombardo (Isopodes), S. Ruffo (Amphipodes), C. Belfiore (Ephéméroptères), G. Carchini (Odonates), C. Ravizza (Plécoptères), S. Rocchi (Coléoptères : Haliplidae et

et Dytiscidae), M. Olmi (Coléoptères : Elmidae), G. P. Moretti (Trichoptères), L. Rivosecchi (Diptères, sauf Chironomidae), U. Ferrarese (Chironomidae).

#### Travaux cités

- Belfiore C. 1983. — Efemeroteri (Ephemeroptera). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/201, n. 24 : 113 pp.
- Belfiore C., D'Antonio C., Audisio P. & Scillitani G. 1991. — Analisi faunistiche e biogeografiche sugli Efemeroteri della Sicilia (Insecta, Ephemeroptera). *Animalia*, 18 : 31-60.
- Bonnet L. 1965. — Sur le peuplement Thécamoebien de quelques sols du Spitzberg. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 100 (3-4) : 281-293.
- Boon P.J. 1988. — The impact of river regulation on invertebrate communities in the U.K. *Regulated rivers : research and management* 2 : 389-409.
- Bucciarelli I. 1977. — Dati preliminari sul popolamento odonatalogico di Calabria, Sicilia e Sardegna (VIII Contributo alla conoscenza degli Odonati). *Annali Mus. Civ. Stor. nat. Genova*, 81 : 374-386.
- Carchini G. 1983. — Odonati (Odonata). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/198, n. 21 : 80 p.
- Carfi S., Del Centina P. & Terzani F. 1980. — Odonati raccolti in Sicilia, Calabria e Basilicata negli anni 1963-1977. III Contributo alla conoscenza degli Odonati italiani. *Redia*, 63 : 37-47.
- Castagna A., Marranzano M. & Sciacca S. 1978. — Indagine sulle comunità macrobentoniche del fiume Simeto in rapporto allo stato di inquinamento delle acque. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* 32.
- Cianficconi F. & Moretti G. 1990. — Zoogeographical aspects of the trichopteran fauna (Insecta Trichoptera) of Corsica, Sardinia and Sicily. International Symposium on Biogeographical Aspects of insularity. *Atti Conv. Lincei* n. 85 : 493-519.
- Consiglio C. 1961. — Plecotteri di Sicilia e Aspromonte e classificazione delle *Isoptera* europee. *Memorie Mus. Civ. Stor. nat. Verona*, 9 : 173-196.
- Consiglio C. 1980. — Plecotteri (Plecoptera). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Veron. C.N.R. AQ/1/77, n. 9 : 68 p.
- Ferrarese U. & Rossaro B. 1981. — Chironomidi, 1 (Diptera, Chironomidae : Generalità, Diamesinae, Prodiamesinae). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/129, n. 12 : 97 p.
- Ferrito V. 1990. — Le zoocenosi del fiume Simeto. Thèse de Doctorat (1987-1990), Catania : 319 p.
- Fochetti R. & Nicolai P. 1987. — Plecotteri di Sicilia e Sardegna. *Animalia*, 14 (1/3) : 169-175.
- Franciscolo M.E. 1979. — Coleoptera : *Halipidae, Hygrobiidae, Gyridae, Dytiscidae*. *Fauna d'Italia*, ED. Calderini, Bologna, 804 p.
- Gerecke R. & Brancucci M. 1989. — Über einige Hydradephaga (Coleoptera, Halipidae, Hygrobiidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae) aus den Monti Nebrodi (Sizilien). *Entomologica Basiliensis*. 13 : 41-57.
- Gerecke R. 1990. — A contribution to the knowledge of the Dryopidae and Elmidae (Coleoptera : Dryopoidea) in running waters and springs of Southern Italy. *Lauterbornia*, 5 : 27-41.

- Gerecke P. 1991. — Taxonomische, faunistische und ökologische Untersuchungen an Wassermilben (Acari, Actinedida) aus Sizilien unter Berücksichtigung anderer aquatischer Invertebraten. *Lauterbornia*, 7 : 1-304.
- Ghetti P.F. & Bonazzi G. 1981. — I Macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». C.N.R. Roma, AQ/1/127 : 175 p.
- Ghetti P.F. 1986. — I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Indice Biotico : E.B.I., modificato Ghetti. Manuale di applicazione. Ed. Provincia Autonoma di Trento - Trento, 111 pp.
- Grandi M. 1960. — *Ephemeroidea. Fauna d'Italia*, III. Ed. Calderini, Bologna, 474 pp.
- Jaccard P. 1902. — Lois de distribution florale dans la zone alpine. *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.*, 38 : 69-130.
- Maggiore R., Abbate L., Sciotto D. & Siracusa G. 1983. — Indagine sullo stato di inquinamento sul fiume Simeto. *Inquinamento*, 3 : 51-55.
- Moretti G.P. 1983. — Tricotteri (Trichoptera). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/196, n. 19 : 155 p.
- Minelli A. 1979. — *Hirudinea. Fauna d'Italia*. Ed. Calderini, Bologna : 152 p.
- Nocentini A. 1985. — Chironomidi, 4 (Diptera, Chironomidae : Chironominae, larve). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/233, n. 29 : 186 p.
- Persoon G. 1979. — Proposal for a biotypological classification of watercourses in European communities. In *Biological Indicators of Water Quality*. A. James & L. Evison, Eds. Wiley and Sons, New York : 7. 1-7.23.
- Ravizza C. & Gerecke R. 1991. — A review of the distribution of Plecoptera on Sicily. *Memorie Soc. ent. ital., Genova*, 70 (2) : 9-31.
- Rivosecchi L. 1978 a. — Diptera Nematocera, Simuliidae. *Fauna d'Italia*. Ed. Calderini, Bologna : 555 p.
- Rivosecchi L. 1978 b. — Simuliidi (Diptera Simuliidae). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/7, n. 3 : 88 p.
- Rossaro B. 1982. — Chironimidi, 2 (Diptera Chironomidae : Orthoclaadiinae). Collana del Progetto finalizzato « Promozione della qualità dell'ambiente ». Verona. C.N.R. AQ/1/171, n. 16 : 80 p.
- Solbiati C. 1986. — I Macroinvertebrati del bacino idrografico dell'Adige. IV. Gli Efemerotteri. In « Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige ». *Memorie Mus. Civ. Stor. nat. Verona (II serie) Sez. Biologica*, 6 : 171-184.