

Article

Écologie et biogéographie des Coléoptères des rivières du Liban : familles des Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydrophilidae et Dryopidae (Coleoptera)

Aref Dia

Faculté des Sciences, Université Libanaise, Section 1 Hadath, Beyrouth, Liban ; arefdia@ul.edu.lb

Reçu le 16 janvier 2025 - Accepté le 14 mars 2025 - Publié le 16 octobre 2025

RÉSUMÉ

Cent cinquante-huit stations d'études ont été retenues dans les 17 réseaux hydrographiques du Liban entre 0 et 3 083 m. Des mesures des paramètres physico-chimiques et des récoltes de Coléoptères ont été réalisées. Un essai de zonation amont-aval des rivières libanaises a été produit en nous basant sur une biocénose de base composée de 83 espèces de Coléoptères. Cela nous a permis le regroupement des aires de distribution de ces espèces et de distinguer plusieurs grands types de distribution. Six groupes d'espèces et de stations ont été reconnus (Tab. II) et analysés en vue de connaître la structure biotypologique et la zonation des réseaux hydrographiques côtiers (orientés E-W). Le premier groupe (I) (p.c.) réunit les espèces des sources de basse altitude (< 300 m), le deuxième (II) (p.c.) représente les espèces des sources et les secteurs initiaux du rhithral (rhéocrénal et épirhithral, alt. 650 - 2 100 m), soit la communauté la mieux individualisée ; le troisième (III) (p.c.) correspond aux espèces du rhithral (métarhithral et hyporhithral, alt. < 1 000 m) ; le quatrième (IV) (p.c.) se rapporte aux espèces de l'épipotamal (alt. < 500 m). Les deux derniers groupes (V et VI) (p.c.) s'installent dans les milieux à faciès lentiques (moyenne et haute altitude). Dans le bassin supérieur de l'Orontes (écosystème de la province intérieure: la Békaa), 4 groupes d'espèces de Coléoptères ont été mis en évidence : le premier groupe (p.i) réunit les espèces des sources d'eau froide de hauts plateaux (alt. 1 720 - 2 100 m) ; le deuxième (p.i) celles de piémont (bords du cours axial -rhithral et ses sources semi et rhéocrénal, alt. < 1 000 m) représente les Gyrinidae (imagos et larves) ; le troisième (p.i) formé d'espèces des marécages d'eau froide de hauts plateaux (1 720 - 2 100 m), riches en macrophytes, le quatrième IV (p.i) formé d'espèces lénitophiles de piémont (alt. < 1 250 m). Dans le bassin supérieur de Litani (alt. 850 m), on distingue un seul groupe (V) (p.i) formé d'espèces de marais en plaine (Ammik). Dans les deux Provinces (côtière et intérieure), 2 groupes ont été distingués : VI (p.c. et p.i) formé d'espèces rhéocréno-rhithral de haut piémont (alt. ≤ 1 100 m) et VII (p.c. et p.i) (alt. ≤ à 900 m) formé d'espèces potamobiontes et lénitophiles (en eau stagnante eutrophisée ou à faible courant). Un seul groupe (VIII) d'espèces des Coléoptères vivant aux bords du cours axial de Hasbani apparaît. Les 13 zones choisies à forte concentration d'espèces des Coléoptères étudiés (Tab. III et Fig. 2) ont été distinguées. Des mesures de sauvegarde doivent être envisagées rapidement.

Mots-clés : Coléoptères, répartition, Liban, totalité du territoire, 17 bassins versants, eaux courantes, aux stagnantes, vicariances écologiques, groupements d'espèces.

Ecology and biogeography of the rivers beetles' populations in Lebanon (Coleoptera)

ABSTRACT

One hundred and fifty-eight study stations were selected in the 17 hydrographic networks of Lebanon between 0 and 3083 m. Physicochemical parameters and beetle collections were measured. An upstream-downstream zonation test of Lebanese rivers was carried out based on a basic biocenosis composed of 83 species of beetles. This allowed us to group the distribution areas of these species and distinguish several major distribution types: six groups of species and stations were recognized (Tab. II) and analyzed in order to know the biotypological structure and the zonation of the coastal hydrographic networks (oriented E-W). The first group (I) (p.c.) brings together the species of the low altitude springs (<300 m), the second (II) (p.c.) represents the species of the springs and the initial sectors of the rhithral (rheocrenal and epirhithral, alt. 650 -2100 m), it is the best individualized community; the third (III) (p.c.) corresponds to the species of the rhithral (metarhithral and hyporhithral, alt. < 1000 m); the fourth (IV) (p.c.) relates to the species of the epipotamal (alt. < 500 m). The last two groupings (V and VI) (p.c.) are installed in environments with lentic facies (medium and high altitude). In the upper Orontes basin (ecosystem of the interior province - the Bekaa), 4 groups of Coleoptera species have been highlighted, the first group I (p.i) brings together species from cold water springs of high plateaus (alt.1720-2100 m); the second II (p.i) those of piedmont ((edges of the axial course rhithral and rheocrenal springs, alt. < 1000 m) represents the Gyrinidae; The third III (p.i) formed of species from cold water marshes of high plateaus (1720-2100 m), rich in macrophytes, the fourth IV (p.i) formed of lenitophilous species of piedmont (alt. < 1250 m). In the upper Litani basin (alt. 850 m), a single group V (p.i) consisting of lowland marsh species (Ammik) is distinguished. In both Provinces (coastal and inland), two groups were distinguished: VI formed by rheocrenal-rhithral species from the upper piemont (alt. ≤ 1100 m) and VII (alt. ≤ 900 m) formed by potamobiont and lenitophilic species (in stagnant eutrophic water or with low current). Only one group VIII of Coleoptera species living on the banks of the axial course of Hasbani appears. The 13 selected areas with a high concentration of the studied Coleoptera species (Table III and Fig. 2) are to be protected.

Keywords: Coleoptera, distribution, Lebanon, whole territory, 17 catchments, running water, stagnant water, ecological vicariances, grouping of species.



Ruisseau Yelouch Litani.

Stream Yelouch Litani.

1. Introduction

Après avoir publié un article complet sur la diversité des Coléoptères aquatiques des rivières du Liban (DIA 2014), nous essayons d'étudier la biogéographie et l'autoécologie des 83 espèces couvrant tout le territoire du Liban (158 stations réparties dans les 17 bassins versants, entre 0 et 3 083 m ; Fig. 1). Cela nous permet de donner une image spatio-temporelle des populations des Coléoptères aquatiques sur tout le territoire libanais.

En second lieu, à cause de pollutions diverses et intenses, un bon nombre d'espèces sont en recul au Liban, voire sur le point de disparaître. Il est donc important de posséder un document qui nous permette d'évaluer la situation actuelle, et qui témoignera de l'évolution de la distribution de ces insectes lors d'une réévaluation future.

Abréviations utilisées :

Amplitude altitudinale en m ; Tm = température minimale en °C, TM = température maximale en °C ; Typologie/parfois écologie (Zonation amont-aval d'ILLIES & BOTOSANEANU 1963): Crénal, Rhithral, Potamal et subdivisions (bords des eaux courantes ou stagnantes) ; phénologie : en mois ; statut des espèces, i : imago ; l : larve ; st : station ; nombre des rivières ; distribution : (Province côtière p.c. = rivières côtières naissant du versant ouest du Mont Liban + Litani moyen et inférieur, en aval de la source Ez Zarka à 580 m définie lors de l'étude de Diptères Simuliidae et de Trichoptères (DIA 2010, 2015). Province intérieure p.i. = cours supérieurs de l'Orontes et du Litani : versant est du Mont Liban et versant ouest du Mont Anti-Liban, et rivière Hasbani (bassin supérieur du Jourdain) : versant ouest du Mont Anti-Liban Hermon) ; Liban septentrional ; Liban méridional.

2. Matériels et méthodes

Le mode d'échantillonnage de la faune de macroinvertébrés a été exposé dans un travail antérieur (DIA 1983). Les prélèvements standardisés,

quantitatifs ont été réalisés à l'aide d'un filet de type Surber (vide de maille = 250 μ m), d'une surface de 225 cm², à chaque station. D'autre part, des prélèvements qualitatifs ont été effectués à l'aide d'un filet troubleau (diamètre de 30 cm), manipulé pendant une heure. Ces méthodes d'échantillonnages ne peuvent s'appliquer que lorsque le peuplement en Coléoptères est assez abondant comme dans la plupart des sources ayant une zone calme ou semi-stagnante. En revanche, dans les ruisseaux d'altitude à cours rapide, les habitats de bordures favorables aux Coléoptères sont rares et occupent un espace restreint. Dans ces milieux, les individus ont été capturés à vue sur le substrat à l'aide d'un petit filet à main ou à la pince fine.

6 266 échantillons de faune ont été ainsi obtenus. 4 070 Coléoptères (à l'exclusion notable des Elmidae et des Hydraenidae) ont été récoltés et conservés dans l'alcool à 70 %.

3. Analyse du peuplement : considérations écologiques et répartition

Cette étude traite 83 espèces présentes sur le territoire libanais dont onze espèces (une restant à confirmer), citées dans des milieux lenticques de la province intérieure (la Békaa) par MOUBAYED (1986) et notées « (■) », ne figurent pas dans mes prélèvements (citées dans les listes, le Tableau IV et le Tableau V en fin d'article : section 2). L'organisation des rubriques pour chaque espèce est la même, et elle comprend les neuf thèmes suivants : amplitude altitudinale en m, amplitude thermique (Tm-TM pour l'espèce, Tm-TM pour station) en °C, zonation longitudinale (typologie), écologie, période d'occurrence (phénologie en mois), statut des espèces (les considérations écologiques des auteurs ont été prises en compte avec mes échantillonnages), nombre d'imagos (i) et larves (l), nombre de rivières et distribution. Ce statut des espèces est détaillé dans le Tableau I en fonction de leur présence actuelle.

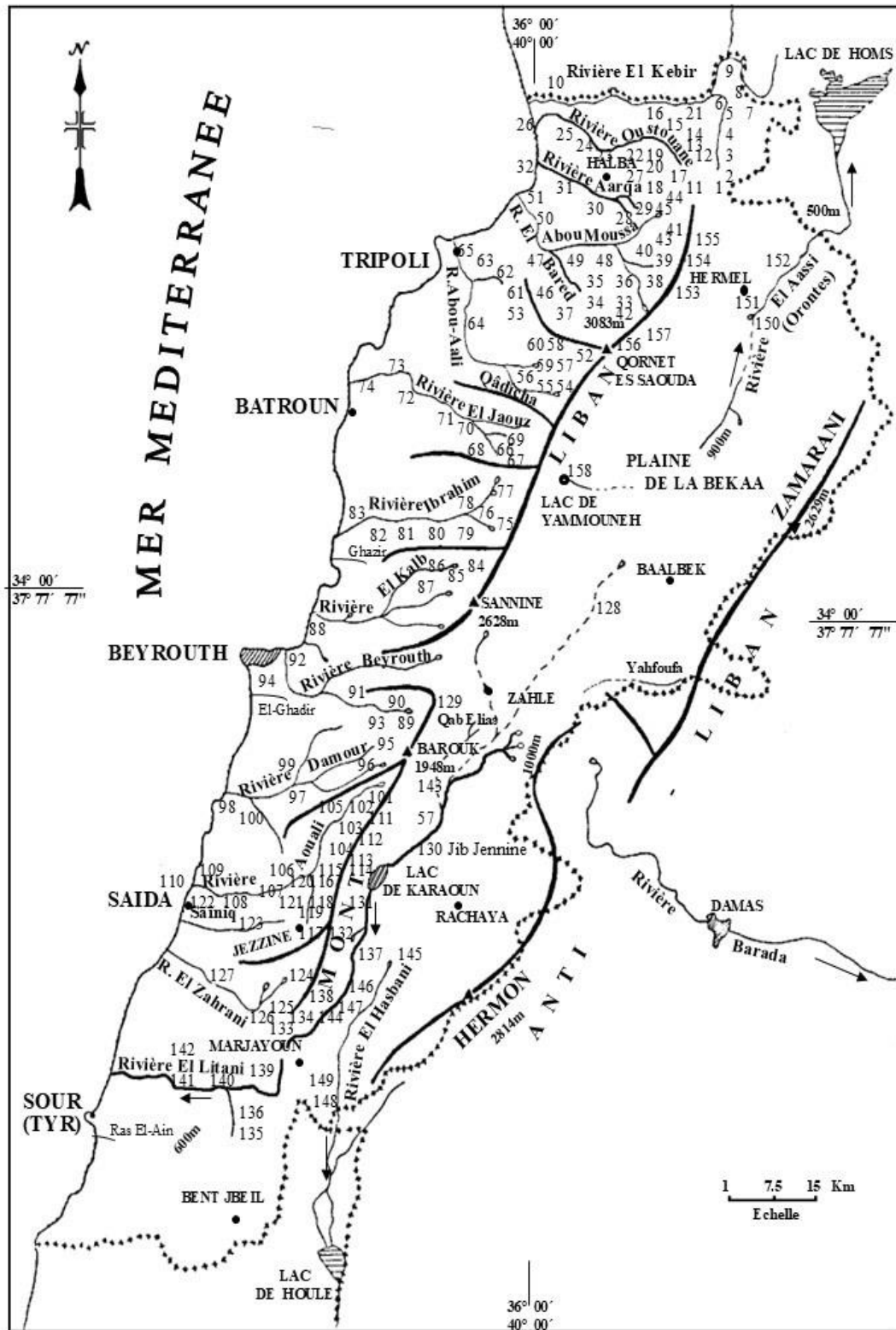


Figure 1. Carte des réseaux hydrographiques du Liban : localisation des stations de prélèvements des Coléoptères aquatiques.

Figure 1. Map of the catchments of Lebanon: location of the sampling sites with aquatic beetles.

NOMBRES DE LOCALITÉS	STATUT	NOMBRES D'ESPÈCES	EN %
1-2	Très rare	47	39.0
3-5	Rare	14	10.0
6-10	Peu fréquente	5	4.2
11-25	Fréquente	9	7.5
26-100	Commune	6	5.0

Tableau I. Statut des espèces.

Table I. Status of the various species.

Nous avons étudié les milieux des rivières comportant des sections d'eau courante et des zones d'eau stagnante (chenaux, bordures des cours d'eau, méandres, sources limnocrènes, rhéocrènes ou semi-rhéocrènes, marais, mares, mouilles, bras morts) ; il nous paraît ainsi que les facteurs de répartition des Coléoptères aquatiques (essentiellement Adephaga et Hydrophilidae s.l.) sont les suivants : la température de l'eau, l'altitude, la vitesse du courant, la nature des eaux (salinité), la profondeur, la composition du fond et de la végétation.

Nous avons adopté la division de ces Coléoptères qui ont des affinités pour les eaux stagnantes ou à courant faible en deux groupes taxonomiquement distincts :

- Groupe 1 : Adephaga aquatiques (Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae) ; 47 espèces ;
- Groupe 2 : Polyphaga (Helophoridae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Dryopidae) ; 36 espèces.

3.1. Groupe 1 : Adephaga aquatiques (Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae) - 47 espèces

Le maximum de représentants de ce groupe se rencontre dans les marais, en bordure des sources, ruisseaux et rivières (zones calmes, mares, méandres, mouilles et bras morts).

GYRINIDAE

Les adultes et larves sont carnivores (RICHOUX 1982).

1. *Aulonogyrus* (*Aulonogyrus*) *concinus* (Klug, 1834)

570 m ; Tm-TM pour l'espèce : 16 °C ; Tm-TM station (habitat) : 14-18 °C ; Typologie : hyporhithral (bords des eaux courantes ou stagnantes) ; Phénologie : en mars ; Statut : très rare, 1 imago, 1 station ; Distribution : province intérieure (p.i.), (Orontes : st 152 Aval Chawaghir) (Liban septentrional).

2. *Gyrinus* (*Gyrinus*) *caspius* Ménéttriés, 1832

40-1 350 m ; 14-24 °C ; 6-26 °C ; juin, juillet ; métarhithral, hyporhithral (bords des eaux courantes) ou flaque d'eau alimentée par une source, eau stagnante eutrophe ; très rare, 17 i, 2 st : st 89 Jisr Damour (Damour), st 117 source et vasque Aazibi (Aouali), (+ 1 st méandre et rhithral de Yammouné : MOUBAYED 1986), 3 rivières ; p.c. et p.i.

3. *G. (G.) dejeani* Brullé, 1832

10-2 100 m ; 9-24 °C ; 6-26 °C ; janvier, mai jusqu'à septembre (6 mois) ; crénal et rhithral (bordures des eaux courantes) ; méandres, mouilles, marais : eau calme eutrophe. C'est l'espèce qui se rencontre depuis des altitudes basses jusqu'à des altitudes élevées, eurytope ; commune ; 200 i ; 30 st ; 11 rivières ; p.c. et p.i.

4. *G. (G.) libanus* Aubé, 1838

10-1 720 m ; 8-25 °C ; 6-26 °C ; crénal, rhithral (bordures des eaux courantes), marais, méandres, mouilles, eaux calmes ; mai jusqu'à octobre (6 mois) printemps, été et automne ; commune ; 395 i ; 31 st ; 14 rivières ; p.c. et p.i.

5. *Orectochilus villosus* (O.F. Müller, 1776)

100-1 000 m ; 13-22 °C ; 8.5-22 °C ; hyporhithral et épipotamal, faciès rivulaires des ruisseaux et rivières, en eaux courantes ou zones calmes où le courant est lent à très lent, les adultes apparaissent surtout au printemps, été et automne, en eaux stagnantes, larves en zones à faible courant, selon RICHOUX (1994), les larves préfèrent la zone lotique-lentique, les adultes vivent dans le milieu stagnant à eau renouvelée ; cette espèce (la sous-espèce ici n'est pas connue) caractéristique du groupement des fonds de galets, se trouve dans l'hyporhithral mais préfère l'épipotamal de la rivière Restonica-Tavignano

en Corse (GIUDICELLI & TALIN 1977); mars jusqu'à novembre (9 mois); peu fréquente, 36 i + 12 l; 9 st; 8 rivières; p.c. et p.i.

HALIPLIDAE

Les Coléoptères de cette famille se nourrissent d'algues (RICHOUX 1982).

6. *Haliphys (Haliphys) heydeni* Wehncke, 1875

200 m; 20 °C; 19-23 °C; crénal, émissaire d'une vasque alimentée par la source Yelouch (st 142), riche en macrophytes (surtout algues vertes filamenteuses) et à fond vaseux, elle vit en compagnie de *Laccobius gracilis* et *Laccophilus hyalinus*; mars; très rare; 1 i; 1 st (Bas Litani); 1 rivière; p.c. (Liban méridional).

7. *H. (H.) lineatocollis* (Marsham, 1802)

200-850 m; 15-23 °C; 8-29 °C; crénal, rhithral et épipotamal (bordures des sources, ruisseaux et rivières, à fond limoneux vaseux, d'épaisseur de 1 à 5 cm, l'eau est presque immobile), à la source Abou Kharma st 115 (Aouali), elle vit en compagnie d'*Orectochilus villosus*, *Laccophilus hyalinus*, *Scarodytes halensis* et *Nebioporus stearinus stearinus*. En Corse, elle se trouve dans les communautés du rhithral mais préfère l'épipotamal de la rivière Restonica-Tavignano, elle est caractéristique de substrat à fond vaseux (GIUDICELLI & TALIN 1977). BOUZIDI et al. (1984) l'ont trouvée dans les cours d'eau temporaires du réseau hydrographique de l'Aille, midi Méditerranéen (Var, France); avril, juin, septembre (printemps et été); rare; 4 i; 3 st; 2 rivières; p.c. (Liban méridional).

