



Bulletin
de la

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON



Étude comparée de la boucle antérieure de la première molaire inférieure chez les campagnols des Pyrénées *Microtus pyrenaicus* (de Sélys-Longchamps, 1847) et des champs *Microtus arvalis* Pallas, 1778) (Rodentia, Arvicolinae)

Patrick Brunet-Lecomte

5, rue de Palanka, 38000 Grenoble, France - patrick.brunet-lecomte@wanadoo.fr

Résumé. – La variation de la boucle antérieure de la première molaire inférieure selon la localité géographique est différente chez le campagnol des Pyrénées *Microtus pyrenaicus* et le campagnol des champs *Microtus arvalis*. Cette variation ne semble pas s'expliquer par des facteurs nutritionnels.

Mots clés. – Odontométrie, campagnols des Pyrénées et des champs, Rodentia, Arvicolinae.

Comparative study of the anterior loop of the first lower molar in Pyrenean vole *Microtus pyrenaicus* (de Sélys-Longchamps, 1847) and common vole *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) (Rodentia, Arvicolinae)

Abstract. – The variation of the anterior loop of the first lower molar according to geographical location is different among Pyrenean vole *Microtus pyrenaicus* and common vole *Microtus arvalis*. This variation seems cannot be explained by nutritional factors.

Keywords. – Odontometry, Pyrenean and common voles, Rodentia, Arvicolinae.

INTRODUCTION

La boucle antérieure de la première molaire inférieure (M_1) est un indice pertinent dans l'étude des campagnols (VAN DER MEULEN, 1978 ; BRUNET-LECOMTE, 1990 ; POPOV & MARINSKA, 2007 ; ZAKRZEWSKI & BEVER, 2011 ; PETRUSO *et al.*, 2011 ; PONOMAREV & PUZACHENKO, 2017), notamment chez les espèces du sous-genre *Microtus* (*Terricola*). La boucle antérieure est ouverte chez le campagnol provençal *M. duodecimcostatus*, moyennement ouverte chez le campagnol de Savi *M. savii*, fermée chez les campagnols de Fatio *M. multiplex* et souterrain *M. subterraneus* (BRUNET-LECOMTE, 1990 ; BRUNET-LECOMTE *et al.*, 2010 ; NAPPI *et al.*, 2006 ; NAPPI *et al.*, 2012 ; NAPPI *et al.*, 2020) et ouverte à moyennement fermée chez le campagnol des Pyrénées *M. pyrenaicus* (BRUNET-LECOMTE *et al.*, 1994 ; BRUNET-LECOMTE, 2010). Chez le campagnol des champs, la boucle antérieure est fermée ; toutefois une variation modérée à moyenne est observée à l'échelle régionale et locale (BRUNET-LECOMTE & THOUY, 2020).

M. pyrenaicus se rencontre dans les prairies, champs cultivés, vergers et jardins et *M. arvalis* dans les prairies ouvertes, terrains cultivés, talus herbeux, lisières forestières (AULAGNIER *et al.*, 2010). Selon QUÉRÉ et LE LOUARN (2011), le régime alimentaire *M. arvalis* est presque exclusivement végétal (parties végétatives aériennes et

graines) et celui de *M. pyrenaicus* est composé essentiellement des parties végétatives aériennes de Dicotylédones et aussi de Monocotylédones (plantains, trèfles et graminées) ; l'espèce diversifie sa nourriture par la consommation de fruits, graines et champignons.

Afin de tester si des facteurs nutritionnels peuvent expliquer la variabilité observée chez *M. pyrenaicus*, une étude, basée selon la provenance géographique des populations, est faite chez *M. pyrenaicus* avec en espèce témoin le campagnol des champs *M. arvalis* afin de voir si on observe la même tendance dans la variabilité de la boucle antérieure, selon la provenance géographique chez les deux espèces.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel étudié se compose de 294 premières molaires inférieures (M_1) de cinq populations de *Microtus pyrenaicus* et cinq populations de *Microtus arvalis*, provenant des cinq localités géographiques suivantes :

- 1) Saint-André-d'Allas (Dordogne, Périgord noir, notée DO),
- 2) Boissières (Lot, causses du Quercy, notée LO),
- 3) Clarac (Hautes-Pyrénées, plaine de l'Adour, notée HP),
- 4) Boulloc (Haute-Garonne, vallée de la Garonne, notée HG)
- 5) Fontrieu (Tarn, Monts de Lacaune, notée TA).

La position géographique des localités est donnée Figure 2. Chaque population est composée de 30 M_1 excepté la populations de *M. pyrenaicus* de Boissières composée de 24 M_1 . Pour chaque localité, le matériel de *M. pyrenaicus* et *M. arvalis* provient du même lot de pelotes de réjection d'effraie des clochers *Tyto alba*.

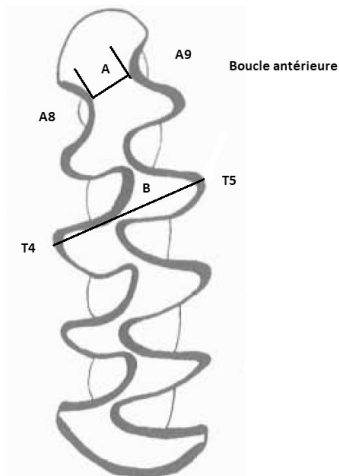


Figure 1. Boucle antérieure (A/B*100) de la première molaire inférieure chez *Microtus* species.

Figure 1. Anterior loop (A/B*100) of the first lower molar in *Microtus* species.

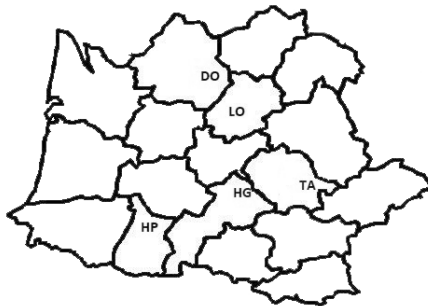


Figure 2. Localisation géographique des populations. 1) Saint-André-d'Allas, Dordogne (notée DO), 2) Boissières, Lot (notée LO), 3) Clarac, Hautes-Pyrénées (notée HP), 4) Boulloc, Haute-Garonne (notée HG) et 5) Fontrieu, Tarn (notée TA).

Figure 2. Geographical localisation of populations. 1) Saint-André-d'Allas, Dordogne (noted DO), 2) Boissières, Lot (noted LO), 3) Clarac, Hautes-Pyrénées (noted HP), 4) Boulloc, Haute-Garonne (noted HG) et 5) Fontrieu, Tarn (noted TA).

L'indice principal étudié est la boucle antérieure mesurée par la distance (A) joignant les deux angles 8 et 9 (A8 et A9) pondérée par la largeur de la M_1 (B) mesurée entre les triangles 4 et 5 (T4 et T5) et exprimée en % (Figure 1).

L'indice principal a été étudié par analyse de variance à deux facteurs (ANOVA2), espèce et localité avec interaction espèce*localité afin de tester si la variation de l'indice selon la localité est semblable (interaction non significative) ou différente (interaction significative) entre les deux espèces.

En cas d'une interaction significative, une analyse de variance à un facteur (ANOVA1) est faite pour chaque espèce, complétée en cas d'un effet localité significatif, par un test de comparaisons multiples de Bonferroni afin de voir entre quelles localités comparées deux à deux une différence significative est observée.

Chaque ANOVA1 est confirmée par un test de Kruskal-Wallis, complétée en cas d'un effet localité significatif, par un test de comparaisons multiples de Dwass, Steel et Critchlow-Fligner afin de voir entre quelles localités comparées deux à deux une différence significative est observée.

La largeur de la dent mesurée entre les triangles 4 et 5 (Figure 1) a été étudiée comme indice secondaire afin de voir si cet indice de taille variait de la même façon que l'indice principal.

Le risque de première espèce est fixé à 5 %.