8. *H. maculatus* Motschulsky, 1860

230 m; 18.8-19.9 °C; 19-20 °C; marécage temporaire (alimenté par une source limnocrène) et ruisseau à courant lent, riche en macrophytes; VONDEL (1991) le considère comme habitant des vasques et des ruisseaux; mars; très rare; 1 i; 1 st (Bas Litani: source Hjaïr st 135); 1 rivière; p.c. (Liban méridional).

9. *H. (H.) ruficollis* (De Geer, 1774) ■

800-850 m; 8-25 °C (station); habitats marécageux riches en macrophytes et épipotamal (Litani: st 143 marais Ammik, st 130 épipotamal à Jib

Jennine), eurytherme (MOUBAYED 1986); selon RICHOUX (1994), elle fréquente le milieu stagnant (bras morts); très rare; i (+ l); 2 st; 1 rivière; p.i. (Liban méridional).

10. *Peltodytes caesus* (Duftschmid, 1805)

800-850 m; 14-18 °C; 14-20 °C; sources limnocrènes d'Ammik (st 143), à fond limoneux vaseux, riche en macrophytes, potamobionte et lénitophile (habitat marécageux riche en algues vertes filamenteuses); MOUBAYED (1986) l'a citée dans l'épipotamal pollué du Litani à Jib Jennine; selon RICHOUX (1994), elle fréquente le milieu stagnant (bras morts); mai; très rare; 2 i; 1 st (+ 1 st 130 Jib Jennine); 1 rivière; p.i. (Liban méridional).

NOTERIDAE

11. *Noterus clavicornis* (De Geer, 1774)

1 720 m; 10.5 °C; 10-14 °C; marais, riche en macrophytes et à sédiments fins, eau stagnante légèrement eutrophe; ce genre se trouve en eau stagnante eutrophisée (RICHOUX 1994); mai; très rare; 1 i, 1 st (bassin fermé de l'Orontes supérieur: marais de la source El Jamiaa st 155); 1 rivière; p.i. (Liban septentrional).

DYTISCIDAE

12. *Agabus (Gaurodytes) biguttatus* (Olivier, 1795)

200-3 080 m; 6-23 °C; 5-23 °C; crénal et rhithral, marais; elle peuple les sources, ruisseaux et rivières, c'est l'espèce qui atteint la plus haute altitude, elle vit en effectif très faible près de la neige fondue à 3 050 m (st 52 Qornet es Saouda). Les maxima d'abondance ont été observés dans les vasques d'eau alimentées par des sources, riches en macrophytes (Haut Aouali: st 117 source et vasque Aazibi (42 i) et Orontes: st 154 source limnocrène Jammassia (29 i) et st 155 semi-rhéocrène et marais d'El Jamiaa (11 i); et le ruisseau de la source froide Brissa (st 33) à 2 100 m d'altitude (29 i); c'est l'espèce la plus abondante du genre *Agabus*, son aire de distribution est vaste; selon GIUDICELLI & TALIN (1977), elle figure dans les affluents temporaires du cours inférieur du Tavignano en Corse; février jusqu'à no-



Marais et Source Ammiq.

Swamp and spring Ammiq.

vembre (10 mois) ; commune ; 328 i (+ 12 l) ; 67 st (34 % des stations étudiées), (+ 3 st ruisseau formé par l'Ain el Djididé à Broumana- Beyrouth, ruisseau près de Baalbek et lac Yammouné : BEDEL 1926) ; 14 rivières ; p.c. et p.i.

13. A. (G.) *bipustulatus* (Linnaeus, 1767)

440-2 100 m ; 7.5-19 °C ; 6-19 °C ; crénal et rhithral, marais, mare temporaire, elle forme des populations abondantes dans les eaux calmes de haute altitude (st 157 marais Aâyoun Orghouch d'Orontes et st 39 mare temporaire Haut El Bared), très riches en macrophytes et à sédiments fins ; selon GIUDICELLI & TALIN (1977), elle peut se trouver dans le crénal et le rhithral du bassin de la Restonica en Corse ; avril jusqu'à août et octobre (6 mois) ; fréquente ; 40 i (+ 63 l), 16 st (+ 4 st Broumana (Haut Beyrouth), mare d'Addous (sec actuellement) et ruisseau à Baalbeck, lac de Yammouné (BEDEL 1926), (+ 2 st : replat de Chlifa à l'Orontes et rhithral Ras El Metn st 91 à Beyrouth : MOUBAYED 1986), 6 rivières ; p.c. et p.i.

14. A. (G.) *caraboides* Sharp, 1882

1 350 m ; 10.5 °C ; 9-13 °C ; épirhithral (bordures des eaux courantes) ; selon ZAITZEV (1927), il s'agit d'une espèce de hauts plateaux ; mai et juin ; très rare ; 2 i ; 1 st (El Jaouz à Tannourine el

Faouqa st 67) ; 1 rivière ; p.c. (Liban septentrional).

15. A. (Acatodes) *congener* (Thunberg, 1794)

1 350 m ; 8-11 °C ; 6-12 °C ; épirhithral (bordures des eaux courantes) ; juin ; très rare ; 1 i ; 1 st (st 158 Orontes à Yammouné) ; 1 rivière ; p.i. (Liban septentrional).

16. A. (G.) *conspersus* (Marsham, 1802)

1 100-1 730 m ; 10-13 °C ; 9-15 °C ; crénal et rhithral, marais et lac ; à Sahlet Marjhine : marécages des sources semi-rhéocrènes El Haour st 153 et El Jamiaa st 155 (Orontes) où elle vit en compagnie d'*A. nebulosus*, *A. biguttatus* et *A. bipustulatus* ; selon GIUDICELLI & TALIN (1977), elle figure dans les 3 affluents temporaires du cours inférieur du Tavignano en Corse ; août et octobre ; très rare ; 2 i ; 2 st (+ 2 st, ruisseau de Baalbeck et lac Yammouné : BEDEL 1926) ; 1 rivière ; p.i. (Liban septentrional).

17. A. (G.) *didymus* (Olivier, 1795)

1 000-1 020 m ; 16 °C ; 9-16 °C ; épirhithral, peuple les ruisseaux et rivières (NILSSON & HOLMEN 1995) ; sténotherme d'eau froide ; cette espèce se trouve en milieu lotique-lentique, en flux superficiel (RICHOUX 1994) et dans le crénal et

l'épirhithral de la rivière Restonica en Corse (GIUDICELLI & TALIN 1977); septembre; très rare; 4 i; 2 st (Ibrahim: st 76 aval source rhéocrène Afqa et Haut Litani: st 129 ruisseau à Kab-Elias); 2 rivières; p.c. et p.i.

18. A. (G.) dilatatus (Brullé, 1832)

45-2 100 m; 6-18 °C; 5-24 °C; crénal et rithral supérieur (épi et métarhithral), vasque, marais et lac, les maxima d'abondance ont été observés dans les ruisseaux des sources (Aouali: st 117 source et vasque Aazibi 24 i et Abou Aali: st 57 source Nbat 11 i); janvier jusqu'à décembre; commune; 102 i; 34 st (+ 1 st lac Yammouné; BEDEL 1926); 12 rivières; p.c. et p.i.

19. A. (G.) faldermanni Zaitzev, 1927

1 240-2 100 m; 7-12 °C; 5-12 °C; crénal et épirhithral (bordures des sources et ruisseaux); espèce d'eau froide de haute altitude, préfère les émissaires des sources, ses populations sont abondantes dans 2 stations (rivière El Kébir: dans le ruisseau canalisé Nsara st 1 avec 34 i, et rivière El Bared, dans le ruisseau Brissa st 33 avec 10 i); son habitat préférentiel est formé d'algues vertes filamenteuses, de macrophytes et débris végétaux décomposés et substrat grossier (cailloux, graviers et sables), riche en sédiments fins; à Nsara st 1, elle se trouve en compagnie d'*Agabus bipustulatus*, *A. glacialis*, *A. nebulosus* et *A. biguttatus*; au Liban, son aire de distribution est limitée à l'extrême nord du Mont Liban; mai, juin, juillet, août, octobre, novembre (6 mois); peu fréquente, 48 i; 6 st; 3 rivières; p.c.; NILSSON (1992) l'a citée dans le Mont Hermon.

20. A. (G.) glacialis Hochhuth, 1846

200-1 550 m; 6.5-16 °C; 5.7-22 °C; crénal et épirhithral (bordures des sources et ruisseaux); elle préfère les ruisselets des sources aux hautes altitudes (1 330-1 550 m), elle est abondante dans le ruisseau canalisé Nsara st 1 à 1 440 m d'altitude, riche en algues vertes filamenteuses et débris végétaux (rivière El Kébir); avril, mai, juin, et octobre; rare; 21 i; 5 st; 3 rivières; p.c.

21. A. (G.) nebulosus (Forster, 1771)

400-2 100 m; 6-22 °C; 5-22 °C; crénal et épirhithral, préfère les bordures des ruisseaux des sources et marais entre 950 et 2 100 m avec une variation thermique de 7 à 19 °C; avril, mai, juin, juillet, août, octobre, novembre (7 mois); commune; 93 i; 27 st (+ 1 st Lac de Yammouné citée par BEDEL 1926 et MOUBAYED 1986); 12 rivières; p.c. et p.i.

22. Bidessus calabricus Guignot, 1957

550-990 m; 15-19 °C; 7-19 °C; crénal et épirhithral (bordures des émissaires des sources et ruisseaux); flaques ou vasques (eaux stagnantes), à fond de graviers, de sables, de limons et débris végétaux, l'eau est renouvelée, les adultes apparaissent en été, juillet et septembre; très rare; 4 i; 2 st (Aouali: st 117 source Aazibi et Hasbani: st 145 mouille de Abou Jaj, amont source Hasbani); FERY (1992) l'a citée dans le Mont Hermon; 2 rivières; p.c. et p.i. (Liban méridional).

23. Colymbetes fuscus (Linnaeus, 1758)

1 100-1 720 m; 10-13 °C; 10-14 °C; crénal: marais alimentés par 2 sources, riches en végétaux et sédiments fins, eau stagnante eutrophe (bassin supérieur de l'Orontes: st 155 El Jamiaa et st 154 Jammassia); lénitophile, espèce d'eau froide; selon RICHOUX (1994) cette espèce vit dans le milieu stagnant, à eau eutrophisée; mai, août et octobre; très rare; 44 i; 2 st (+ 1 st mare d'Addous près de Baalbeck: BEDEL 1926; cette station est actuellement à sec); 1 rivière; p.i. (Liban septentrional).

24. Cybister lateralimarginalis (De Geer, 1774)

850 m; 14-16 °C; 14-20 °C; crénal, lénitophile, marais de Ammik (st 143), riches en végétaux, à eau eutrophe (Litani); il s'agit d'une espèce de milieu stagnant eutrophe (RICHOUX 1994); mai; très rare; 2 i; 1 st; 1 rivière; p.i. (Liban méridional).

25. Dytiscus circumflexus Fabricius, 1801

1 300-1 720 m; 11 °C; 10.5-11 °C; crénal, marais, lénitophile; elle peuple les marais alimentés d'une source riche en végétaux (surtout roseaux)

et à eau légèrement eutrophe ; espèce d'eau froide de haut-piémont (st 155 marais d'El Jamiaa à Sahlet Marjhine : haut Orontes) ; octobre ; très rare ; 2 i ; 1 st (+ 1 st lac temporaire Yammouné : MOUBAYED 1986) ; 1 rivière ; p.i. (Liban septentrional).

26. *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792)

50-1340 m ; 12-30 °C ; 9-30 °C ; hyporhithral, épipotamal, lotique (bordures des eaux courantes) et lentique (marais, mare, méandres), eaux stagnantes légèrement eutrophisées, thermophile (Aouali : à Bisri st 106, Beyrouth : à Ras el Metn st 91). GIUDICELLI & TALIN (1977) l'ont citée comme espèce exclusive de l'épipotamal. RICHOUX (1994) la signale en eau stagnante eutrophisée. BOUZIDI et al. (1984) l'ont trouvée dans un cours d'eau temporaire (Ruisseau des Fenouils) du réseau hydrographique de l'Aille, Midi-Méditerranéen (Var, France) ; avril, juin, juillet, septembre, décembre (5 mois) ; rare ; 8 i ; 5 st (+ 4 st Yammouné, Ammik, épipotamal Ghozayel : MOUBAYED 1986 ; mare d'Addous : BEDEL 1926) ; 4 rivières ; p.c. et p.i.

27. *Hydroporus ? angustatus* Sturm, 1835 ■

1350 m ; 6-12 °C station ; crénal, épirhithral, métarhithral ; milieux à fond de graviers et de sable, sténotherme d'eau froide (MOUBAYED 1986) ; 1 st Yammouné ; très rare ; i (+ 1) ; 1 st ; 1 rivière ; p.i. (Liban septentrional).

28. *H. discretus discretus* Fairmaire & Brisout, 1859

950-990 m ; 15 °C ; 5-19 °C ; juin et août ; crénal, épirhithral (complexe de sources rhéocrène-limnocrène et ruisseau) ou une vasque d'émergence, espèce d'eau froide ; son habitat principal est un petit ruisseau alimenté par une source ou des bassins à fond limoneux (NILSSON & HOLMEN 1995). Selon GIUDICELLI & TALIN (1977), elle est exclusive de la communauté crénon et épirhithron de la rivière Restonica en Corse ; très rare, 2 i, 2 st (Damour : st 96 aval source Safa, Aouali : st 117 source et vasque Aazibi) ; 2 rivières ; p.c. (Liban méridional).

29. *H. humilis* Klug, 1834

1360 m ; 11-12 °C ; juin ; crénal et épirhithral (source et ruisseau) ; très rare, 1 i, 1 st (El Kébir : st 3 source Delbé) ; 1 rivière ; p.c. (Liban septentrional).

30. *H. ineptus* Sharp, 1882

700 m ; 14-16 °C ; crénal et épirhithral ; novembre ; elle peuple la source El Tassé st 124 (rivière Zahrani), substrat formé de graviers, sables et feuilles d'arbres, profondeur < 10 cm et vitesse du courant de l'ordre de 15 cm/s ; très rare, 2 i, 1 st ; p.c. (Liban méridional).

31. *H. kozlovskii* Zaitzev, 1927

1720-2100 m ; 10-19 °C ; 9-19 °C ; juillet et août ; marais et mare temporaire de haute altitude, lénitophile, espèce d'eau froide ; macrophytes, algues vertes filamenteuses, débris végétaux décomposés, profondeur faible, substrat grossier et sédiments fins ; très rare, 14 i, 2 st, distantes l'une de l'autre de 3 km à vol d'oiseau (Orontes : st 153 marais d'El Haour, st 39 mare temporaire d'El Bared) ; 2 rivières ; distribution très restreinte sur le Mont Liban extrême Nord : p.c. et p.i. (Liban septentrional).

32. *H. libanus* Régimbart, 1901

950-990 m ; 15-19 °C ; 5-19 °C ; juin et octobre ; crénal et épirhithral, vasque, espèce d'eau froide ; même habitat que *H. discretus*, à fond de graviers, de sables, de limons et débris végétaux ; très rare, 35 i, 2 st (Damour : st 96 aval source Safa, Aouali : st 117 source et vasque Aazibi), 2 rivières ; p.c. (Liban méridional).

33. *H. planus* (Fabricius, 1782)

990-1100 m ; 12.5 °C ; 5-19 °C ; octobre ; crénal et épirhithral, flaques et vasques, ruisseaux des sources (NILSSON & HOLMEN 1995) ; espèce d'eau froide ; très rare, 10 i, 2 st (Aouali : st 117 source Aazibi, Litani supérieur : affluent à Kab-Elias st 129) ; p.c. et p.i. (Liban méridional).

34. *H. pubescens* (Gyllenhal, 1808)

250-2100 m ; 6-23 °C ; 5-27 °C ; avril, mai, juillet, août, octobre, décembre (6 mois) ; crénal



Lac Yammouné.

Lake Yammouné.

et épirhithral, marais (eaux stagnantes ou courantes) ; elle est eurytherme avec un préférendum thermique de 9-13 °C et une amplitude altitudinale de 700-2 100 m ; un seul individu a été récolté dans l'hyporhithral à Aarida st 9 (rivière El Kébir), à 250 m d'altitude ; elle préfère les habitats à substrat grossier et à sédiments fins riches en macrophytes et débris végétaux décomposés ; abondante dans le rhithral canalisé (st 1 source Nsara, rivière El Kébir) à 1 440 m avec 45 individus où le courant est lent à très lent. Son abondance est maximale dans les rivières du Liban septentrional (El Kébir et Orontes à Sahlet Marjhine) ; fréquente, 108 i, 16 st ; 6 rivières ; p.c. et p.i.

35. *H. tessellatus* (Drapiez, 1819)

110-2 100 m ; 10-24 °C ; 6-29 °C ; avril jusqu'à août, octobre, novembre et décembre (8 mois) ; crénal, épirhithral et métarhithral (sources et ruisseaux), marais (eaux stagnantes) ; eurytherme mais préfère la température 8-19 °C et vitesse du courant (17-26 cm/s), les vasques à fond limoneux-vaseux et à eau renouvelée ; il s'agit d'une espèce qui vit dans le crénal-rhithral et l'hyporhithral mais préfère l'épirhithral et le métarhithral

dans la rivière Restonica en Corse (GIUDICELLI & TALIN 1977) ; fréquente, 113 i, 25 st, 10 rivières ; p.c. et p.i.

36. *Hydrovatus cuspidatus* (Kunze, 1818) ■

600-650 m ; 12-18 °C (station) ; méandre en aval du rhithral riche en macrophytes rivulaires (phragmites, Cypéracées) à des profondeurs allant jusqu'à 2 m, sténotherme d'eau froide (st 151 Orontes à Hermel : MOUBAYED 1986) ; il se trouve dans les bras morts (RICHOUX 1994) ; très rare ; i ; 1 st ; 1 rivière ; p.i. (Liban septentrional).

37. *Hygrotus inaequalis inaequalis* (Fabricius, 1777) ■

850 m ; 8-25 °C station ; marais riches en macrophytes, lénitophiles, eurytherme (Litani Ammik) (MOUBAYED 1986) ; elle se trouve dans l'eau stagnante eutrophisée (RICHOUX 1994) ; très rare ; i ; 1 st ; 1 rivière ; p.i.