RÉSULTATS

Critère principal : Boucle antérieure de la M_1

La description de la boucle antérieure entre les différentes populations géographiques est donnée Tableau I et Figure 3.

L'ANOVA2 montre une interaction espèce*localité hautement significative ($p < 0,0001$) et chaque ANOVA1 montre un effet localité significatif quelle que soit l'espèce ($p < 0,0001$ pour *M. pyrenaicus* et $p = 0,0019$ pour *M. arvalis*).

Chez *M. pyrenaicus*, la boucle antérieure est plus ouverte dans les populations du Tarn (moyenne $\pm$ écart type = $30,5 \pm 6,5$ %) et de Dordogne ($28,9 \pm 6,9$ %) que dans celles du Lot ($23,0 \pm 7,3$ %), de Haute-Garonne ($23,1 \pm 7,8$ %) et des Hautes-Pyrénées ($23,3 \pm 5,9$ %). Le test de Bonferroni montre que d'une part, les populations du Tarn et de Dordogne ne sont pas différentes entre elles et d'autre part, les populations du Lot, des Hautes-Pyrénées et de Haute-Garonne ne sont pas différentes entre elles. Les populations du Tarn et de Dordogne sont chacune différente de celles du Lot, de Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées ($p < 0,05$).

Chez *M. arvalis*, la boucle antérieure est fermée dans les populations de Haute-Garonne ($18,9 \pm 4,6$ %), du Lot ($17,9 \pm 7,2$ %) et de Dordogne ($17,5 \pm 6,6$ %) ou très fermée dans celles des Hautes-Pyrénées ($14,9 \pm 4,9$ %) et du Tarn ($13,7 \pm 4,5$ %). Le test de Bonferroni montre que la population du Tarn est significativement différente de celles de Haute-Garonne ($p = 0,0051$) et du Lot ($p = 0,0410$).

Les résultats obtenus par les tests paramétriques sont confirmés par les tests non paramétriques.

La plus grande différence moyenne chez *M. pyrenaicus* est de 7,5 % (population du Tarn *versus* population du Lot). La plus grande différence moyenne chez *M. arvalis* est de 5,2 % (population de Haute-Garonne *versus* population du Tarn).

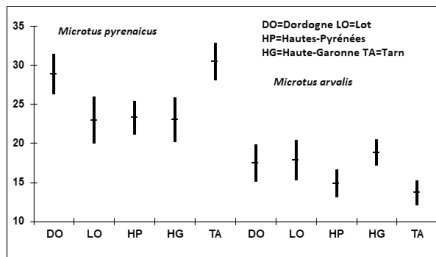


Figure 3. Boucle antérieure (%) de la première molaire inférieure : Moyenne $\pm$ 2 erreurs types de la moyenne.

Figure 3. Anterior loop (%) of the first lower molar: Mean $\pm$ 2 standard errors of the mean.

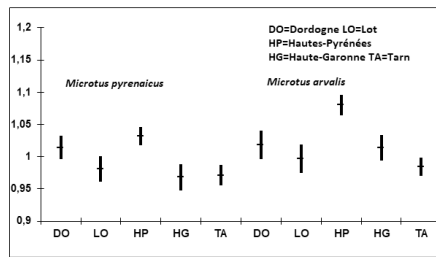


Figure 4. Largeur (mm) de la première molaire inférieure : Moyenne $\pm$ 2 erreurs types de la moyenne.

Figure 4. Width (mm) of the first lower molar: Mean $\pm$ 2 standard errors of the mean.

<i>Microtus pyrenaicus</i>							
Population	N	Moyenne	Ecart type	Erreur type	Minimum	Maximum	Bonferroni*
Dordogne	30	28,9	6,9	1,3	17,8	17,8	A
Lot	24	23,0	7,3	1,5	11,6	11,6	B
Hautes-Pyrénées	30	23,3	5,9	1,1	12,8	12,8	B
Haute-Garonne	30	23,1	7,8	1,4	11,1	11,1	B
Tarn	30	30,5	6,5	1,2	12,2	12,2	A

<i>Microtus arvalis</i>							
Population	N	Moyenne	Ecart type	Erreur type	Minimum	Maximum	Bonferroni*
Dordogne	30	17,5	6,6	1,2	0,0	30,0	A B
Lot	30	17,9	7,2	1,3	1,3	30,0	A
Hautes-Pyrénées	30	14,9	4,9	0,9	6,3	27,3	A B
Haute-Garonne	30	18,9	4,6	0,8	6,7	26,7	A
Tarn	30	13,7	4,5	0,8	3,5	25,0	B

Tableau I. Description de la boucle antérieure (%) de la première molaire inférieure.

* Test de Bonferroni : les moyennes avec la même lettre ne sont pas significativement différentes ($p \geq 5\%$).

Table I. Description of the anterior loop (%) of the first lower molar.

* Bonferroni's test: means with same letter are not significantly different ($p \geq 0.05$).

Critère secondaire : Largeur de la M_1

La description de la largeur entre les différentes populations géographiques est donnée Tableau II et Figure 4.

L'ANOVA2 montre une interaction espèce*localité faiblement significative ($p = 0,0486$) et chaque ANOVA1 montre un effet localité significatif quelle que soit l'espèce ($p < 0,0001$ dans les deux cas).

Chez *M. pyrenaicus*, la largeur est plus grande dans les populations des Hautes-Pyrénées (moyenne $\pm$ écart type = $1,032 \pm 0,040$ mm) et de Dordogne ($1,014 \pm 0,050$ mm) que dans celles du Lot ($0,981 \pm 0,049$ mm), du Tarn ($0,971 \pm 0,044$ mm) et de Haute-Garonne ($0,968 \pm 0,052$ mm). Le test de Bonferroni montre

que, d'une part, les populations des Hautes-Pyrénées et de Dordogne ne sont pas différentes entre elles et, d'autre part, les populations du Lot, du Tarn et de Haute-Garonne ne sont pas différentes entre elles.

Chez *M. arvalis*, la largeur est plus grande dans la population des Hautes-Pyrénées (moyenne $\pm$ écart type = $1,080 \pm 0,044$ mm) que dans celles de Dordogne ($1,018 \pm 0,062$ mm), de Haute-Garonne ($1,014 \pm 0,053$ mm), du Lot ($0,997 \pm 0,059$ mm) et du Tarn ($0,984 \pm 0,040$ mm). Le test de Bonferroni montre que la population des Hautes-Pyrénées est différente des quatre autres populations.

Les résultats obtenus par les tests paramétriques sont confirmés par les tests non paramétriques.

<i>Microtus pyrenaicus</i>							
Population	N	Moyenne	Ecart type	Erreur type	Minimum	Maximum	Bonferroni*
Dordogne	30	1,014	0,050	0,009	0,920	1,104	A B
Lot	24	0,981	0,049	0,010	0,874	1,083	B C
Hautes-Pyrénées	30	1,032	0,040	0,007	0,943	1,081	A
Haute-Garonne	30	0,968	0,052	0,010	0,872	1,084	C
Tarn	30	0,971	0,044	0,008	0,851	1,035	C

<i>Microtus arvalis</i>							
Population	N	Moyenne	Ecart type	Erreur type	Minimum	Maximum	Bonferroni*
Dordogne	30	1,018	0,062	0,011	0,896	1,137	B
Lot	30	0,997	0,059	0,011	0,861	1,137	B
Hautes-Pyrénées	30	1,080	0,044	0,008	0,999	1,172	A
Haute-Garonne	30	1,014	0,053	0,010	0,898	1,103	B
Tarn	30	0,984	0,040	0,007	0,895	1,068	B

Tableau II. Description de la largeur (mm) de la première molaire inférieure.

* Test de Bonferroni : les moyennes avec la même lettre ne sont pas significativement différentes ($p \geq 5\%$).

Table II. Description of the width (mm) of the first lower molar.

* Bonferroni's test: means with same letter are not significantly different ($p \geq 0.05$).