38. *Laccophilus hyalinus* (De Geer, 1774)

10-1 000 m ; 10-29 °C ; 8-29 °C ; crénal, rhithral et épipotamal (sources, ruisseaux et rivières), vasque et marais, eurytope, eaux stagnantes ou légèrement courantes. Les maxima d'abondance ont été observés dans les sources

limnocrènes de basse altitude et amplitude thermique faible (16-23 °C), substrat à fond vaseux, riche en macrophytes (Aouali : st 122 source Joun avec 176 i, Bas Litani : st 142 source Yelouch avec 14 i et st 135 source Hjaïr 13 i) ; tolérante à la pollution et aux eaux eutrophisées ; elle préfère le milieu stagnant à eau renouvelée (RICHOUX 1994). Selon GIUDICELLI & TALIN (1997), c'est une espèce exclusive de l'épipotamal de la rivière Restonica-Tavignano en Corse ; elle est caractéristique de substrat à fond vaseux ; mars jusqu'à décembre (10 mois) ; fréquente ; 305 i (+ 10 l), 16 st ; 9 rivières ; p.c., p.i. ; mais préfère le p.c.

39. *L. minutus* (Linnaeus, 1758)

30-800 m ; 16.8 °C ; 11-17 °C ; octobre ; épipotamal, lénitophile, potamobionte ; eau eutrophisée, espèce résistante à la pollution ; se trouve en eau stagnante eutrophisée ou légèrement courante (RICHOUX 1982, 1994) ; très rare, 1 i, 1 st (Abou Aali : à Abou Samra st 65) (+ 1 st épipotamal pollué à Jib Jennine st 130 : MOUBAYED 1986) ; 2 rivières ; p.c. et p.i.

40. *Nebrioporus airumilus* (Kolenati, 1845)

700-2 100 m ; 10-14 °C ; 10-16 °C ; avril, octobre ; crénal, marais ; milieu à courant lent, substrat grossier (cailloux, galets graviers, sables), algues vertes filamenteuses, espèce d'eau froide ; très rare, 10 individus (4 i + 6 l), 2 st (Zahrani : st 124 source El Tassé, Orontes : st 156 marais Aâyoun Orghouch), 2 rivières ; p.c. et p.i.

41. *N. insignis* (Klug, 1834)

680 m ; 15 °C ; 15-15.5 °C ; juillet ; crénal et épithral, espèce d'eau froide ; très rare, 1 i, 1 st (Oustouane : st 15 source El Abiad) ; p.c. (Liban septentrional).

42. *N. seriatus* (Sharp, 1882)

200-1 015 m ; 15-24 °C ; 9-24 °C ; épithral, ruisseaux et rivières à substrat rocheux (cailloux, graviers, sables), c'est une espèce d'eau fraîche, mais elle préfère l'eau froide 9-17 °C, il s'agit d'une espèce des ruisseaux selon Nilsson (comm. écrite) ; juillet et octobre ; très rare ; 5 i ; 2 st (El Ghadir : st 94 Ouadi Chahrour et Ibrahim : st 79 Roueis à Yanouh) ; 2 rivières ; p.c.

43. *N. stearinus stearinus* (Kolenati, 1845)

150-1 000 m ; 9-22 °C ; 7-22 °C ; crénal et épithral (épi, méta, hypo) (bordures des sources, ruisseaux et rivières), c'est l'espèce du genre *Nebrioporus* la plus commune et abondante dans nos échantillonnages, ses abondances sont maximales dans le crénal et l'épithral où la température varie de 13 à 20 °C (Sainiq : st 123 Ouadi Leimoun), eaux courantes fraîches et lentes, substrat formé de graviers, sables et débris végétaux ; mars jusqu'à novembre (9 mois) ; fréquente ; 102 i ; 11 st ; 5 rivières ; p.c. (Liban méridional).

44. *Platambus lunulatus* (Fisher von Waldheim, 1829)

1 015-1 400 m ; 7-17 °C ; 7-17 °C ; crénal et épithral (sources et ruisseaux), cette espèce vit dans les ruisseaux et rivières (Nilsson comm. écrite), il s'agit d'une espèce d'eau froide, son abondance est maximale dans les ruisseaux issus des sources rhéocrènes et des rivières : Ibrahim (48 i), d'El Jaouz (10 i) et de Abou Aali (4 i) ; mai, juin, juillet, août, septembre (5 mois) ; rare ; 62 i (+ 1 l) ; 5 st ; 3 rivières ; p.c. (Liban septentrional).

45. *Boreonectes* sp.

200 m ; 22.5 °C ; 19-23 °C ; crénal-épithral, émissaire d'une source à débit faible, à fond vaseux formé de graviers, sables et algues vertes filamenteuses, profondeur 4 cm, courant 6 cm/s ; espèce d'eau fraîche ; juillet ; très rare ; 1 i ; 1 st (Bas Litani : st 142 émissaire de la source Yelouch) ; 1 rivière ; p.c. (Liban méridional).

46. *Rhantus suturalis* (MacLeay, 1825)

50 m ; 17-18 °C ; 10-26 °C ; flaque d'eau temporaire et eutrophisée (zone rivulaire du Bas Litani : amont pont Zairiyé st 141), lénitophile. Il s'agit d'une espèce d'eau stagnante eutrophisée (RICHOUX 1994), confirmé par sa présence dans des eaux stagnantes (sans renouvellement), peu profondes en milieu ouvert, à fond sableux ou argileux, avec végétation clairsemée à abondante, plus ou moins eutrophes ; avril ; très rare ; 1 i ; 1 st ; 1 rivière ; p.c. (Liban méridional).

47. *Scarodytes halensis* (Fabricius, 1787)

40-1 100 m; 12-30 °C; 6-30 °C ; crénal et rhithral (sources ruisseaux et rivières) ; avec un optimum thermique de 10-20 °C, cette espèce préfère les sources et le rhithral supérieur (épi et métarhithral), faciès lentique ou eaux peu courantes, renouvelées, à fond limoneux vaseux, riches en algues vertes filamenteuses et sables ; à la source Abou kharma st 115 (Haut Aouali), elle forme une synusie avec *Laccophilus hyalinus*, *Haliphus lineatocollis*, *Nebrioporus stearinus stearinus*, *Orectochilus villosus* et *Hydroporus tessellatus* ; RICHOUX (1982, 1994) l'a signalée comme espèce d'eau peu courante dans le milieu lotique-lentique en flux superficiel ; mars jusqu'à décembre (abondante en novembre) ; fréquente ; 149 i (+ 5 l) ; 19 st ; 8 rivières ; p.c. et p.i.

2.2. Groupe 2 : Polyphaga (Helophoridae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Dryopidae) - 36 espèces

La plupart des espèces de ce groupe (4 familles) sont lénitophiles. Les larves et certains adultes préfèrent généralement les sédiments fins où ils vivent soit en surface soit enfouis.

La richesse spécifique maximale s'observe respectivement dans les marais de Sahlet Marjhine (Haut-piémont de l'Orontes), la vasque de la source Aazibi (Haut Aouali).

HELOPHORIDAE

La plupart des *Helophorus* colonisent les mares et la bordure des ruisseaux ; les adultes sont phytophages et se nourrissent de végétaux décomposés ou de filaments d'algues, alors que les larves peuvent être carnivores (ANGUS 1973).

Douze espèces d'*Helophorus* sont connues du Liban :

48. *Helophorus (Rhopalohelophorus) abeillei* Guillebeau, 1896

1 200-3 080 m ; 4-16 °C ; 4-17 °C ; mai jusqu'à septembre, novembre (6 mois) ; crénal, rhithral supérieur (épirhithral, métarhithral) (sources et ruisseaux), mare temporaire, marais ; représentant des Coléoptères le plus alticole, récolté dans une flaque à substrat vaseux, alimentée par la

neige fondue dans le sommet du Mont Liban, c'est une espèce d'eau froide. En été, elle forme une population abondante dans le cours supérieur d'El Bared (1 800 - 2 100 m), entre la Source Brissa et la Source Ras en Nahr avec 19 i et le ruisseau de la source Brissa st 33 avec 35 i ; le substrat est formé de macrophytes, algues vertes filamenteuses et débris végétaux décomposés et sédiments fins ; fréquente, 76 i, 14 st (+ 1 st Yammouné, MOUBAYED 1986), 5 rivières ; p.c. et p.i. (Liban septentrional).

49. *H. (R.) brevipalpis* Bedel, 1881

800-1 440 m ; 10 °C ; 8-24 °C ; mai ; crénal, rhithral (épirhithral, métarhithral) et épipotamal, marais, eau stagnante et légèrement courante ; elle vit dans l'émissaire d'une source canalisée (Nsara st 1), à courant lent, riche en végétaux décomposés et algues vertes filamenteuses, à sédiments fins, eurytherme, en compagnie d'*H. abeillei* et *H. syriacus* ; d'après MOUBAYED (1986) cette espèce peuple le haut-piémont (alt. 1 350-1 100 m) et la plaine (alt. 850-800 m) ; elle est surtout commune dans les méandres du Yammouné mais ses populations deviennent moins abondantes en plaine ; rare, 1 i, 1 st (+ 6 st réparties dans les milieux lenticques de la province intérieure : MOUBAYED 1986), 3 rivières (El Kébir, Orontes, Litani) ; p.c. et p.i.

50. *H. (R.) difficilis* Angus, 1988

250-1 720 m ; 11-23 °C ; 9-27 °C ; avril, mai ; crénal, rhithral (bordures des sources semi-rhéocènes, ruisseaux et rivières), marais, eau stagnante et légèrement courante ; elle vit sur un substrat grossier (graviers, sables, sédiments fins), mousses, macrophytes et à courant très lent, eurytherme mais préférant thermique de 10-20 °C ; supporte le phénomène d'eutrophication ; rare, 26 i, 5 st, (+2 st Beyrouth, Baalbek : ANGUS 1992), 4 rivières (El Kébir, Orontes, Aouali et Beyrouth) ; p.c. et p.i. et Mont Hermon (Haut plateau du Golan : ANGUS 1992).

51. *H. discrepans* Rey, 1885

250-2 100 m ; 7-23 °C ; 5-23 °C ; mai, juillet, octobre, novembre ; crénal, rhithral (épirhithral,

hyporhithral), sources limnocrènes et rhéocrènes, mare temporaire. Cette espèce se trouve dans des bassins herbeux peu profonds laissés par la fonte des neiges, ainsi qu'au bord des ruisseaux de montagne (ANGUS 1992) ; elle est surtout présente dans les sources et mares temporaires de haut-piémont El Bared et l'Orontes (Sahlet Marjhine) (1 700-2 100 m), à substrat grossier (blocs, cailloux), sédiments fins, riches en végétaux, macrophytes flottants et immergés, algues vertes filamenteuses et en matière organique se décomposant à faible profondeur. Ses populations deviennent moins abondantes dans le rhithral. Dans le Haut El Bared (st 39 mare temporaire entre Source Brissa et Source Ras en Nahr), elle vit en compagnie d'*Helophorus abeillei*, *H. syriacus* et *H. terminassiana* ; rare, 7 i, 4 st, 3 rivières (El Kébir, Orontes, El Bared) ; p.c. et p.i. (Liban septentrional).

52. *H. (R.) hilaris* Scharp, 1916 ■

850 m ; 8-25 °C ; crénal, marais d'Ammik et leurs résurgences limnocrènes (MOUBAYED 1986) ; eurytherme ; p.i. (Liban méridional).

53. *H. (Eutrichelophorus) micans* (Faldermann, 1835)

600-2 050 m ; 8.5-11 °C ; 12-24 °C ; mai, juin ; crénal, épirhithral, métarhithral (p.c.) : bordures des eaux courantes et épipotamal, marais, bras morts (p.i.), eau stagnante légèrement eutrophisée ; dans la province côtière : ruisselets et ruisseaux des sources de haut-piémont de la rivière El Bared (1 800-2 050 m), à substrat grossier (blocs, graviers), sédiments fins rouges, riches en macrophytes, algues vertes filamenteuses et débris végétaux, elle vit en compagnie d'*Helophorus abeillei* ; c'est une espèce sténotherme d'eau fraîche ; selon MOUBAYED (1986), *H. micans* se rencontre dans les bras morts de l'Orontes à Hermel, les marais d'Ammik et dans l'épipotamal du Litani entre 600-850 m. À Ammik, elle vit en compagnie d'*H. brevipalpis* et *H. syriacus* ; rare à très rare, 2 i, 2 st (+ 3 st in MOUBAYED 1986), 3 rivières (El Bared, Orontes et Litani) ; p.c. et p.i.

54. *H. (Trichohelophorus) oscillator* Sharp, 1915

990 m ; 19 °C ; 5-19 °C ; vasque alimentée par une source, crénal (bordure d'une source), eau stagnante, à fond de graviers, de sables, de limons et de débris végétaux, riche en algues vertes filamenteuses, le courant est presque nul mais l'eau est renouvelée ; sténotherme d'eau froide ; mai ; très rare ; 1 i, 1 st (Aouali : st 117 source et vasque Aazibi) ; 1 rivière ; p.c. (Liban méridional).

55. *H. (Helophorus) syriacus* Kuwert, 1885

850-2 100 m ; 9-19 °C ; 5-19 °C ; avril, mai, juin, juillet ; crénal, épirhithral (eau courante), flaques d'eau, mares temporaires, marais (eau stagnante) ; dans les bassins fermés de l'Orontes (1 720-2 100 m), elle se trouve avec *Helophorus difficilis*, *Agabus biguttatus* et *A. nebulosus* dans le marais d'une source d'El Jamiaa st 155 (Sahlet Marjhine), riche en végétaux (macrophytes et roseaux) et avec *H. abeillei* dans les marais des sources Aâyoun Orghouch st 157 ; un individu a été prélevé dans la mare temporaire d'El Bared st 39 (2 080 m). C'est une espèce d'eau stagnante et froide ; elle est abondante dans les émissaires des sources sémi-rhéocrènes d'El Kébir (st 1 Nsara, st 2 Magl Baal) (1330-1440 m) (Liban septentrional) ; elle est présente dans les marais d'Ammik (Litani), dans la vasque de la source Aazibi (Aouali) (850-990 m) (Liban méridional) ; peu fréquente, 19 i, 7 st (1 st flaques et mares temporaires en bordure de lac Yammouné et des marais Ammik : MOUBAYED 1986), 5 rivières (El Kébir, El Bared, Aouali, Orontes et Litani) ; p.c. et p.i.

56. *H. (Transithelophorus) terminassianae* Angus, 1984

2 080 m ; 19 °C ; juillet ; mare temporaire (Haut El Bared st 39), riche en macrophytes, algues vertes filamenteuses et débris végétaux en décomposition, profondeur de 5 cm, à substrat grossier (blocs, graviers), sédiments fins ; espèce d'eau froide. Elle se trouve avec *Helophorus abeillei*, *H. discrepans*, *H. syriacus*, *Hydroporus kozlovskii*, *Agabus bipustulatus* et *A. nebulosus* ; très

rare, 1 i, 1 st (Haut El Bared) ; p.c. (Liban septentrional).

57. *H. (R.) yammounensis* Angus, 1988

110-2 100 m ; 7-24 °C ; 5-24 °C ; mars jusqu'à novembre (9 mois) ; crénal, rhithral (épirhithral, métarhithral, hyporhithral) (sources, ruisseaux et rivières) mais préfère le rhithral ; la plus commune du genre recensée dans nos récoltes, elle forme des populations abondantes dans la rivière Aouali. Son préférendum typologique se situe dans le rhithral avec des eaux entre 7 et 19 °C (ruisseaux issus des sources) ; sténotherme d'eau fraîche. Selon ANGUS (1992), il s'agit d'une espèce des rivières ; commune, 527 i, 35 st, 11 rivières ; p.c.

HYDROCHIDAE

58. *Hydrochus flavipennis* Küster, 1852

850 m ; 15 °C ; 8-15 °C ; septembre ; crénal, source à fond limoneux-vaseux et à courant lent ; sténotherme d'eau froide ; très rare, 1 i, 1 st (Aouali : st 115 Abou Kharma), p.c. (Liban méridional).

HYDROPHILIDAE

59. *Anacaena rufipes* (Guillebeau, 1896)

45-2 100 m ; 6-25 °C ; 5-29 °C ; mars jusqu'à décembre (10 mois) ; présente du crénal à l'épipotamal (bordures des sources, ruisseaux et rivières, vasques) ; cette espèce a été trouvée dans tous les types d'eau douce (eurytope), la plus abondante et la plus répandue. Elle fréquente de préférence les émissaires des sources (crénal et rhithral), à courant lent ou peu rapide, abondant dans les couvertures denses de bryophytes *Platyhydrium riparoides* ou algues vertes filamenteuses (*Zygnema* sp., *Mougeotia* sp.) et Cyanophycées (*Oscillatoria tenuis*) ou hydrophytes émergés submergés (faune madicole : un échantillon de 225 cm², pris par filet de type Surber, prélevé par grattage des mousses, à vitesse 26 cm/s, a donné 690 imagos : Source Aazibi). Elle préfère la granulométrie fine, la température entre 10 et 20 °C et forme des maxima d'abondance à des altitudes supérieures à 700 m. Elle supporte un léger phénomène d'eutrophisation.

Elle vit dans les marges des ruisseaux et rivières ; sources (Nilsson comm. écrite) ; commune et dominante, 1966 i, 94 st (+ 4 st Source Baalchemay Beyrouth, méandre de l'Oronte à Hermel, marais Ammik et Janta Litani (MOUBAYED 1986) (15 rivières) ; p.c., p.i. et Hasbani.

60. *Enochrus (Methydrus) affinis* (Thunberg, 1794) ■

850 m ; 8-25 °C ; marais, vit en association avec *E. coarctatus* et *E. melanocephalus* dans les marais d'Ammik st 143, eurytherme (MOUBAYED 1986) ; très rare ; i ; 1 st ; 1 rivière, p.i. (Liban méridional).

61. *E. (Lumetus) ater* (Kuwert, 1888)

2 100 m ; 11 °C ; 10-11 °C ; juillet ; marais riche en végétation hydrophyte dans le haut-piémont : st 157 Aâyoun Orghouche (bassin fermé de l'Orontes) ; sténotherme d'eau froide ; très rare, 9 i, 1 st ; p.i. (Liban septentrional).

62. *E. (L.) bicolor* (Fabricius, 1792)

10-800 m ; 18-25 °C ; 12-25 °C ; mars et octobre ; épipotamal pollué (rivières), à courant lent ou presque stagnant ; tolérant au phénomène d'eutrophisation et à l'eau salée (à proximité des marais salants) ; très rare, 4 i, 2 st 2 rivières (Oustouane à Cheikh Zennad st 26 et Litani à Jib Jennine st 142) ; p.c. et p.i.

63. *E. (M.) coarctatus* (Gredler, 1863)

260-1 350 m ; 23 °C ; 6-24 °C ; juin ; rhithral, marais, lac et ruisseau temporaires ; espèce d'eau fraîche, résistante au phénomène d'eutrophisation, (Damour, affluent temporaire Ouadi el Ghâboun st 99). *Enochrus affinis*, *E. coarctatus* et *E. melanocephalus* n'ont été récoltés ensemble que dans les marais d'Ammik. Seul, *E. coarctatus* peut se rencontrer dans les milieux de haut-piémont Yammouné (MOUBAYED 1986) ; très rare, 1 i, 1 st (+ 2st Ammik et Yammouné : MOUBAYED ibid.), 3 rivières ; p.c. et p.i.

64. *E. cf. fuscipennis* (Thomson, 1884)

425 m ; 27 °C ; 6.5-30 °C ; août ; hyporhithral ; secteur perturbé du cours axial (prise d'eau, pollution), courant lent à très lent ; très rare, 2 i, 1 st (Beyrouth à Ras El Metn st 91) ; p.c.

65. *E. (Enochrus) melanocephalus* (Olivier, 1792) ■

850 m ; 8-25 °C (station) ; marais d'Ammik st 143 (Litani), eurytherme (MOUBAYED 1986) ; très rare ; i ; 1 st ; 1 rivière ; p.i. (Liban méridional).

66. *Helochaeres (Helochaeres) lividoides* Hansen & Hebauer, 1988

230-1 100 m ; 19 °C ; 9-24 °C ; crénal, épithral, (sources, ruisseaux), vit en eau stagnante ou en bordure des eaux courantes, espèce d'eau fraîche ; septembre et octobre ; rare ; 10 i ; 3 st (Litani : st 129 ruisseau Kab-Elias, st 130 Jib Jennine, st 135 source et vasque Hjaïr) ; 1 rivière ; p.c. et p.i.

67. *H. (H.) lividus* (Forster, 1771) ■

800-1 350 m ; 6-25 °C (station) ; crénal, rhithral (source, ruisseau), épipotamal, marais, lac, habitats à fond vaseux avec ou sans macrophytes en courant très lent à nul, abondante dans les marais d'Ammik ; 4 st (Ammik, Jib Jennine, lac temporaire de Yammouné et replat de Chlifa : MOUBAYED 1986) ; rare ; 4 i ; 4 st ; 2 rivières ; p.i.

68. *Hydrobius fuscipes* (Linnaeus, 1758)

370 m ; 15.5-15.6 °C ; 15.5-19.5 °C ; métarhithral (ruisseau), eaux stagnantes ; sténotherme d'eau fraîche ; avril ; très rare ; 1 i ; 1 st (El Kébir : st 6 ruisseau Chadra légèrement pollué par des rejets d'eaux usées), 1 rivière ; p.c. (Liban septentrional).

69. *Hydrochara dichroma* (Fairmaire, 1892)

50 m ; 18 °C ; 10-26 °C ; marais, flaque d'eau sur la zone rivulaire, à fond bétonné couvert par sédiments fins, il s'agit d'une espèce des étangs et marais (Nilsson comm. écrite), eau eutrophisée ; avril ; très rare ; 1 i ; 1 st (Bas Litani : st 141 amont pont Zraïriyé) ; 1 rivière ; p.c. (Liban méridional).

70. *H. flavipes* (Steven, 1808) ■

850 m ; 8-25 °C ; marais d'Ammik (Litani) (MOUBAYED 1986) ; très rare ; i ; 1 st ; 1 rivière ; p.i. (Liban méridional).

71. *Brownephilus levantinus* (Balfour-Browne, 1939) ■

800-850 m ; 8-25 °C (station), épipotamal à Jib Jennine et marais Ammik (Litani), lénitophile et potamobionte (MOUBAYED 1986) ; 3 i ; très rare ; 2 st ; 1 rivière ; p.i.

72. *Laccobius (Dimorpholaccobius) bipunctatus* (Fabricius, 1775)

200 m ; 20 °C ; 19-23 °C ; crénal et épithral, eaux stagnantes ou à courant très lent ; sténotherme d'eau fraîche ; avril ; 6 i ; très rare ; 1 st (Bas Litani : st 142 l'émissaire d'une source et vasque de Yelouch) ; 1 rivière ; p.c. (Liban méridional).

73. *L. (Microlaccobius) gracilis* Motschulsky, 1855

80-990 m ; 15-27 °C ; 9-30 °C ; crénal (flaques ou vasques des sources), rhithral (préfère hyporhithral), eaux stagnantes eutrophes ou à courant très lent ; elle se trouve en effectifs faibles dans les vasques alimentées par des sources riches en végétaux (Aouali : st 117 Aazibi et Bas Litani : st 142 Yelouch) ; dans cette dernière, elle a été récoltée avec *Laccophilus hyalinus* et *Haliphus heydeni* ; elle est abondante en bordure de l'hyporhithral de la rivière Hasbani (algues vertes filamenteuses et macrophytes flottants à la surface de l'eau) et à sédiments fins parfois encroûtés, en compagnie de *Laccobius scutellaris* et *L. obscuratus* ; mars, juillet, août, septembre, octobre (5 mois) ; rare ; 52 i ; 5 st (+1 st source Ain el Djidide à Broumana Beyrouth : BEDEL 1926) ; 4 rivières ; p.c., p.i. (Liban méridional).

74. *L. (D.) obscuratus* Rottenberg, 1874

10-1800 m ; 8-27 °C ; 7-30 °C ; crénal, rhithral (bordures des sources, ruisseaux et rivières), vasques, eau légèrement eutrophisée, avec fond rocheux recouvert parfois par des algues filamenteuses et débris végétaux ; eurytherme, elle préfère l'habitat des émissaires des sources et du rhithral, avec un préférendum thermique de 14-22 °C ; il s'agit d'une espèce à large répartition altitudinale ; dans plusieurs stations elle vit en compagnie de *L. scutellaris* ; avril jusqu'à octobre (7 mois) ; fréquente ; 47 i ; 15 st (+ 1 st métarhithral



Source-vasque Yelouch Litani.

Water-source Yelouch Litani.

de Yammouné : MOUBAYED 1986) ; 10 rivières (+ 1 Orontes) ; p.c., p.i.

75. *L. (D.) scutellaris* Motschulsky, 1855

40-1 000 m ; 9-30 °C ; 7-30 °C ; janvier, mars jusqu'à octobre (9 mois) ; crénal, et surtout le rithral (bordures des sources, ruisseaux et rivières), vasques, flaques ; il s'agit d'une espèce d'eau courante avec fond rocheux parfois encroûté, riche en algues filamenteuses et débris végétaux. Ce *Laccobius* paraît eurytherme, résistant à l'eutrophisation du milieu ; il préfère une variation thermique de 10-24 °C ; fréquent, c'est le plus commun des six *Laccobius* recensés dans nos récoltes (127 i), 23 st (+1 st source el Djididé à Broumana Beyrouth : BEDEL 1926), 7 rivières ; p.c. et Hasbani (Liban méridional).

76. *L. (D.) syriacus* Guillebeau, 1896

370-1100 m ; 15-20 °C ; 6.5-30 °C ; mars ; épithral (bordure d'un ruisseau eutrophe) ; il peuple les sources limnocrènes (Ammik), les méandres et la zone rivulaire des rivières des deux provinces libanaises. Il est peu fréquent

dans les milieux stagnants ; les maxima d'abondance ont été observés dans le bassin du Beyrouth : source limnocrène à Baalechmy et rithral de Ras el Metn où il semble eurytherme, euryèce et polyoxybionte (MOUBAYED 1986) ; très rare, 1 i, 1 st (+ 6 st in MOUBAYED ibid.), 4 rivières ; p.c. et p.i.

77. *Coelostoma (Coelostoma) orbiculare* (Fabricius, 1775)

370-1150 m ; 15-16 °C ; 8.5-19.5 °C ; mars ; épithral (El Kébir : bordure d'un ruisseau eutrophe à Chadra st 6), eau stagnante ou à courant lent ; habite l'eau calme ou à faible courant ; vit de préférence parmi les macrophytes (renoncules, cressons et Cypéracées : MOUBAYED 1986) ; très rare, 3 i, 1 st (+ 1 st mouilles de Chlifa de l'Orontes in MOUBAYED ibid.), 1 rivière (+ l'Orontes) ; p.c. et p.i. (Liban septentrional).

78. *C. (C.) syriacum* Orchymont, 1936

390 m ; 16.5 °C ; 16.5-24 °C ; épithral (Hasbani : mouille à El Meri st 147), milieux riches en végétaux et macrophytes ; résistant au phénomène

ne d'eutrophisation ; mai ; très rare ; 6 i ; 1 st ; 1 rivière (Hasbani) ; p.i. (Liban méridional).

79. *Sphaeridium cf. lunatum* Fabricius, 1792

1 440 m ; 10-10.5 °C ; 9-10.5 °C ; épithral canalisé, riches en macrophytes (hydrophytes, algues vertes filamenteuses et débris végétaux) et à courant faible ; juin ; très rare ; 1 i (femelle) ; 1 st (El Kébir : st 1 source Nsara) ; 1 rivière ; p.c. (Liban septentrional).

DRYOPIDAE

Les larves des Dryopidae se rencontrent dans les sols humides où elles se nourrissent de racines et de bois en décomposition, les imago sont surtout amphibiens et quelques-uns terrestres (BERTRAND 1972, BERTHÉLEMY & OLM 1978). Trois espèces sont connues du Liban : *D. algiricus*, *D. goidanichi* et *D. rufipes*.

80. *Dryops algiricus* (Lucas, 1846)

200-1 350 m ; 11-20 °C ; 6-24 °C ; crénal et rhithral, ruisseaux issus des sources, permanents ou temporaires, milieux marécageux, mares temporaires, c'est une espèce d'eau fraîche, présente dans les ruisseaux côtiers, entre 200 et 1 080 m (DIA 1983, 1998) ; dans le bassin supérieur de l'Orontes (Yammouné), elle monte jusqu'à 1 350 m où la température varie entre 6 et 16 °C ; ses populations les plus denses sont notées à Chlifa parmi des herbiers de renoncules et de cressons (MOUBAYED 1986) ; mars jusqu'à juin et septembre (5 mois) ; peu fréquente ; 8 i ; 8 st (+2 st Yammouné et Chlifa : MOUBAYED 1986) ; 5 rivières ; p.c. et p.i.

81. *D. goidanichi* Olmi, 1975

< 400 m ; 16-29 °C ; 9-29 °C ; crénal et hyporhithral-épipotamal (source et rivière), de basse altitude (cours moyen et inférieur de l'Aouali), thermophile, son habitat est constitué par des substrats de galets, graviers et sables ; cette espèce n'avait été récoltée jusqu'ici que dans le nord-est de l'Afghanistan, entre 1 100 et 1 740 m (OLMI 1975) ; juillet et août ; rare ; 8 i ; 4 st ; 1 rivière ; p.c. (Liban méridional).

82. *D. rufipes* (Krynicky, 1832) ■

800-1 150 m ; 9-25 °C ; espèce eurytherme, crénal (fréquente les résurgences limnocènes du marais d'Ammik et l'épipotamal à Jib Jennine, Litani, résurgence de Baalbek, Orontes : MOUBAYED 1986) ; rare ; 3 i ; 3 st ; 2 rivières ; p.i.

83. *Pomatinus substriatus* (Ph. Müller, 1806)

50-1 350 m ; 13-22 °C ; 8-26 °C ; rhithral (épi, méta, hypo) et épipotamal, zone rivulaire hygropétrique, riche en bois morts immergés (Bas Litani : amont pont Zairiyé st 141) et substrat formé de cailloux et sables à 10 cm de profondeur et courant de 21 cm/s (El Jaouz : st 67 ruisseau de Tannourine el Faouqa) ; GIUDICELLI & TALIN (1977) la citent comme espèce exclusive de l'épipotamal. D'après RICHOUX (1982, 1994), les larves vivent dans les bois morts immergés en milieu lotique-lentique (flux superficiel) et les adultes dans les eaux courantes (petite rivière interstitielle) ; juin, juillet, septembre, novembre, décembre (5 mois) ; rare ; 7 i ; 5 st ; 4 rivières ; p.c.

4. Discussion : Faunistique et Écologie

4.1. Le peuplement des cours d'eau temporaires méditerranéens

L'ampleur des étiages, la nature karstique du substrat et aussi les captages, les dérivations, les aménagements, sont la cause de la présence des habitats temporaires dans les cours d'eau méditerranéens.

Dans la discussion qui suit, nous replaçons notre étude dans son contexte méditerranéen en nous référant aux travaux réalisés sur l'écologie des ruisseaux temporaires en Provence calcaire (LÉGIER 1979) et en Provence cristalline (BOUZIDI et al. 1984). Les Coléoptères occupent une place tout à fait remarquable dans le peuplement des ruisseaux temporaires dans le Sud de la France (Méditerranée occidentale). Ces auteurs l'ont comparé avec celui d'un cours d'eau permanent, l'Argens (GIUDICELLI et al. 1980). La plupart de ces espèces colonisent de préférence les collec-

tions d'eau calme, quelques-unes (14 des 22 recensées dans l'Argens) se rencontrent sporadiquement dans le cours d'eau permanent l'Argens.

Le peuplement des cours d'eau temporaires est donc formé d'espèces qui vivent habituellement dans les cours d'eau permanents et il y a peu d'espèces caractéristiques ou exclusives, contrairement à ce que l'on observe pour les mares temporaires (st 39 mare d'El Bared avec *Helophorus terminassianae* et st 135 Hjaïr Bas Litani avec *Haliphus maculatus* exclusives).

En comparant le peuplement des Coléoptères des 5 milieux temporaires prospectés du Liban (24 espèces sur 83 : 28.9 %), avec celui du Sud de la France (Midi-méditerranéen), 14 espèces sont communes : *Gyrinus dejeani*, *Hydroporus tessellatus*, *H. pubescens*, *Agabus biguttatus*, *A. bipustulatus*, *A. nebulosus*, *Colymbetes fuscus*, *Hydroglyphus geminus*, *Helochares lividus*, *Laccobius scutellaris*, *Laccophilus hyalinus*, *Dryops algericus*, *D. rufipes*, *Pomatinus substriatus*. Cinq autres espèces signalées par LÉGIER en 1979 dans les ruisseaux temporaires en Provence calcaire (*Orectochilus villosus*, *Haliphus lineatocollis*, *Scarodytes halensis*, *Agabus didymus*, *Hydrobius fuscipes*) vivent dans les cours d'eau permanents du Liban.

4.2. Synthèse de répartition

Le Liban (superficie de 10 452 km²), situé sur la bordure orientale de la Méditerranée et près de l'extrémité Nord du Grand Rift africain, est caractérisé par la présence de deux chaînes de montagnes parallèles au littoral : Le Mont Liban à l'Ouest et l'Anti-Liban à l'Est, culminant respectivement à 3 080 et 2 814 m. Ces deux chaînes sont séparées par une dépression (altitude moyenne 900 m) : la Békaa.

La répartition des Coléoptères étudiés dans les deux provinces est résumée dans le Tableau V (en fin d'article). On remarque que 28 espèces colonisent la province côtière (p.c.), 20 la province intérieure (p.i.), et 35 les deux provinces (p.c. et p.i.), dont 12 vivent dans le Hasbani. Cela montre que ce groupe d'insectes possède une richesse comparable dans les deux provinces. Suivant

l'axe Nord - Centre - Sud, cette répartition montre la présence de 20 espèces septentrionales, 27 méridionales, 1 centrale et 33 à large répartition et possédant une large valence écologique.

4.3. Synthèse par bassin versant et biodiversité

La lecture du tableau 1 (in DIA 2014) met en évidence rapidement une caractéristique de la faune des Coléoptères. 48 espèces sont présentes dans le bassin de Litani, dont 16 ne figurent que dans cette rivière. Cette richesse n'est pas surprenante, si l'on songe qu'il s'agit du plus grand bassin du Liban (2 168 km², longueur 170 km) et qu'il recouvre la plaine de la Békaa (province intérieure : marais d'Ammik et l'épipotamal de Litani à Jib Jennine) et la province côtière du pays.

Le bassin versant de l'Orontes (1 870 km², longueur 46 km) possède une diversité de 38 espèces, dont 10 propres à cette rivière. Il renferme des bassins fermés en plaine ou cuvettes, perchés dans le haut-piémont Est du Mont Liban, très riches en zones marécageuses (Yammouné, Sahlet Marjhine, Aâyoun Orghouch) entre 1 350-2 150 m d'altitude.

Dans la rivière Hasbani (526 km², longueur 21 km), plus méridionale et subissant une pollution organique grave, le nombre d'espèces atteint 12, dont une est propre à ce cours d'eau. Ce caractère montre que plus un bassin est petit, plus le nombre d'espèces est faible. Il existe même une bonne relation entre la surface du bassin et le nombre d'espèces de Coléoptères.

Dans la province côtière, les rivières de faible superficie (inférieure à 500 km²) dévalant sur un flanc montagneux court et pentu, présentent une richesse de Coléoptères moins importante (12 et 28) que celles de la province intérieure (Tab. 1 in DIA 2014). La richesse spécifique maximale (28, 23 et 20 espèces) s'observe respectivement dans les rivières Aouali, El Kébir et El Bared. Dans les autres rivières (El Ghadir, Aarqa et El Kalb), cette richesse est faible (2 à 7 espèces), en raison des dégradations liées aux activités anthropiques.

4.4. Synthèse altitudinale

Comme l'illustre le Tableau V en fin d'article et le seuil adopté (1 100 m et 2 090 m), 22 des 83 espèces présentent une vaste distribution altitudinale (26.5 %).

Dans la province intérieure (p.i.) (la Békaa) du Liban septentrional et en Haut-Piémont alt. > 1 350 m, riches en petites plaines marécageuses, la diversité des Coléoptères est inversement proportionnelle à l'altitude. En d'autres termes, plus on monte, moins on va trouver d'espèces différentes (sources et marécages de Sahlet Marjhine à 1 720 m avec 18 espèces, Aâyoun Orghouch à 2 100 m avec 8 espèces).

Dans la province côtière (p.c.) du Liban méridional et en altitude inférieure à 1 000 m, la diversité augmente avec l'altitude. Cela concorde avec la zonation écologique des communautés de Coléoptères établie par GIUDICELLI & TALIN en 1977, qui caractérise les parties moyennes et inférieures du réseau hydrographique Restonica-Tavignano en Corse. Tandis que dans le Liban septentrional de la province côtière et en altitude supérieure à 1 300 m, la diversité en Coléoptères est moins riche (source rhéocrène Brissa à 2 100 m d'altitude avec 8 espèces et source rhéocrène Nsara à 1 440 m avec 12 espèces).

Dans les deux provinces (p.c. et p.i.), cette diminution de la richesse à haute altitude est due aux caractères extrêmes des conditions physiques, hydrographiques, géomorphologiques et climatiques de l'étage montagnard.

Ces résultats, qui ne tiennent pas compte d'une quelconque influence anthropique sur les populations, confirment que le centre de gravité des Coléoptères se trouve dans les altitudes moyennes et les divers types de milieux isolés des villages et des villes, loin des agglomérations.

4.5. Synthèse thermique (amplitude)

D'après la variation thermique (T min. -T max. °C) où l'espèce a été présente ou celle de la station, quatre associations d'espèces apparaissent (Tab. V) :

Espèces d'eau froide (au nombre de 29)

- 18 espèces d'eau froide aux hautes altitudes et haut-piémont: *Platambus lunulatus* (1 015 -1 400 m), *Colymbetes fuscus* (1 100 -1 720 m), *Dytiscus circumflexus* (1 300-1 720 m), *Nebrioporus airumilus* (700 -2 100 m), *Agabus bipustulatus* (440-2 100 m), *A. conspersus* (1 100-1 730 m), *A. faldermanni* (1 240-2 100 m), *A. caraboides* (1 350 m), *A. congener* (1 350 m), *Hydroporus kozlovskii* (1 700-2 100 m), *H. humilis* (1 360 m), *H. ? angustatus* (1 350 m), *Helophorus abeillei* (1 200-3 080 m), *H. syriacus* (850-2 100 m), *H. terminassianae* (2 080 m), *Enochrus ater* (2 100 m), *Sphaeridium cf. lunatum* (1 440 m), *Noterus clavicornis* (1 720 m).