DISCUSSION ET CONCLUSION

La variation du critère principal de forme selon la provenance géographique est très différente entre *M. pyrenaicus* et *M. arvalis* (interaction espèce*localité $p < 0,0001$). Deux localités illustrent particulièrement les différences observées entre les deux espèces, celles du Tarn et de la Haute-Garonne. C'est dans la localité du Tarn que l'on observe, d'une part, la boucle antérieure la plus ouverte chez *M. pyrenaicus* et, d'autre part, la boucle antérieure la plus fermée chez *M. arvalis*, alors que dans la localité de Haute-Garonne, on observe la boucle antérieure la plus ouverte chez *M. arvalis* et la boucle antérieure la plus fermée (23,1 %) chez *M. pyrenaicus* après celle du Lot (23,0 %).

Concernant le critère secondaire de taille, la largeur de la M_1 , l'interaction espèce*localité, comparativement au critère principal, est faiblement significative ($p = 0,0486$ versus $p < 0,0001$) et la tendance générale de sa variation géographique

n'est pas très différente d'une espèce à l'autre. Ainsi, la plus grande largeur moyenne est observée dans les Hautes-Pyrénées pour les deux espèces et dans le Tarn, on observe la plus petite largeur moyenne pour *M. arvalis* et la deuxième plus petite largeur moyenne pour *M. pyrenaicus*.

M. pyrenaicus et *M. arvalis* occupent des biotopes assez semblables et ont un régime alimentaire proche. Si la variation de la largeur de la M_1 observée chez les deux espèces peut s'expliquer notamment par des facteurs nutritionnels, en particulier pour les populations de grande taille des Hautes-Pyrénées comparées aux populations de petite taille du Lot, de Haute-Garonne et du Tarn, cela n'est pas le cas pour la boucle antérieure. Pour ce critère de forme, les variations géographiques, différentes d'une espèce à l'autre, font que celles-ci ne s'expliquent par des facteurs nutritionnels, mais semblent aller dans le sens de l'hypothèse de CONTOLI *et al.* (1993) selon laquelle les caractères dentaires des campagnols pourraient être considérés comme non adaptatifs et non influencés par des facteurs environnementaux. Ces auteurs ont émis l'hypothèse que, si la pression environnementale influence sélectivement les caractères adaptatifs, elle a moins d'effet sur les caractères non adaptatifs comme la morphologie dentaire.

Les moyennes observées chez les populations du Tarn (Monts de Lacaune) et de Dordogne sont semblables à celles observées chez les populations du Massif central, Corrèze ($30,0 \pm 5,7$), Creuse ($29,4 \pm 6,8$) et Haute-Vienne ($28,2 \pm 4,8$) et les moyennes observées chez les populations du Lot, des Hautes-Pyrénées et de Haute-Garonne sont semblables à celles observées chez les populations des Landes de Gascogne ($24,1 \pm 6,3$) et du Gers ($23,7 \pm 6,0$) (BRUNET-LECOMTE, 2010). Ces données confirment l'existence pour la boucle antérieure d'une différence géographique entre, d'une part, le Bassin aquitain et, d'autre part, le Massif central et sa bordure (Haute-Vienne et Dordogne) chez *M. pyrenaicus* qui ne s'explique pas par des facteurs nutritionnels mais probablement des facteurs génétiques.

Si, pour la boucle antérieure, une variation aléatoire peut être envisagée pour *M. arvalis*, cette explication est moins plausible pour *M. pyrenaicus* du fait d'une différence moyenne maximale plus grande chez cette espèce (7,5 % *versus* 5,2 %) et l'existence de deux ensembles géographiques nettement distincts (Tarn et Dordogne *versus* Lot, Hautes-Pyrénées et Haute-Garonne).

Une étude ciblée sur la zone géographique comprise entre les populations voisines de Dordogne et du Lot qui présentent une différence moyenne sensible (5,9 %), ainsi que dans la zone située entre l'est du Tarn (Monts de Lacaune) et le nord de la Haute-Garonne, permettrait d'affiner les résultats obtenus dans cette étude.