- 11 espèces récoltées dans les eaux froides de moyenne montagne ne dépassant pas 1 150 m: *Coelostoma orbiculare*, *Hydrochus flavipennis*, *Hydroporus libanus*, *H. discretus*, *H. planus*, *H. ineptus*, *Helophorus oscillator*, *Bidessus calabricus*, *Agabus didymus*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Nebrioporus insignis*.

Espèces d'eau fraîche (au nombre de 23)

- 11 espèces d'eau fraîche dont 6 à grande amplitude altitudinale : *Helophorus brevipalpis* (800-1 440 m), *Enochrus coarctatus* (260-1 350 m), *Dryops algiricus* (200-1 350 m), *Agabus glacialis* (200-1 550 m), *A. dilatatus* (45-2 100 m), *A. nebulosus* (400-2 100 m), *Helophorus discrepans* (250-2 100 m), *H. yammounensis* (110-2 100 m), *Helochaeres lividoides* (230-1 100 m), *Helophorus micans* (600-2 050 m), *Agabus biguttatus* (200-3 083 m).

-12 espèces de basse et moyenne altitude : *Orectochilus villosus* (100-1 000 m), *Peltodytes caesus* (800-850 m), *Laccobius bipunctatus* (200 m), *Haliphus heydeni* (200 m), *H. maculatus* (230 m), *Coelostoma syriacum* (390 m), *Hydrobius fuscipes* (370 m), *Nebrioporus seriatus* (200-1 015 m), *N. stearinus stearinus* (150-1 000 m), *Aulonogyrus concinnus* (570 m), *Cybister lateralimarginalis* (850 m), *Boreonectes* sp. (200 m).

Espèces eurythermes et lénitophiles (au nombre de 23)

- 7 espèces peuvent monter jusqu'à 1 720-2 100 m d'altitude : *Hydroporus pubescens*, *H. tessellatus*, *Anacaena rufipes*, *Gyrinus dejeani*, *G. libanus*, *Laccobius obscuratus*, *Helophorus difficilis*.

- 9 autres ne dépassent pas 1 350 m : *Laccophilus hyalinus* (10-1 000 m), *Scarodytes halensis* (40-1 100 m), *Laccobius syriacus* (370-1 100 m), *Dryops rufipes* (800-1 150 m), *Gyrinus caspius* (40-1 350 m), *Pomatinus substriatus* (50-1 350 m), *Helophorus lividus* (800-1 350 m), *Hygrotus inaequalis* (1 350 m), *Laccobius gracilis* (80-990 m).

- 7 espèces de moyenne altitude, ne dépassant pas 990 m : *Helophorus hilaris* (850 m), *Enochrus affinis* (850 m), *Hydrochara flavipes* (850 m), *Brownephilus levantinus* (800-850 m), *Laccobius scutellaris* (30-990 m), *Haliphus ruficollis* (800-850 m), *H. lineatocollis* (200-850 m).

Espèces thermophiles et lénitophiles (au nombre de 6)

6 espèces thermophiles et lénitophiles s'adaptent aux eaux eutrophisées : *Hydrochara dichroma*, *Rhantus suturalis*, *Hydroglyphus geminus*, *Enochrus* cf. *fuscipennis*, *Laccophilus minutus*, *Enochrus bicolor*. Les 2 dernières sont potamobiontes.

Enfin, en regardant la liste des espèces (Tab. V), nous avons trouvé 25 espèces qui sont confinées soit dans les milieux eutrophes (10) ou eutrophisés (15).

4.6. Synthèse d'apparition / d'occurrences

Ces espèces sont provisoirement qualifiées de printanières, estivales, automnales. Elles sont en effet rares ou très rares et n'ont été récoltées qu'une fois à l'état adulte (21 espèces sur 72, Tab. V). Pendant l'échantillonnage, la période d'apparition montre clairement un nombre important d'espèces printanières (22), 19 apparaissent au cours de trois saisons (printemps, été et automne), 13 sont estivales, 5 sont printanières et estivales, 4 sont automnales, et 4 estivo-

automnales. Quatre espèces sont présentes presque toute l'année (*Anacaena rufipes*, *Agabus bipustulatus*, *A. dilatatus* et *Laccobius scutellaris*).

4.7. Synthèse typologique (zonation longitudinale)

En se basant sur la distribution des biocénoses des Diptères Chironomides, MOUBAYED (1986) a proposé une zonation globale (en se référant au schéma d'ILLIES & BOTOSANEANU 1963) des bassins supérieurs de Litani et de l'Orontes (la Békaa). Dans notre étude, nous avons complété la prospection du cours supérieur de l'Orontes avec ses bassins fermés (3 sources et marécages de Sahlet Marjhine), le cours moyen et inférieur de Litani (en aval de la source A. Ez Zarka), ainsi que son affluent Qab-Elias de haut-piémont.

Nous reportons une succession altitudinale, d'amont en aval, des différentes zones rencontrées le long des rivières (Tableau II) et nous avons défini trois catégories typologiques. Lorsque l'on note "Crénal" "Rhithral" "Potamal" et leurs subdivisions, les zones calmes sont situées en bordure des eaux courantes ou stagnantes. La répartition des Coléoptères aquatiques en fonction de leurs milieux est résumée dans les Tableaux II, IV et V. La grande majorité des espèces est présente dans plusieurs types de milieu, avec des affinités pour les eaux stagnantes ou à courant faible de manière plus ou moins nette.

Dans ce répertoire nous classons les espèces en fonction de leur degré de fidélité à un niveau ou à une zone. Au premier rang viennent les espèces exclusives, ne figurant que dans une zone ; parmi elles, certaines vivent dans toutes les stations de la zone considérée, d'autres dans quelques stations ou même dans une seule. On indiquera, pour chacune d'elles, le nombre de stations où elle figure. Nous distinguons aussi les espèces préférentes, celles qui vivent dans des stations appartenant à des zones différentes mais qui atteignent une abondance et une fréquence plus élevées dans une zone particulière où elles

trouvent leur optimum écologique. Les autres espèces du groupement ou de la communauté zonale sont qualifiées d'espèces « compagnes ».

Trente-deux espèces colonisent les marais et leurs résurgences (crénal) dont 9 vivent dans l'épipotamal, 16 les sources et les secteurs initiaux du rhithral (crénal-épirhithral). Cela se traduit par la colonisation des Coléoptères aussi bien dans les sources que leurs émissaires situés juste en aval (épirhithral).

Quatre espèces préfèrent le rhithral (*Nebrioporus stearinus stearinus*, *N. seriatus*, *Orectochilus villosus*, *Hydrobius fuscipes*). Treize espèces (*Brownephilus levantinus*, *Laccobius syriacus*, *Haliphus ruficollis*, *Peltodytes caesus*, *Helophorus brevipalpis*, *Dryops rufipes*, *Helochares lividus*, *Enochrus affinis*, *E. melanocephalus*, *Hygrotus inequalis*, *Hydrochara flavipes*, *Cybister lateralmarginalis*, *Hydroporus kozlovskii*), colonisent les eaux stagnantes (mares, vasques, flaques, mouilles, méandres, bras morts), dont certaines peuvent vivre dans l'épipotamal.

Douze autres espèces (*Laccobius gracilis*, *Hydroglyphus geminus*, *Laccophilus minutus*, *L. hyalinus*, *Enochrus bicolor*, *Haliphus lineatocollis*, *Helophorus micans*, *Helochares lividoides*, *Dryops goidanichi*, *Pomatinus substriatus*, *Hydrochara dichroma*, *Rhantus suturalis*) peuvent se trouver dans les milieux rivulaires de l'épipotamal dont les 2 dernières ont été trouvées dans une bassine bétonnée rectangulaire (4 x 3 m), à eau stagnante eutrophisée sur la rive droite de Bas Litani. Les autres milieux rivulaires du cours axial des 14 rivières côtières sont nettement moins riches, avec par ordre décroissant, dans l'épirhithral, l'hyporhithral, tout le cours d'eau (eurytope). La diminution du nombre d'espèces reflète bien les particularités des réseaux hydrographiques méditerranéens et l'impact exercé par les activités humaines sur ces milieux.

4.8. Statut des espèces

Sur la base des subdivisions faites, les 83 espèces des Coléoptères du Liban se répartissent dans les catégories du Tableau I: environ 39 %

sont représentées comme espèces très rares (47 espèces: 1 à 2 stations); 10 % constitués par des espèces rares (14 espèces: 3 à 5 stations); 4.2 % comme espèces peu fréquentes (5 espèces: 6 à 10 stations); environ 7.5 % comme espèces fréquentes (9 espèces: 11 à 25 stations) et environ 5 % comme espèces communes (6 espèces : 26 à 100 stations).

Plusieurs espèces dont la présence n'est décelée que dans une seule localité ou dans une zone bien délimitée, peuvent avoir ailleurs une répartition plus large (Tab. V). Exemples :

Orontes (570-2100 m):

- bassins fermés des hauts plateaux: *Dytiscus circumflexus*, marais et source El Jamiaa (st 155); *Noterus clavicornis*, marais et source El Haour (st 153); *Agabus conspersus*, marais et sources semi-rhéocènes El Haour et El Jamiaa; *Enochrus ater*, marais de Aâyoun Orghouch (st 157); *Hydroporus ? angustatus*, *Agabus congener*, *Colymbetes fuscus*, Yammouné (st 158);

- cours axial de la rivière (570-610 m): *Hydrovatus cuspidatus*, méandre et bras morts en amont Hermel (st 151); *Aulonogyrus concinnus*, hyporhithral en amont El Chwaghbir (st 152).

Litani (36-1100 m):

- marais et résurgences: *Haliphus maculatus* marais et émissaire de source semi-rhéocène et limnocène Hjour (st 135), *Boreonectes* sp., *Laccobius bipunctatus*, *Haliphus heydeni* sources semi-rhéocènes Yelouch et son émissaire (st 142), *Cybister lateralmarginalis*, *Hygrotus inaequalis*, *Enochrus affinis*, *E. megacephalus*, *Helophorus hilaris*, *Hydrochara flavipes*, marais et résurgences d'Ammik (st 143) ;

- cours axial: *Rhantus suturalis* et *Hydrochara dichroma* bassine artificielle sur rive droite, en amont pont Ez Zraiyé (st 141) (épipotamal);

- affluent, cours axial, marais, résurgences: *Helochares lividoides*, amont Qab Elias st 129, Jib Jennine st 130, Hjour st 135; *Haliphus ruficollis*, Ammik st 143, Jib Jennine st 130; *Laccobius sipylus* (Zahlé).

Tableau II. Classification récapitulative des principales zones des rivières du Liban et essai global de zonation.

Table II. Recapitulative classification of the main zones of the rivers of Lebanon and global zonation test.

I. Province côtière = rivières côtières	
A. Crénal de basse altitude (semi-rhéocrénal et limnocrénal) (p.c.) (alt. < 300 m, $\Delta T = 19-23$ °C) Stations types (nombre = 3) Sources et leurs émissaires : St 135 Hjaïr (230 m), St 142 Yelouch (200 m), St 122 Joun (36 m)	Groupe I (p.c.) formé d'espèces des sources de basse altitude, sténothermes d'eau fraîche : <i>Laccobius bipunctatus</i> , <i>Haliphus heydeni</i> et <i>Boreonectes</i> sp. (Yelouch), <i>Haliphus maculatus</i> (Hjaïr). préférée : <i>Laccophilus hyalinus</i> (Joun, Yelouch, Hjaïr).
B. Rhéocrénal et épirhithral (p.c.) (alt. 650-2 100 m, $\Delta T = 5-19$ °C) Stations types (nombre = 29) st 33 Brissa (2 100 m), st 34 Sokkar (1 650 m), st 35 El Ksaim (1 050 m), st 40 Birqawiyé (2 100 m) (El Bared), st 55 Qadicha (1 760 m), st 56 Aval Qadicha (1 400 m), st 57 Nbat (1 750 m) (Abou Aali), st 84 El Aassal (1 550 m) (El Kalb), st 66 El Korsi (1 500 m), st 68 Ouadi Tannourine (1 000 m), st 67 Tannourine El Faouqa (1 350 m) (El Jaouz), st 1 Nsara (1 440 m), st 2 Magl Baal (1 330 m), st 3 Delbé (1 360 m) (El Kebir), st 18 Esh Shouh (1 240 m) (Oustouane), st 75 Afqa (1 200 m), st 76 Aval Afqa (1 020 m), st 79 Roueis à Yânoûh (1 015 m) (Ibrahim), st 101 Barouk (1 080 m), st 102 Aval Barouk (1 064 m), st 104 Bâtloun el Kharara (980 m), st 117 Aazibi (990 m), st 115 Abou Kharma (850 m), st 114 Salman (800 m) (Aouali), st 95 source Es Safa (1000 m), st 96 Aval Nahr Es Safa (950 m) (Damour), st 20 Kharrar (950 m), st 15 El Abiad (680 m) (Oustouane), st 124 El Tassé (700 m) (Zahrani).	Groupe II (p.c.) formé d'espèces créno-rhithral, sténothermes d'eau froide : <i>Hydroporus discretus</i> et <i>H. libanus</i> (Aazibi et aval Nahr Es Safa) <i>Hydrochus flavipennis</i> (Abou Kharma), <i>Nebrioporus insignis</i> (El Abiad) <i>Hydroporus humilis</i> (Delbé), <i>Sphaeridium</i> cf. <i>lunatum</i> (Nsara), <i>Hydroporus ineptus</i> (El Tassé), <i>Agabus caraboides</i> (Tannourine El Faouqa), <i>A. didymus</i> (Aval Afqa), <i>A. faldermanni</i> (Nsara, Magl Baal, Esh Shouh, Brissa, Sokkar, Birqawiyé). préférées : <i>Platambus lunulatus</i> , <i>Helophorus yammounensis</i> , <i>Pomatinus substriatus</i> .
C. Rhithral : épirhithral (bords du cours axial) (alt. 560 m, $\Delta T = 15-18$ °C) Stations type st 137 Aval source Ez Zarka (cours moyen du Litani)	<i>Gyrinus dejeani</i>

D. Rhithral (métarhithral-hyporhithral) (alt. < 1000 m, ΔT = 9 - 22 °C) Stations types (nombre = 11) st 115 Aval source Abou Kharma (780 m) (Aouali), st 80 Janné (710 m), st 81 Chouâne (300 m) st 82 Yahchouch (150 m) (Ibrahim), st 105 Pont Jdaidet ech Choûf (710 m), st 120 Ouadi Jezzine (690 m) (Aouali), st 125 Ouadi el Akhdar (445 m) (Zahrani), st 48 Qabaait (490 m) (El Bared), st 6 Chadra (370 m) (El Kebir), st 126 Deir ez-Zahrani (300 m) (Zahrani), st 123 Ouadi el Leimoun (200 m).	Groupe III (p.c.) formé d'espèces rhithrophiles d'eau fraîche d'alt. < 1000 m : préférentes : <i>Nebrioporus stearinus stearinus</i>, <i>N. seriatus</i>, <i>Orectochilus villosus</i>, <i>Hydrobius fuscipes</i>.
E. Rhithral : métarhithral (p.c.) (bord du cours axial) (alt. 520 m, ΔT = 14- 22 °C) Station type : st 138 Qelia (pont Dellafi) (cours moyen du Litani)	
F. Rhithral : hyporhithral (p.c.) (bord du cours axial) (alt. 240 m, ΔT = 16- 22 °C) Station type : st 139 Pont Khardalé (cours inférieur du Litani)	<i>Orectochilus villosus</i>
G. Épipotamal (p.c.) (alt. < 500 m, ΔT = 6.5 - 30 °C) Stations types (nombre = 4) st 141 Amont pont ez Zrairyé (50 m) (Bas Litani), st 91 Jisr Ras el Metn (440 m) et st 92 Aval source Daychouniyé (100 m) (Beyrouth), st 106 Jisr pont Bisri (380 m) (Aouali).	Groupe IV (p.c.) formé d'espèces thermophiles et potamophiles d'alt. < 500 m : <i>Enochrus cf. fuscipennis</i> (Jisr Ras el Metn) <i>Rhantus suturalis</i> et <i>Hydrochara dichroma</i> (Bas Litani : bassin artificiel) préférentes : <i>Laccobius scutellaris</i>, <i>Hydroglyphus geminus</i>, <i>Dryops goidanichi</i>, <i>Laccophilus hyalinus</i>.
H. Milieux lenticques (p.c.) a-Moyenne altitude (alt. 850-990 m, ΔT = 5-19 °C) Stations types (nombre = 2) st 117 Vasque de la source Aazibi (Aouali) (alt. 990 m, T= 5-19 °C) st 115 Vasque de la source Abou Kharma (Aouali) (alt. 850 m, T=12-14.5 °C) b-Haute altitude (2 000 – 3 083 m, ΔT = 4-19 °C) Stations types (nombre = 2) st 39 Mare temporaire el Bared (alt. 2 000 m, T=19 °C) st 52 Mare temporaire Qornete es Saouda (alt. 3 083 m, T= 4 -12 °C)	Groupe V (p.c.) formé d'espèces cantonnées dans les faciès lenticques de moyenne altitude : eau fraîche, fond vaseux et parfois riches en macrophytes : <i>Agabus nebulosus</i>, <i>A. dilatatus</i>, <i>A. biguttatus</i>, <i>Dryops algericus</i> <i>Helophorus oscillator</i> Groupe VI (p.c.) formé d'espèces des mares temporaires d'eau froide de haute altitude <i>Helophorus abeillei</i> (Mare el Bared, Qornete es Saouda) <i>H. terminassianae</i> et <i>Hydroporus kozlovskii</i> (Mare el Bared)

II. Province intérieure :	
IIa. Bassin supérieur de l'Orontes A. Hauts plateaux / Haut-Piémont : Sahlet Marjhine (alt. 1 720-1 735 m) et Aâyôun Orghouch (alt. 2 100 m), ($\Delta T = 6.2-13.2$ °C) Crénal (alt. 1 720-2 100 m) Stations types (nombre = 2) St 155 Semi-rhéocrénal: El Jamiaa (T = 10.5-11 °C) et El Haour (T = 9.1-10.5 °C) St 156 Semi-rhéocrénal et limnocrénal : Aâyôun Orghouch (alt. 2100 m, T = 6.2-7.5 °C)	Groupe I (p.i.) formé d'espèces des sources d'eau froide de haute altitude : <i>Nebrioporus airumilus</i> , <i>Agapus nebulosus</i> (Aâyôun Orghouch) <i>Hydroporus pubescens</i> (El Jamiaa)
B. Piémont (alt. < 1 000 m) : Orontes (bords du cours axial et sources du rhéocrénal) Stations types (nombre = 5) source Laboué semi-rhéocrénal St 150 Source Aïn El Zarka rhéocrénal Ruisseau de Jabboulé épirhithral St 151 Orontes à Hermel métarhithral St 152 Orontes aval Chwaghir hyporhithral	Groupe II (p.i.) formé d'espèces des Gyrinidae des bords du cours axial de l'Orontes et ses sources semi et rhéocrénal (alt. < 1 000 m) : <i>Gyrinidae</i> (imagos + larves) <i>Gyrinus libanus</i> <i>Orectochilus villosus</i> <i>Aulonogyrus concinnus</i>
C. Milieux lenticues Hauts plateaux (1 720-2 100 m) ($\Delta T = 10-15$ °C) Stations types (nombre = 4) St 155 Marécages El Jamiaa (T = 11-14.2 °C) St 153 Marécages El Haour (T = 10.3-15 °C) St 154 Limnocrénal et Marécages temporaires El Jammâssia (T = 10.8-13.2 °C) St 157 Marécages Aâyôun Orghouch (T = 10-13 °C)	Groupe III (p.i.) formé d'espèces des marécages d'eau froide de hauts plateaux : riches en macrophytes : <i>Noterus clavicornis</i> (El Jamiaa) <i>Hydroporus kozlovskii</i> (El Haour), <i>Enochrus ater</i> , <i>Agapus bipustulatus</i> , <i>Helophorus abeillei</i> (Aâyôun Orghouch), <i>Colymbetes fuscus</i> (El Jammâssia, El Jamiaa), <i>Gyrinus dejeani</i>
Piémont (alt. < 1 250 m) ($\Delta T = 8.5-18$ °C) St 151 Méandre et bras morts de l'Orontes (amont Hermel) (alt. 610 m, T = 13.5-18 °C) St Replat de Chlifa, mouille (alt. 1 250-1 100 m, T = 8.5-13 °C)	Groupe IV (p.i.) formé d'espèces lénitophiles de piémont (alt. < 1 250 m) : <i>Hydrovatus cuspidatus</i> préférées : <i>Dryops algiricus</i> , <i>Coelostoma orbiculare</i>

IIb. Bassin supérieur du Litani A. Haut-Piémont : (alt. < 1 200 m) Rhéocrénal - épirhithral (alt. 1 100 m, $\Delta T = 9-15^{\circ}C$) St 129 Amont Qab-Elias (affluent Litani) B. Piémont: Épipotamal artificiel cours axial du Litani gravement pollué (800 < alt. < 1 000 m) St 130 Jib (Jannine) Jennine (alt. 80 m, $\Delta T = 12-24^{\circ}C$) C. Milieux lenticques : (alt. 850 m, $\Delta T = 8-20^{\circ}C$) St 143 Marais Ammik	préférentes : <i>Helochares lividoides</i>, <i>Enochrus bicolor</i> Groupe V (p.i.) formé d'espèces des marais (Ammik) : préférentes : <i>Helochares lividus</i>, <i>Peltodytes caesus</i>, <i>Brownephilus levantinus</i> <i>Enochrus affinis</i>, <i>E. melanocephalus</i>, <i>Hygrotus inequalis</i>, <i>Hydrochara flavipes</i> <i>Cybister lateralimarginalis</i>, <i>Helophorus hilaris</i>, <i>Haliplus ruficollis</i>.
Province côtière et Province intérieure	
A. Haut-Piémont (alt. = 1100 m) Rhéocrénal - Épirhithral : p.c. et p.i. (alt. ≤ 1100 m, $\Delta T = 9-16^{\circ}C$) Stations types (nombre = 3) St 76 Aval Afqa (Ibrahim) St 129 Amont Qab-Elias (Litani) St 22 pont Taya (Oustouane) Épipotamal: p.c. et p.i. (alt. ≤ 900 m, $\Delta T = 11.5 - 27^{\circ}C$) Stations types (nombre = 4) St 130 Jib (Jannine) Jennine (Litani) (alt. 800 m, T = 12-24 °C) Province intérieure St Ghazayel (Litani) (alt. 900-870 m, T = 13-22 °C) Province intérieure St 26 Cheik Zennâd (Oustouane) (alt. 10 m, T = 18.7-25.3°C) Province côtière St 65 Abou Samra (Abou Aali) (alt. 30 m, T = 11.5-17 °C) Province côtière	Groupe VI (p.c. et p.i.) formé d'espèces rhéocréno-rhithral (alt. ≤ 1100 m) : préférentes : <i>Agabus didymus</i>, <i>Hydroporus planus</i> (Aval Afqa, Amont Qab-Elias), <i>Scarodytes halensis</i> (pont Taya) Groupe VII (p.c. et p.i.) formé d'espèces potamobiontes et lénitophiles (en eau eutrophisée stagnante ou à faible courant) : <i>Laccophilus minutus</i> (Abou Samra et Jib Jennine) <i>Enochrus bicolor</i> (Cheik Zennâd et Jib Jennine), <i>Hydroglyphus geminus</i> (Ghozayel : Litani, Jisr Ras el Metn et aval Daychouniyé : Beyrouth)
B. Milieux lenticques Hauts plateaux (1 730-2 000 m) ($\Delta T = 10-19^{\circ}C$) Stations types (nombre = 3) St 39 Mare temporaire el Bared (alt. 2000 m, T = 19°C) Province côtière St 42 Et Taqwé (alt. 2000 m, T = 8.5-11°C) Province côtière St 153 Marécages El Haour (alt. 1730 m, T = 10.3-15°C) Province intérieure	préférentes d'eau froide : <i>Hydroporus kozlovskii</i>, <i>Helophorus micans</i> <i>Helophorus syriacus</i>

III. Bassin supérieur du Jourdain (Hasbani) <u>Hauts-Piémont du Mont Hermon (alt. 1 300-1 500 m) ($\Delta T = 8.4-11$ °C)</u> Stations types (nombre = 2) <u>Crénal</u> (rhéocrénal et limnocrénal): St 159 Ain el Jaouz (alt. 1 500 m, T = 8.4-8.7 °C) et St 160 Nabaa el Maghara (alt. 1 300 m, T = 11 °C) <u>Piémont du Mont Hermon (alt. < 600 m) : cours axial Hasbani</u> <u>a-Créno-rhithral: (540-550 m, $\Delta T = 11.6-18.5$ °C)</u> Stations types (nombre = 2) Crénal (rhéocrénals et limnocrénal): St 145 source el Hasbani (alt. 545 m, T = 14-18 °C) et st 145 Ruisseau temporaire Bou Jaj à faciès lentique (alt. 550 m, T = 11.6-18.5 °C) <u>b-Rhithral (alt. 270 -500 m, $\Delta T = 16.5-24$ °C):</u> Stations types (nombre 3) St 146 Pont Fardis (alt. 495 m, T = 16.5-20 °C): St 147 El Meri (mouille) (alt. 390 m, T = 16.5-24 °C): St 148 Aval source Wazzani (alt. 270 m, T = 19.2-20.3 °C): <u>Milieu lentique</u> St 144 Ibel Es Saqi	préférente: <i>Bidessus calabricus</i> <u>Groupe VIII formé d'espèces vivant au bord du cours axial de la Rivière Hasbani</u> <i>Coelostoma syriacum</i> préférantes : <i>Laccobius gracilis</i>, <i>L. scutellaris</i>
--	--

El Kébir (5-1440 m):

Sphaeridium cf. *lunatum*, source semi-rhéocrène et son émissaire Nsara (st 1); *Hydroporus humilis*, source semi-rhéocrène et émissaire El Delbé (st 3); *Hydrobius fuscipes*, rhithral de ruisseau Chadra (st 6) (à 373 m).

Damour (45-950 m):

- cours axial: *Hydroporus discretus* et *H. libanus*, rhithral de ruisseau en aval Nahr Es Safa (st 96).

Aouali (36-1 000 m):

- *Helophorus oscillator*, *Hydroporus discretus*, *H. libanus*, *Bidessus calabricus*, source rhéocrénal et vasque de Aazibi (st 117); *Hydrochus flavipennis*, source semi-rhéocrène et son émissaire Abou Kharma (st 115);

- cours axial (moyen et inférieur) : *Dryops goidanichi*, Jisr Bisri (st 106), amont et aval de la centrale hydroélectrique Joun (st 108, st 109), source Joun (Fouar es Saraouniyé) (st 122).

Beyrouth :

Enochrus cf. *fuscipennis*, cours axial à Ras El Metn (st 91) (450 m).

El Jaouz :

Agabus caraboides, rhithral de ruisseau de Tannourine El Faouka (st 67) (1 350 m).

El Bared :

Helophorus terminassianae, mare temporaire El Bared (st 39) (2 000 m).

Hasbani (270-1 500 m):

Coelostoma syriacum, cours axial à El Meri (st 147), mouille au niveau de rhithral (390 m); *Bidessus calabricus*, ruisseau Bou Jaj (st 145) (amont source Hasbani) (550 m).

Zahrani :

Hydroporus ineptus, source rhéocrène et son émissaire el Tassé (st 124) (700 m).

Oustouane :

Nebrioporus insignis, source et émissaire El Abiad (st 15) (681 m).

4.9. Mosaïque des biotopes et des biocénoses en fonction du substrat et du courant / Zones de biodiversité

Les Coléoptères étudiés fréquentent principalement les zones d'eau calme : portions rivulaires, mouilles, cuvettes, méandres, bras morts. Les habitats de plein courant ne sont pas favorables aux Adephaga et autres espèces lénitophiles.

Certaines régions de notre pays possèdent une faune des Coléoptères aquatiques riche et originale. Des 158 sites étudiés, nous avons distingué 13 biotopes riches en Coléoptères aquatiques (Tableau III et Fig.2). Cela représente 90 % des 83 espèces trouvées sur tout le territoire libanais. De plus, ces zones choisies pour leur forte concentration, renferment 20 espèces sur les 27 nouvellement signalées au Liban (DIA 2014). À ce titre, elles méritent, tout comme les stations typiques, d'être protégées de toute atteinte ultérieure. De plus, leur intérêt ne se limite pas aux seuls Coléoptères, mais également à l'ensemble de la faune benthique dont 5 sont riches en espèces endémiques (DIA 1983, 1996, 1997, 2003-2004, 2014 et 2024).

Évoquant une description détaillée des habitats privilégiés fréquentés par les Coléoptères, nous avons distingué plusieurs associations d'espèces pouvant se rencontrer dans un biotope bien défini. Par exemple dans la rivière côtière Aouali (DIA 1983) : habitat d'une source et de son peuplement à fond de graviers, de sables, de limons et de débris végétaux, riche en algues vertes filamenteuses (*Cladophora* sp. et *Spirogyra* sp.) et Bryophytes (*Platynidium riparioides*) (station-type Nabaa Aazibi, 990 m d'altitude, T : 5-18.5°C) ; crénal, vasque et leur émissaire. Le peuplement de cet habitat est marqué par la dominance et la richesse des Coléoptères (22 espèces avec un effectif de 2 318 individus récoltés dans 100 échantillons, durant 15 mois) dont 17 Adephaga (*Gyrinus caspius*, *G. dejeani*, *Agabus biguttatus*, *A. dilatatus*, *A. nebulosus*, *Bidessus calabricus*, *Hydroporus discretus*, *H. libanus*, *H. planus*, *H. tessellatus*, *Laccophilus hyalinus*,

Nebrioporus stearinus stearinus, *Scarodytes halensis*, *Anacaena rufipes*, *Laccobius gracilis*, *L. obscuratus*, *L. scutellaris*, *Helophorus difficilis*, *H. oscillator*, *H. syriacus*, *H. yammounensis*, *Dryops algericus*). Des centaines de serpents (*Natrix tessellata tessellata*) vivent d'ailleurs dans sa vasque d'eau eutrophe, très riche en algues vertes filamenteuses.

5. Biogéographie de la faune des Coléoptères aquatiques du Liban et conclusion

Dans une étude sur la biogéographie des Trichoptères de la province levantine septentrionale, MOUBAYED & BOTOSANEANU (1985) ont divisé cette région en trois zones : zone I = les bassins supérieurs de l'Orontes et du Litani ; zone II = les rivières côtières libanaises ; zone III = le bassin supérieur du Jourdain (Hasbani y inclus). En ce qui concerne les Coléoptères, nous avons opposé le peuplement de la zone I à celui de la zone II, séparées l'une de l'autre par la chaîne côtière du Mont Liban (altitude entre 3 080 - 1 000 m). (Tab. IV et Tab. V en fin d'article).

- Zone I : le versant est du Mont Liban et le versant ouest de l'Anti-Liban renferment 21 espèces.

- Zone II : versant ouest du Mont Liban (+ zone définie par DIA 2010 et 2015 lors de son étude des Diptères Simuliidae et des Trichoptères), vingt-six espèces sont « à distribution limitée » exclusives de la zone II ; 34 espèces sont communes aux zones I et II (41 %).

- Zone III : versant ouest du Mont Anti-Liban Hermon, rivière Hasbani y compris). Le cours supérieur de l'Hasbani est pollué, et ce de façon croissante avec le temps, par les activités humaines (égouts, agriculture, résidus d'huile d'olives, etc.) et il n'a livré que 12 espèces dont une seule espèce exclusive de cette zone, *Coelostoma syriacum* : trois espèces (*Brownephilus levantinus* citée par BALFOUR-BROWNE en 1939 dans le lac Houlé, *Helophorus difficilis* par ANGUS en 1992 dans le Golan et *Agabus faldermanni* par NILSSON en 1992 dans le mont Hermon) ; et cinq

autres espèces (*Laccophilus minutus*, *Orectochilus villosus*, *Anacaena jordanensis*, *Dryops sulcipennis*, *Hydroglyphus major*) présentes dans la rivière Dan, affluent du Jourdain-Hasbani (POR et al. 1986), sont absentes du Hasbani (partie libanaise).

Dans la colonne du Tableau IV des communautés de Coléoptères, les trois dernières espèces non connues du Liban sont mentionnées avec un retrait typographique marqué. Trois espèces (*Bidessus calabricus*, *Agabus faldermanni* et *Laccobius scutellaris*) sont communes avec la zone II, et une, *Brownephilus levantinus*, avec la zone I. Douze espèces sont communes aux trois zones I, II et III.

Dans l'étude biogéographique, seuls les 83 taxons identifiés au niveau spécifique ou sous-spécifique seront pris en compte. En 1983, nous avons dressé une liste de 23 espèces de Coléoptères dans les 2 rivières (Aouali et Damour). Dans la liste de MOUBAYED (1986), seize de dix-neuf taxons cités pour la première fois du Liban sont aussi une première citation pour la bordure orientale de la Méditerranée ; il a souligné en particulier *Haliphus ruficollis*, *Hygrotus inaequalis*, *Hydroporus pubescens*, *Helophorus abeillei*, *H. hilaris*, *Laccobius obscuratus*, *Enochrus affinis*, *E. melanocephalus*, *Hydrochara flavipes* et *Coelostoma orbiculare*.

Dans notre liste, vingt-sept espèces sur 72 considérées comme nouvelles pour le Liban (DIA 2015), sont aussi une première citation pour la bordure orientale de la Méditerranée.

Treize éléments présentent une répartition géographique confinée aux trois régions : paléarctique méditerranéenne, asiatique et orientale :

a) des éléments asiatiques avec extension occidentale probablement limitée au Levant : *H. hilaris*, *Grouvellinus coyei*, *Riolus syriacus* et *Stenelmis puberula* ;

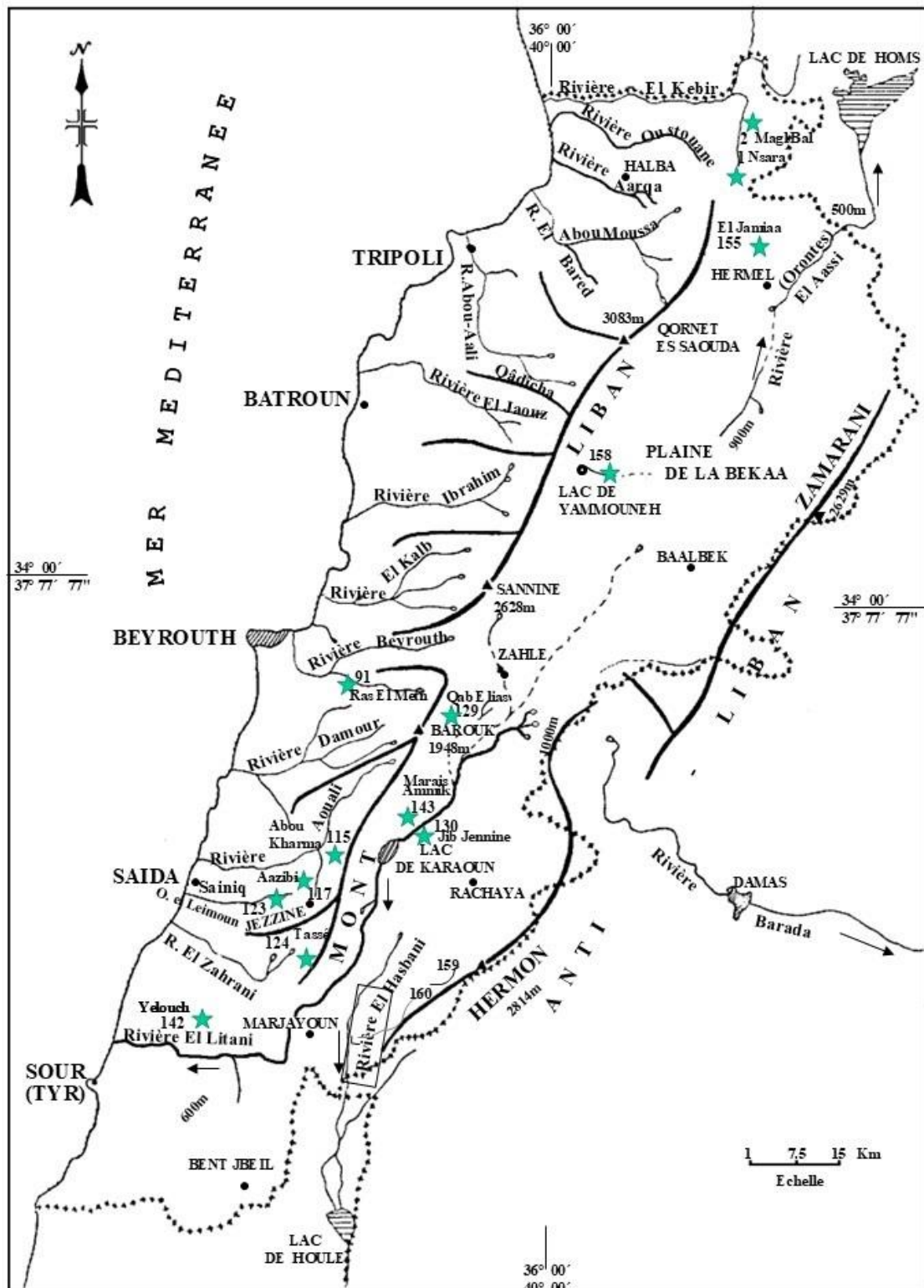


Figure 2. Carte des 17 réseaux hydrographiques du Liban. Zones à concentration élevée des Coléoptères aquatiques.

Figure 2. Map of the 17 catchments-basins of Lebanon. Aras with high concentration of aquatic beetles.

Tableau III. Treize zones choisies à concentration élevée de Coléoptères aquatiques (les astérisques * correspondent aux 5 zones riches en espèces endémiques de la faune benthique).

Table III. Thirteen selected areas with a high concentration of aquatic beetles (the asterisks * correspond to the 5 areas rich in endemic species of benthic fauna).