Remerciements. – Je remercie vivement pour l'obtention du matériel ayant permis cette étude Hélène Dupuy (Lot et Hautes-Pyrénées) et Pèire Thouy (Haute-Garonne et Tarn).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A. J. & ZIMA J., 2010. *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé, 271 p.
- BRUNET-LECOMTE P., 1990. Évolution morphologique de la première molaire inférieure des campagnols souterrains d'Europe (Arvicolidae, Rodentia). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 55: 371-382.
- BRUNET-LECOMTE P., 2010. Odontometrical divergence in the Gerbe's vole *Microtus (Terricola) pyrenaicus gerbei* (Gerbe, 1879) in comparison to the Pyrenean vole *M. (Terricola) pyrenaicus pyrenaicus* (de Selys Longchamps, 1847). (Mammalia, Rodentia, Arvicolinae). *Vertebrate Zoology*, 60 (3): 243-248.
- BRUNET-LECOMTE P., THOUY P. & CHALINE J., 1994. Étude comparée des populations actuelles et fossiles de *Microtus (Terricola) pyrenaicus* (Rodentia, Arvicolidae). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 119 (1) : 37-49.
- BRUNET-LECOMTE P., NAPPI A. & MONTUIRE S., 2010. Comparative odontometrical analysis of the first lower molar in *Microtus (Terricola) multiplex* (Arvicolinae, Rodentia) from Western Alps. *Acta Theriologica*, 55 (2): 129-138.
- BRUNET-LECOMTE P. & THOUY P., 2020. Étude de la première molaire inférieure chez le campagnol des champs *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) (Rodentia, Arvicolinae). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle du Pays de Montbéliard* : 181-186.
- CONTOLI L., AMORI G. & NAZZARO C., 1993. Tooth diversity in Arvicolidae (Mammalia, Rodentia): ecochorological factors and speciation time. *Hystrix (n.s.)*, 4 (2): 1-15.
- NAPPI A., BRUNET-LECOMTE P. & MONTUIRE S., 2006. Intraspecific morphological tooth variability and geographical distribution: application to the Savii's vole *Microtus (Terricola) savii* (Rodentia, Arvicolinae). *Journal of Natural History*, 40 (5-6): 345-358.
- NAPPI A., BRUNET-LECOMTE P. & MONTUIRE S., 2012. Morphological variability of the first lower molar in *Microtus (Terricola)* species along a geographical cline. *The 13th rodents and spatium Conference*, Rovaniemi, Finland, abstract: 71.
- NAPPI A., BRUNET-LECOMTE P. & MONTUIRE S., 2019. The systematics of *Microtus (Terricola) savii* group: an odontometrical perspective (Mammalia, Rodentia, Cricetidae). *Journal of Natural History*, 53 (47-48): 2855-2867.
- PETRUSO D., LOCATELLI E., SURDI G., DALLA VALLE C., MASINI F. & SALA B., 2011. Phylogeny and biogeography of fossil and extant *Microtus* (Terricola) (Mammalia, Rodentia) of Sicily and the southern Italian peninsula based on current dentalmorphological data. *Quaternary international*, XXX: 1-12.
- PONOMAREV D. & PUZACHENKO A., 2017. Changes in the morphology and morphological diversity of the first lower molar of narrow-headed voles (*Microtus gregalis*, Arvicolinae, Rodentia) from northeastern European Russia since the Late Pleistocene. *Quaternary international*, 436: 239-252.
- POPOV V. & MARINSKA M., 2007. An almost one million year long (Early to Late Pleistocene) small mammal succession from the archaeological layers of Kozarnika Cave in Northern Bulgaria. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 259: 79-92.
- QUÉRÉ J. P. & LE LOUHARN H., 2011. *Les rongeurs de France. Faunistique et biologie*. 3^e éd. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 311 p.
- VAN DER MEULEN, A.J., 1978. *Microtus* and *Pitymys* (Arvicolidae) from Cumberland Cave, Maryland, with a comparison of some New and Old World species. *Annals of Carnegie Museum*, 47:101-145.
- ZAKRZEWSKI R. J & BEVER G. S., 2011. Arvicolini (Rodentia) from the Irvingtonian of north-central Kansas, USA. *Palaeontologia Electronica*, Vol. 14, Issue 3, 37A: 1-18.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33, rue Bossuet, F-69006 LYON