Nom de la zone (Carte Fig. 2)	Nom de la rivière	Altitude (m)	Type d'habitat	Nombre d'espèces	Zonation longitudinale
Province côtière					Bordures des eaux à faible courant
A- Haute altitude > à 1 300 m (Liban septentrional)					
S1 Nsara	El Kébir	1 440	Source	12	Rhéocrénal
S2 Magl Bal	El Kébir	1 330	Source	10	Rhéocrénal
B- Moyenne et basse altitude < à 1 000 m (Liban méridional)					
S117 Aazibi *	Aouali	990	Vasque / Source & Ruisseau	22	Milieu lentique / Rhéocrénal - épirhithral
S115 Abou-Kharma *	Aouali	850	Source & Ruisseau	12	Rhéocrénal - épirhithral
S124 Tassé	Zahrani	700	Source & Ruisseau	11	Rhéocrénal - épirhithral
S91 Jisr Ras El Metn	Beyrouth	425	Rivière	10	Épipotamal
S123 Ouadi el Leimoun	Sainiq	200	Ruisseau	10	Métarhithral
S142 Yelouch	Litani	200	Vasque / Source & Ruisseau	12	Milieu lentique Semi-crénal + épirhithral
Province intérieure (Békaa)					Bordures des eaux à faible courant
A- Haut-Piémont alt. > 1 350 m (Liban septentrional)					
S155 Marais El Jamiaa	Orontes	1 720	Marais/Sources	10	Milieu lentique Semi-crénal
S158 Lac Yammouné *	Orontes	1 350	Lac temporaire /sources Ruisseau, méandres	19	Milieu lentique limnocrène, rhithral
B- Piémont et Plaine alt. < 1 000 m (Liban méridional)					
S129 Kab-Elias *	Litani	1 100	Sources /Ruisseau	14	Crénal+Rhithral
S130 Jib Jennine	Litani	800	Rivière	13	Épipotamal
S143 Marais Ammik *	Litani	800	Marais/ Sources	18	Milieu lentique Semi-rhéocrène + limnocrène

Tableau IV. Communautés de Coléoptères des zones I, II, III de la Province Levantine septentrionale définie par MOUBAYED & BOTOSANEANU (1985) et zone II modifiée par DIA (2010, 2015). Sont mentionnées ci-dessous : en caractères gras les 27 espèces nouvelles pour le Liban apportées par DIA (2014) ; les 17 espèces déjà signalées du Liban non retrouvées et suivies d'un astérisque (*) lorsqu'il s'agit de citations par MOUBAYED (1986) (dont *Hydroporus ? angustatus* reste à confirmer) ou par (**) concernant des citations d'autres chercheurs ; en retrait dans la colonne : espèces non signalées du Liban.

Table IV. Coleoptera communities of zones I, II and III of Levantine Province northern defined by MOUBAYED & BOTOSANEANU (1985) and zone II modified by DIA (2010, 2015). The 27 new species for Lebanon brought by DIA (2014) are mentioned in bold below. The 17 species already reported from Lebanon that we have not found are followed an asterisk (*) when citing by MOUBAYED (1986) (one of which is to be confirmed: *Hydroporus? angustatus*) and (**) concerning those by POR et al. 1986; recessed species in the column are not recorded in Lebanon.

Espèces	Zones		
	I	II	III
GYRINIDAE			
<i>Aulonogyrus concinnus</i> (Klug)	+		
<i>Gyrinus caspius</i> Ménétries			
<i>G. dejeani</i> Brullé			
<i>G. distinctus</i> Aubé**			
<i>G. libanus</i> Aubé			+
<i>Orectochilus villosus</i> (O. F. Müller)			
HALIPLIDAE			
<i>Haliphus heydeni</i> Wehncke		+	
<i>H. lineatocollis</i> (Marsham)		+	
<i>H. maculatus</i> Motschulsky		+	
<i>H. ruficollis</i> (De Geer)*	+		
<i>Peltodytes caesus</i> (Duftschmidt)	+		
NOTERIDAE			
<i>Noterus clavicornis</i> (De Geer)	+		
DYTISCIDAE			
<i>Agabus biguttatus</i> (Olivier)			+
<i>A. bipustulatus</i> (Linnaeus)			
<i>A. caraboides</i> Sharp		+	
<i>A. congener</i> (Thunberg)	+		
<i>A. conspersus</i> (Marsham)	+		
<i>A. didymus</i> (Olivier)			
<i>A. dilatatus</i> (Brullé)			
<i>A. faldermanni</i> Zaitzev			
<i>A. glacialis</i> Hochhuth		+	
<i>A. nebulosus</i> (Forster)			
<i>Bidessus calabricus</i> Guignot			+
<i>Colymbetes fuscus</i> (Linnaeus)	+		
<i>Cybister lateralimarginalis</i> (DeGeer)	+		
<i>Dytiscus circumflexus</i> Fabricius	+		
<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius)			
<i>H. major</i> (Sharp)			+
<i>Hydroporus ? angustatus</i> Sturm *	+		
<i>H. discretus</i> Fairmaire & Brisout		+	
<i>H. humilis</i> Klug		+	
<i>H. ineptus</i> Sharp		+	
<i>H. kozlovskii</i> Zaitzev			
<i>H. libanus</i> Régimbart		+	
<i>H. planus</i> (Fabricius)			

Espèces	Zones		
	I	II	III
<i>H. pubescens</i> (Gyllenhal)			
<i>H. tessellatus</i> (Drapiez)			
<i>Hydrovatus cuspidatus</i> Kunze*	+		
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius) *	+		
<i>Laccophilus hyalinus</i> (DeGeer)			+
<i>L. minutus</i> (Linnaeus)			
<i>Nebrioporus airumilus</i> (Kolenati)			
<i>N. insignis</i> (Klug)		+	
<i>N. seriatus</i> Sharp		+	
<i>N. stearinus stearinus</i> (Kolenati)		+	
<i>Platambus lunulatus</i> (Fischer von Waldheim)		+	
<i>Boreonectes sp.</i> (De Geer)		+	
<i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay)		+	
<i>Scarodytes halensis</i> (Fabricius)			+
HELOPHORIDAE			
<i>Helophorus abeillei</i> Guillebeau			
<i>H. brevipalpis</i> Bedel			
<i>H. difficilis</i> Angus			
<i>H. discrepans</i> Rey			
<i>H. hilaris</i> Scharp *	+		
<i>H. lapponicus</i> Thomson**			
<i>H. micans</i> Faldermann			
<i>H. oscillator</i> Sharp		+	
<i>H. subcarinatus</i> Angus**			
<i>H. syriacus</i> Kuwert			
<i>H. terminassianae</i> Angus		+	
<i>H. yammounensis</i> Angus		+	
HYDROCHIDAE			
<i>Hydrochus flavipennis</i> Küster		+	
HYDROPHILIDAE			
<i>Anacaena jordanensis</i> Burmeister & E.-G.			+
<i>A. rufipes</i> (Guillebeau)			+
<i>Enochrus affinis</i> (Thunberg) *	+		
<i>E. ater</i> (Kuwert)			
<i>E. bicolor</i> (Fabricius)			
<i>E. coarctatus</i> (Gredler)			
<i>E. cf. fuscipennis</i> (Thomson)		+	
<i>E. melanocephalus</i> (Olivier) *	+		
<i>E. politus</i> (Kuster)**			
<i>Helochaes lividoides</i> Hansen & Hebauer			
<i>H. lividus</i> (Forster)*	+		
<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus)		+	
<i>Hydrochara dichroma</i> (Fairmaire)		+	
<i>H. flavipes</i> (Steven) *	+		
<i>Brownepphilus levantinus</i> (Balfour-Browne)	+		
<i>Laccobius bipunctatus</i> (Fabricius)		+	
<i>L. gracilis</i> Motschulsky			+
<i>L. leucaspis</i> Kiesenwetter**			
<i>L. obscuratus</i> Rottenberg			+
<i>L. scutellaris</i> Motschulsky			+
<i>L. sipylus</i> Orchymont**			
<i>L. syriacus</i> Guillebeau			
<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius)			
<i>C. syriacum</i>	+		+
<i>Sphaeridium cf. lunatum</i> Fabricius		+	

Espèces	Zones		
	I	II	III
DRYOPIDAE			
<i>Dryops algericus</i> (Lucas)			+
<i>D. goidanichi</i> Olmi		+	
<i>D. rufipes</i> (Krynicky)*	+		
<i>D. sulcipennis</i> Costa			+
<i>Pomatinus substriatus</i> (Ph. Müller)		+	
NOMBRE ESPÈCES	21	26	11

b) des éléments à distribution limitée à la région Est-méditerranéenne : *Helophorus syriacus*, *Laccobius syriacus*, *Elmis syriaca* ;

c) des formes appartenant à une lignée levantine : *Brownephilus levantinus*.

Le peuplement des eaux douces superficielles du Liban est très caractéristique. Sa dominante paléarctique, méditerranéenne, subit des influences orientales et africaines. Il se confirme de plus en plus que le Liban est un carrefour zoogéographique (Europe, Asie, Afrique) (DIA 1983, 2010, 2024 et 2015, MOUBAYED 1986).

72 espèces sur les 89 recensées au Liban sont communes avec la Turquie (81 %) du moins pour les espèces connues de manière satisfaisante à ce pays.

Nous mettons en évidence ici une zonation écologique des cours d'eau libanais, en nous basant sur les 83 espèces des Coléoptères en tant qu'indicateurs et descripteurs des milieux aquatiques (Tab. II) et en se référant à la classification proposée par ILLIES & BOTOSANEANU (1963). En effet, dans les écosystèmes fluviaux côtiers libanais, six groupes d'espèces et des stations apparaissent : quatre dans la province intérieure, et deux dans les deux provinces (VI et VII), tandis que l'on trouve un seul groupe d'espèces dans chacun des deux cours supérieurs du Litani (groupe V) et Hasbani (groupe VIII). Cela est dû en partie à la pollution intensive.

Environ la moitié des espèces libanaises a été prise en compte dans un seul type de milieu aquatique, le milieu des sources et marais de hauts plateaux, du piémont et des milieux lenticques d'altitudes différentes.

Les résultats de cette étude montrent l'existence d'une zonation écologique, mais elle présente des particularités qui la distinguent du schéma type d'Illies & Botosaneanu (GIUDICELLI et al. 1980, DIA 1983, 2006).

Dans les écosystèmes fluviaux côtiers et intérieurs libanais, comme dans les autres réseaux méditerranéens, le crénal et le potamal (généralement réduit à sa section supérieure) sont les zones les mieux individualisées, tant par leurs caractéristiques abiotiques que par leur peuplement de Coléoptères. Ici encore, le rhithral est reconnu, mais ses subdivisions sont difficiles à identifier.

Cinq groupes d'espèces et stations à faciès lenticques ont été mises en évidence : V (p.c.), VI (p.c.), III (p.i), IV (p.i), V (p.i) (mares temporaires, marais, marécages, mouilles, méandres et bras morts).

Enfin, les 13 zones choisies à forte présence de Coléoptères (Tab. III et Fig. 2), représentent 90 % des 83 espèces trouvées sur tout le territoire libanais. Certaines mesures de protection devraient être prises rapidement afin de les sauvegarder.

Remerciements

Pour leurs déterminations, leur aide aux déterminations ou la vérification de nos déterminations, les spécialistes suivants sont cordialement remerciés : Robert Angus (Londres), Garth Foster (Ayr, Ecosse), Elio Gentili (Varese-Rasa, Italie), Ignacio Ribera (Barcelone) et tout particulièrement Anders Nilsson (Umeå, Suède), ainsi qu'Alain Thomas pour sa relecture constructive du manuscrit, et enfin l'Université Libanaise et le C.N.R.S. libanais qui ont subventionné ce travail. L'auteur remercie également les relecteurs de ce manuscrit qui ont contribué à sa mise en œuvre.

Travaux cités

- ANGUS, R.B. 1973. Pleistocène *Helophorus* (Coleoptera, Hydrophilidae) from Borislav and Starunia in the western Ukraine, with a reinterpretation of M. Lomnicki's species, description of a new Siberian species, and comparison with British weichselian faunas. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Biological Sciences*, **265** (869): 299-326.
- ANGUS, R.B. 1992. *Insecta Coleoptera Hydrophilidae Helophoridae*. In: Schwoerbel J. & P. Zwick (Eds) Süßwasserfauna von Mitteleuropa Gustav Fischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 144 pp.
- BALFOUR-BROWNE, J. 1939. A contribution to the knowledge of the Palpicornia of Palestine. *Bulletin de la Société Fouad 1^{er} d'entomologie. Le Caire*, **22**: 28-35.
- BEDEL L. 1926. *Les Coléoptères Dryopidés, Hydrophilidés, Gyrinidés, Dytiscidés et Haliplidés* : pp 90-95. In H. Gadeau de Kerville (éd.) : *Récit du voyage et liste méthodologique des animaux récoltés en Syrie*. Tome 1. Imprimerie Lecerf et fils, Rouen : 365 pp.
- BERTHÉLEMY, C. & M. OLM 1978. *Psephenidae, Dryopidae et Elmidae*: 315-318. In Illies J. (Ed.): *Limnofauna Europaea*, G. Fischer, Stuttgart.
- BERTRAND, H. 1972. *Larves et nymphes des Coléoptères aquatiques du globe*. F. Paillart, Imp. Paris 804 pp, 561 figs.
- BOUZIDI, A., P. LÉGIER & A. CAZAUBON. 1984. Les cours d'eau temporaires du massif des Maures: hydrologie, hydrochimie, communautés algales et animales. *Ecologia Mediterranea*, **X** (1-2): 93-119.
- DIA, A. 1983. *Recherches sur l'écologie et la biogéographie des cours d'eau du Liban méridional*. Thèse de Doctorat d'État, Université d'Aix-Marseille III, 302 pp.
- DIA, A. 1996. Étude de la diversité biologique du Liban : Faune aquatique (Invertébrés). PNUE et Ministère d'Agriculture (Liban), Projet GF/6105-92-72, 68 pp :
- Étude de la diversité biologique du Liban 6. Faune et flore aquatiques in. Rép. Lib. Minis. Agri et PNUE p 1-65, Beyrouth.
- Rapport de synthèse 9. La flore et la faune d'eau douce in. Étude de la diversité biologique du Liban. Rép. Lib. Minis. Agri et PNUE, chapitre 7 : 141-156, Beyrouth.
- DIA, A. 1997. Synthèse sur l'endémisme et la faune des macroinvertébrés lotiques au Liban. *Bulletin scientifique Libanais*, **10** (1) : 21 - 59.
- DIA, A. 1998. Recherches sur l'écologie du bassin inférieur de la rivière Litani = Nahr el Kasmiyé (Littoral Sud). *Bulletin scientifique Libanais*, **11** (1): 3-43.
- DIA, A. 2003-2004. Biodiversity Assessment and Monitoring in the 5 Protected Areas/Lebanon, namely: Palm Islands, Horj Ehden, Arz el Chouf, Tyre and Ammiq in Lebanon (UNDP et Université Libanaise, Faculté des Sciences) relatif à la conservation des zones humides et côtiers de la région méditerranéenne (Expert in Hydrobiology & Wetlands: Ammiq Swamp Reserve & Sources Ras El Ain Reserve in) Projet LEB/95/G31: Ministry of Environnement. Beirut.
- DIA, A. 2006. Recherches sur les peuplements de macroinvertébrés des cours d'eau du Liban méridional (Aouali et Damour). Analyse biocénotique et essai de biotypologie. *Ecologia Mediterranea*, **32** (1) : 49-61.
- DIA, A. 2010. Répartition et autoécologie des Simulies du Liban (Diptera, Simuliidae). *Ephemera*, 2009, **11** (1): 27-47.
- DIA, A. 2014. Diversité des Coléoptères aquatiques des rivières du Liban : familles des Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Sphaeridiidae, Helophoridae, Hydrochidae et Dryopidae (Coleoptera). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, **150** : 73-83.
- DIA 2015. Diversité, répartition et biogéographie des Trichoptères des rivières du Liban (Trichoptera). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, **151** : 47-57.
- DIA, A. 2020. Recherches écologiques sur les Trichoptères des rivières du Liban : les vicariances écologiques. *Braueria*, **47** : 27-37.
- DIA, A. 2024. Diversité et répartition des Plécoptères des rivières du Liban (Plecoptera). *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, **93** (7-8) : 154-162.
- FERY, H. 1992. Revision der "minutissimus-Gruppe" der Gattung *Bidessus* Sharp (Coleoptera, Dy-

- tiscidae). *Entomologica Basiliensia*, **14** (1991): 57-91.
- GIUDICELLI, J. & J. TALIN. 1977. Recherches sur les peuplements de Coléoptères d'eau courante en Corse. *Ecologia Mediterranea*, n°3 : 33-54.
- GIUDICELLI, J., A. DIA & P. LÉGIER. 1980. Étude hydrobiologique d'une rivière de région méditerranéenne, l'Argens (Var, France). Habitats, Hydrochimie, Distribution de la faune benthique. *Bijdragen tot de Dierkunde*, **50** (2) : 303 - 341.
- ILLIES, J. & L. BOTOSANEANU. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie Mitteilungen*, **12** (1) : 1-57.
<https://doi.org/10.1080/05384680.1963.11903811>
- LÉGIER, P. 1979. *Recherches sur l'écologie des cours d'eau temporaires*. Thèse de Doctorat d'État, Université Aix-Marseille III : 320 pp.
- MOUBAYED, Z. 1986. *Recherches sur la faunistique, la zoogéographie et l'écologie de trois réseaux hydrographiques du Liban : l'Assi, le Litani et le Beyrouth*. Thèse de Doctorat d'État, Université Paul Sabatier, Toulouse , 495 pp.
- MOUBAYED, Z. & L. BOTOSANEANU. 1985. Recherches sur les Trichoptères du Liban et principalement des bassins supérieurs de l'Oronte et du Litani (Insecta, Trichoptera). *Bulletin Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam*, **10** (11): 61-76.
- NILSSON, A.N. 1992. Another synonym of *Agapus faldermanni* Zaitzev, with a discussion of the *guttatus*-, *nebulosus*- and *paludosus*-groups (Coleoptera, Dytiscidae). *Koleopterologische Rundschau*, **62** : 43-45.
- NILSSON, A.N. & M. HOLMEN. 1995. *The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II Dytiscidae*. E.J. Brill (Ed.), Leiden- New York-Köln. 186 pp.
- OLMI, M. 1975. Una specie primitiva, *Dryops goidanichi* sp. n. : nuovo endemismo afgano (Coleoptera, Dryopidea). *Bolletino dell'Istituto di Entomologia della R. Università degli studi di Bologna*, **32** : 215-220.
- POR, F.D., H.L. BROMLEY, C. DIMENTMANI, G.N. HERBST & R. ORTAL. 1986. River Dan, headwater of the Jordan, an aquatic oasis of the Middle East. *Hydrobiologia*, **134**: 121-140.
- RICHOUX, P. 1982. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 2. Coléoptères aquatiques. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, **9** :289-304.
- RICHOUX, P. 1994. Synthèse des connaissances écologiques des peuplements de Coléoptères aquatiques de plaines alluviales. *Bulletin de la Société entomologique de France*, **99** (n° spécial) : 93-100.
- VAN VONDEL, B. 1991. Revision of the Palearctic species of *Haliphus* subgenus *Liaphlus* Guignot (Coleoptera, Haliplidae), *Tijdschrift voor Entomologie*, **134**: 75-144, figs. 1-3 12.
- ZAITZEV, P. 1927. Die Dytiscidenfauna von Kaukasusländern. *Travaux de la station Biologique du Caucase du Nord*, **2** (1):1-42. [In Russian, German title].