Tél. et fax : +33 (0)4 78 52 14 33

<http://www.linneenne-lyon.org> — email : secretariat@linneenne-lyon.org

Groupe de Roanne : Maison des anciens combattants, 18, rue de Cadore, F-42300 ROANNE

Rédaction : Marie-Claire PIGNAL – Directeur de publication : Gérard KECK

Conception graphique de couverture : Nicolas VAN VOOREN



Tome 89 Fascicule 9-10 novembre - décembre 2020

SOMMAIRE

Brunet-Lecomte P. – Étude comparée de la boucle antérieure de la première molaire inférieure chez les campagnols des Pyrénées et des champs (Rodentia, Arvicolinae)	220-226
Guillaume N. & Tison J.M. – <i>Cyperus strigosus</i> L., 1753 dans la Loire (région Auvergne-Rhône-Alpes) : une espèce bien implantée	227-234
Béguinot J. – Investigations sur la distribution des arthropodes cécidogènes au long de la Côte bourguignonne, entre Chatillon-sur-Seine et Mâcon	235-250
d'Hondt J.L. – Propos et interrogations sur les relations phylogénétiques à l'intérieur de l'embranchement des Bryozoaires.....	251-265
Gereys B. – Contribution à la connaissance de la distribution des Vespidae solitaires de France (Hymenoptera : Eumeninae, Masarinae). I. <i>Alastor</i> , <i>Alastorynerus</i> , <i>Allodynerus</i>	267-274
Caro O. & Bertrand A. – <i>Huetriphora raymondi</i> nov. gen. & nov. sp. de l'infra littoral, île de la Réunion (Mollusca : Gastropoda : Triphoridae).....	275-281
Dierkens M. – Description d'une nouvelle espèce de Silphidae (Coleoptera) de Tanzanie.	283-287

Couverture : *Carex acuta* formant des îlots sur le Rhône à Pierrelatte (Drôme). Crédit : J.-L. Amiet (Sur quelques Cypéracées et Joncacées rares ou peu connues du sud de la Drôme.)

CONTENTS

Brunet-Lecomte P. – Comparative study of the anterior loop of the first lower molar in Pyrenean vole and common vole (Rodentia, Arvicolinae).....	220-226
Guillaume N. & Tison J.M. – <i>Cyperus strigosus</i> L., 1753 in Loire department (région Auvergne-Rhône-Alpes) : a well-established species	227-234
Béguinot J. – Investigations into the distribution of gall-inducing arthropods on land plants along the Côtes de Bourgogne, between Chatillon-sur-Seine and Mâcon	235-250
d'Hondt J.L. – Purposes and interrogations on the phylogenetic relationships in the embranchement of the Bryozoa	251-265
Gereys B. – Contribution to knowledge of the distribution of solitary Vespidae of France (Hymenoptera : Eumeninae, Masarinae). I. <i>Alastor</i> , <i>Alastorynerus</i> , <i>Allodynerus</i>	267-274
Caro O. & Bertrand A. – <i>Huetriphora raymondi</i> nov. gen. & nov. sp. from infralittoral, Reunion Island (Mollusca : Gastropoda : Triphoridae)	275-281
Dierkens M. – Description of a new species of Silphidae (Coleoptera) from Tanzania	283-287

Prix 10 euros

ISSN 2554-5280 – N° d'inscription à la CPPAP : 0724G85671

Imprimé par Imprimerie Brailly, 69564 Saint-Genis-Laval Cedex

Imprimé en France • Dépôt légal : Octobre 2020

Copyright © 2020 SLL. Tous droits réservés pour tous pays sauf accord préalable.