Tableau V. Zonation (fourchette thermique et amplitude altitudinale) des Coléoptères dans les rivières libanaises (**province côtière** = rivières côtières naissant du versant ouest du Mont Liban + Litani moyen et inférieur, en aval de la source Ez Zarka à 580 m d'altitude; **province intérieure** = cours supérieurs de l'Orontes et du Litani : versant est du Mont Liban et versant ouest de l'Anti-Liban, et **rivière Hasbani** : versant ouest du Mont Anti-Liban Hermon) (Les 11 espèces déjà signalées du Liban par MOUBAYED (1986) que nous n'avons pas retrouvées sont suivies de (■). Les astérisques * correspondent aux 23 espèces à vaste distribution altitudinale).

Table V. Zonation (as range of temperature, and range of elevation) of Coleoptera in lebanese rivers (coastal province = coastal rivers of the western slope of Mont Liban + Litani river downstream of the Ez Zarka spring, 580 m elevation; inland province = headwaters of Orontes and Litani rivers: eastern slope of Mont Liban and western slope of Mont Anti-Liban, and Hasbani River: western slope of Mont Anti-Liban Hermon). The 11 species already reported from Lebanon by MOUBAYED (1986) that we have not found are followed by (■). The asterisks* correspond to the 23 species with wide altitudinal distribution).

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
Gyrinidae								
<i>Aulonogyrus concinnus</i>	1	1 Im	16	14-18	sténotherme d'eau fraîche	hyporhithral (bords des eaux courantes) (Liban septentrional)	570	P. intérieure
<i>Gyrinus caspius</i> *	3	17 Im	14-24	6-26	eurytherme	flaque d'eau eutrophe, mé- tarhithral et hyporhithral (bords des eaux courantes)	40-1 350	P. côtière P. intérieure
<i>G. dejeani</i> *	30	200 Im	9-24	6-26	eurytherme	marais, mouille, méandre ; crénal et épirhithral (bords des eaux courantes eu- trophes), (eurytope)	10-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>G. libanus</i> *	31	395 Im	8-25	6-26	eurytherme	marais, mouille, méandre ; crénal et rhithral (bords des eaux courantes)	10-1 720	P. côtière P. intérieure
<i>Orectochilus villosus</i>	9	36 Im +12L = 48	13-22	8.5-22	sténotherme d'eau fraîche	hyporhithral et épipotamal (bords des eaux courantes : ruisseaux et rivières, et stag- nantes: méandres, mouille)	100-1 000	P. côtière P. intérieure

	Nombre de stations	Nombre d'individus I = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
Haliplidae								
<i>Haliplus heydeni</i>	1	1 Im	20	19-23	sténotherme d'eau fraîche	émissaire d'une vasque ali- mentée par une résurgence limnocrène à faible courant (Liban méridional)	200	P. côtière
<i>H. lineatocollis</i>	3	4 Im	15-23	8-29	eurytherme	rhithral et épipotamal (Liban méridional)	200-850	P. côtière
<i>H. maculatus</i>	1	1 Im	18.8-19.9	19-20	sténotherme d'eau fraîche	marécage temporaire et ruisseau (Liban méridional)	230	P. côtière
<i>H. ruficollis</i> ■	2	Im + L		8-25	eurytherme	marais (crénal), épipotamal eau eutrophisée (Liban méridional)	800-850	P. intérieure
<i>Peltodytes caesus</i>	2	2 Im	14-18	14-24	sténotherme d'eau fraîche	marais (crénal), épipotamal (Liban méridional)	800-850	P. intérieure
Noteridae								
<i>Noterus clavicornis</i>	1	1 Im	10.5	10-14	sténotherme d'eau froide	marais à eau légèrement eu- trophe (Liban septentrional)	1 720	P. intérieure
Dytiscidae								
<i>Agabus biguttatus</i> *	70	328 Im + 12L = 340	6-23	5-23	sténotherme d'eau fraîche	bords des eaux courantes : crénal et rhithral (sources limnocrènes, rhéocrènes, ruisselets, ruisseaux et ri- vières), marais, sources et ruisseaux temporaires,	200-3 080	P. côtière P. intérieure
<i>A. bipustulatus</i> *	15	40 Im + 63 L = 103	7.5-19	6-19	sténotherme d'eau froide	bords des eaux courantes : crénal et rhithral (sources, ruisseaux), marais, mare temporaire, lac	440-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>A. caraboides</i>	1	2 Im	10.5	9-13	sténotherme d'eau froide	épirhithral (Liban septentrional)	1 350	P. côtière

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
<i>A. congener</i>	1	1 Im	8-11	6-12	sténotherme d'eau froide	épirhithral (Liban septentrional)	1350	P. intérieure
<i>A. conspersus</i>	4	2 Im	10-13	9-15	sténotherme d'eau froide	bords des eaux courantes : crénal - épirhithral, marais, lac (Liban septentrional)	1 100-1 730	P. intérieure
<i>A. didymus</i>	2	4 Im	16	9-16	sténotherme d'eau froide	épirhithral (bordures des ruisseaux et rivières)	1 000-1 100	P. côtière P. intérieure
<i>A. dilatatus*</i>	35	102 Im	6-18	5-24	sténotherme d'eau fraîche	crénal, épirhithral, métarhi- thral (bordures des sources, ruisseaux), marais, lac	45-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>A. faldermanni</i>	6	48 Im	7-12	5-12	sténotherme d'eau froide	crénal- épirhithral (bordures des sources et ruisseaux)	1 240-2 100	P. côtière
<i>A. glacialis*</i>	5	21 Im	6.5-16	5.7-22	sténotherme d'eau fraîche	crénal, épirhithral (bordures des sources et ruisseaux)	200-1 550	P. côtière
<i>A. nebulosus*</i>	28	93 Im	6-22	5-22	sténotherme d'eau fraîche	crénal, épirhithral (bordures des sources et ruisseaux), marais, lac	400-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>Bidessus calabricus</i>	2	4 Im	15-19	7-19	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral, émis- saire d'une vasque d'une source (Liban méridional)	550-990	P. côtière
<i>Colymbetes fuscus</i>	3	44 Im	10-13	10-14	sténotherme d'eau froide	Marais à eau légèrement eu- trophe (Liban septentrional)	1 100-1 720	P. intérieure
<i>Cybister lateralimarginalis</i>	1	2 Im	14-16	14-20	sténotherme d'eau fraîche	crénal, marais à eau stag- nante eutrophe (Liban méridional)	850	P. intérieure
<i>Dytiscus circumflexus</i>	2	2 Im	11	10.5-11	sténotherme d'eau froide	crénal, marais, à eau légè- rement eutrophe (Liban sep- tentrional)	1 300-1 720	P. intérieure

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago, L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait Biologique			
<i>Hydroglyphus geminus*</i>	9	8 Im	12-30	9-30	thermophile	hyporhithral, épipotamal (bordures des eaux courantes), méandre, marais, eau légèrement eutrophisée	50-1 350	P. côtière P. intérieure
<i>Hydroporus ? angustatus ■</i>	1	Im (+ L)		6-12	sténotherme d'eau froide	crénal, épirhithral, métarhithral, eau légèrement eutrophisée (Liban septentrional)	1350	P. intérieure
<i>H. discretus</i>	2	2 Im	15	5-19	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral, vasque d'émergence (Liban méridional)	950-990	P. côtière
<i>H. humilis</i>	1	1 Im	11.6-11.7	11-12	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral (Liban septentrional)	1 360	P. côtière
<i>H. ineptus</i>	1	2 Im	14-16	14-16	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral (Liban méridional)	700	P. côtière
<i>H. kozlovskii</i>	2	14 Im	10-19	9-19	sténotherme d'eau froide	marais, mare temporaire (Liban septentrional)	1 730-2 000	P. côtière P. intérieure
<i>H. libanus</i>	2	34 Im	15-19	5-19	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral (Liban méridional)	950-990	P. côtière
<i>H. planus</i>	2	10 Im	12.5	5-19	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral, flaques et zones calmes (Liban méridional)	990-1 100	P. côtière P. intérieure
<i>H. pubescens *</i>	16	108 Im	6-23	5-27	eurytherme	crénal, épirhithral (bordures des sources et ruisseaux), marais	250-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>H. tessellatus *</i>	25	113 Im	10-24	6-29	eurytherme	crénal, épirhithral, métarhithral, (sources et ruisseaux), marais	110-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>Hydrovatus cuspidatus ■</i>	1	Im		12-18	sténotherme d'eau froide	méandre en aval du rhithral, lénitophile (Liban septentrional)	600-650	P. intérieure

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
<i>Hygrotus inaequalis</i> ■	1	Im		8-25	eurytherme	marais, eau stagnante eutrophisée (Liban méridional)	850	P. intérieure
<i>Laccophilus hyalinus</i>	16	305 Im + 10 L = 315	10-29	8-29	eurytherme thermophile	crénal, rhithral, épipotamal (bordures des sources, ruisseaux et rivières), vasque, eau eutrophisée, potamophile (eurytope)	10-1 000	P. côtière P. intérieure
<i>L. minutus</i>	2	2 Im	16.8	11.5-24	thermophile	épipotamal, lénitophile, eaux eutrophisées et stagnantes	30-800	P. côtière P. intérieure
<i>Nebrioporus airumulus</i> *	2	4 Im + 6 L = 10	10-14	10-16	sténotherme d'eau froide	crénal, marais	700-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>N. insignis</i>	1	1 Im	15	15-15.5	sténotherme d'eau froide	crénal et épirhithral, marais (Liban septentrional)	680	P. côtière
<i>N. seriatus</i>	2	5 Im	15-24	9-24	sténotherme d'eau fraîche	épirhithral, ruisseau, vasque	200-1 015	P. côtière
<i>N. stearinus stearinus</i>	11	102 Im	9-22	7-22	sténotherme d'eau fraîche	crénal et rhithral (bordures des sources, ruisseaux et rivières)	150-1 000	P. côtière
<i>Platambus lunulatus</i>	5	62 Im + 1 L = 63	7-17	7-17	sténotherme d'eau froide	crénal, épirhithral (sources et ruisseaux), eaux courantes (Liban septentrional)	1 015-1 400	P. côtière
<i>Boreonectes</i> sp.	1	1 Im	22.5	19-23	sténotherme d'eau fraîche	crénal et épirhithral (Liban méridional)	200	P. côtière
<i>Rhantus suturalis</i>	1	1 Im	17-18.5	10-26	thermophile	flaque d'eau temporaire artificielle, lénitophile, eau eutrophisée, épipotamal (Liban méridional)	50	P. côtière
<i>Scarodytes halensis</i> *	19	149 Im + 5 L = 154	13-30	6-30	eurytherme	crénal, rhithral, eaux peu courantes	40-1 100	P. côtière P. intérieure

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
Helophoridae								
Helophorus abeillei *	15	76 Im	4-16	4-17	sténotherme d'eau froide	crénal, rhithral supérieur (bordure des sources et ruis- seaux), mare temporaire, marais : eaux stagnantes et courantes (Liban septentrio- nal)	1 200-3 080	P. côtière P. intérieure
H. brevipalpis	7	6 Im dont 1 Im femelle	10	8-24	sténotherme d'eau fraîche	crénal, rhithral supérieur, épipotamal (bordures des sources, ruisseaux et rivière), méandres, marais, eau stag- nante et légèrement cou- rante	800-1 440	P. côtière P. intérieure
H. difficilis*	6	26 Im	11-23	9-27	eurytherme	crénal, rhithral (bordures des sources semi-rhéocrè- nes, ruisseaux et rivières), marais, eau stagnante et lé- gèrement courante eutrophi- sée	250-1 720	P. côtière P. intérieure
H. discrepans*	4	7 Im	7-23	5-23	sténotherme d'eau fraîche	crénal, rhithral (bordures des sources limnocrènes semi-rhéocrènes, ruisseaux et rivières), mare temporaire (Liban septentrional)	250-2 100	P. côtière P. intérieure
H. hilaris ■	1	1 Im		8-25	eurytherme ?	crénal (marais et leurs résur- gences limnocrènes) (Liban méridional)	850	P. intérieure

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
<i>H. micans</i>	5	5 Im	8.5-10.6	8.5-24	sténotherme d'eau fraîche	crénal, épirhithral, épipotamial, marais, bras morts : eau stagnante légèrement eutrophisée	600-2 050	P. côtière P. intérieure
<i>H. oscillator</i>	1	1 Im	19	5-19	sténotherme d'eau froide	crénal (bordure vasque d'une source), eau stagnante (Liban méridional)	990	P. côtière
<i>H. syriacus</i> *	9	19 Im	9-19	5-19	sténotherme d'eau froide	crénal, épirhithral (bordures des sources semi-rhéocènes), flaques, mares temporaires, marais	850-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>H. terminiassianae</i>	1	1 Im	19	19	sténotherme d'eau froide	mare temporaire (Liban septentrional)	2 080	P. côtière
<i>H. yammounensis</i> *	35	527 Im	7-24	5-24	sténotherme d'eau fraîche	crénal, rhithral (bordures des sources, ruisseaux et rivières)	110-2 100	P. côtière
Hydrochidae								
<i>Hydrochus flavipennis</i>	1	1 Im	15	8-15	sténotherme d'eau froide	crénal (source à courant lent) (Liban méridional)	850	P. côtière
Hydrophilidae								
<i>Anacaena rufipes</i> *	98	1966 Im (36 %)	6-25	5-29	eurytherme	crénal, rhithral et épipotamial (bordures des sources ruisseaux et rivières), vasque, un léger phénomène d'eutrophisation (eurytope)	45-2 100	P. côtière P. intérieure
<i>Enochrus affinis</i> ■	1	1 Im		8-25	eurytherme ?	marais (Liban méridional)	850	P. intérieure

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
<i>E. ater</i>	1	9 Im	11	10-11	sténotherme d'eau froide	marais du haut-piémont (Liban septentrional)	2 100	P. intérieure
<i>E. bicolor</i>	2	3 Im + 1L = 4	18-25	12-25	thermophile, lénitophile et potamobionte	épipotamal pollué ou rivière à écoulement très lent ou nul, tolérant au phénomène d'eutrophisation et à l'eau sa- lée	10-800	P. côtière P. intérieure
<i>E. coarctatus</i>	3	1 Im	23	6-24	sténotherme d'eau fraîche	Rhithral (ruisseau tempo- raires, milieu eutrophe), méandre, marais, lac	260-1 350	P. côtière P. intérieure
<i>E. cf. fuscipennis</i>	1	2 Im	27	6.5-30	thermophile	épipotamal, eau eutrophisée (rivière), courant lent à très lent en été (Liban central)	425	P. côtière
<i>E. melanocephalus</i> ■	1	1 Im		8-25	eurytherme	marais (Liban méridional)	850	P. intérieure
<i>Helochaers lividoides</i>	3	10 Im	19	9-24	sténotherme d'eau fraîche	Bordures des eaux courantes ou stagnantes (sources, ruis- seaux et rivières), crénal, épirhithral, épipotamal pol- lué (Liban méridional)	230-1 100	P. côtière P. intérieure
<i>H. lividus</i> ■	4	4 Im		6-25	eurytherme	crénal, rhithral, épipotamal, marais et lac temporaire	800-1 350	P. intérieure
<i>Hydrobius fuscipes</i>	1	1 Im	15,5 – 15,6	15-20	sténotherme d'eau fraîche	métarhithral (bordure d'un ruisseau), eau légèrement eutrophisée (Liban septentrional)	370	P. côtière
<i>Hydrochara dichroma</i>	1	1 Im	18	10-26	thermophile	flaque d'eau artificielle, épi- potamal, (Liban méridional)	50	P. côtière
<i>H. flavipes</i> ■	1	1 Im		8-25	eurytherme	marais (Liban méridional)	850	P. intérieure
<i>Laccobius bipunctatus</i>	1	6 Im	20	19-23	sténotherme d'eau fraîche	crénal- épirhithral, eau stag- nante ou à courant lent, (Liban méridional)	200	P. côtière

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
<i>L. gracilis</i>	6	52 Im	15-27	9-30	thermophile	crénal, rhithral, épiptamal eaux stagnantes ou à courant lent, eau eutrophisée (Liban méridional)	80-990	P. côtière P. intérieure
<i>Brownepphilus levantinus</i> ■	3	3 Im		8-25	eurytherme	épiptamal, marais : eau eu- trophisée, lénitophile et po- tamobionte (Liban méridional)	800-850	P. intérieure Mont Hermon
<i>L. obscuratus</i> *	16	47 Im	8-27	7-30	eurytherme	crénal, rhithral (bordures des sources, ruisseaux et ri- vières) mais préfère le rhi- thral, eaux peu eutrophisées	10-1 800	P. côtière P. intérieure
<i>L. scutellaris</i>	24	127 Im	9-30	7-30	eurytherme	crénal et rhithral (sources, ruisseaux et rivières), vasques, flaques, eau légè- rement eutrophisée (Liban méridional)	30-990	P. côtière
<i>L. syriacus</i>	7	7 Im dont 6 femelles	15-20	6.5-30	eurytherme	crénal, épirhithral (bordure d'un ruisseau eutrophe), sources limnocrènes, méan- dres, euryèce et polyoxy- bionte	370-1 100	P. côtière P. intérieure
<i>Coelostoma orbiculare</i>	2	3 Im	15-16	8.5-19.5	sténotherme d'eau froide	bordure d'un ruisseau eu- trophe, mouille (Liban septentrional)	370-1 150	P. côtière P. intérieure
<i>C. syriacum</i>	1	6 Im	16.5	16.5-24	sténotherme d'eau fraîche	rhithral (mouille) (Liban méridional)	390	P. intérieure
<i>Sphaeridium cf. lunatum</i>	1	1 Im femelle	10-10.5	9-10.5	sténotherme d'eau froide	épirhithral canalisé (Liban septentrional)	1 440	P. côtière

	Nombre de stations	Nombre d'individus Im = imago L = larve	Température de l'eau (T min. -T max. °C)			Typologie/Zonation longitudinale, Habitat	Altitude (m)	Distribution : Province côtière Province intérieure
			Espèce	Station	Trait biologique			
Dryopidae								
<i>Dryops algiricus</i> *	10	8 Im	11-20	6-24	sténotherme d'eau fraîche	crénal et rhithral (ruisseaux des sources permanents ou temporaires), marécages et mares temporaires	200-1 350	P. côtière P. intérieure
<i>D. goidanichi</i>	4	8 Im	16-29	9-29	thermophile	crénal, potamophile (source et rivières) (Liban méridional)	30-380	P. côtière
<i>D. rufipes</i> ■	3	3 Im		9-25	eurytherme ?	crénal (résurgences limno- crènes), marais, épipotamal (Litani supérieur)	800-1 150	P. intérieure
<i>Pomatinus substriatus</i> *	5	7 Im	13-22	8-26	eurytherme	rhithral, épipotamal	50-1 350	P. côtière