



Bulletin
de la

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON



Dénudation naturelle d'un terrier de marmotte de l'Himalaya, *Marmota himalayana* Hodgson (1841)

Alexander A. Nikol'skii¹, Elena A. Vanisova¹ et Raymond Ramousse²

¹Université russe de l'amitié des peuples, Podolskoé chaussée, 8/5, Moscou, Russie, 115093 – bobak@list.ru
²55 rue Florian, 69100 Villeurbanne

Résumé. – Nous avons découvert un effondrement de terrain, permettant d'observer, pour la première fois, les galeries d'un terrier de marmotte de l'Himalaya *Marmota himalayana*, Hodgson (1841). Cet effondrement de terrain est situé sur le plateau nord-ouest de la partie orientale de la province de Qinghai, en Chine, au sud-sud-est de la ville de Xining (101° 56' E; 35° 44' N), à une altitude de 3 100 m. La dénudation a révélé la présence de galeries souterraines creusées par les marmottes ainsi que des bouchons de terre qui ferment l'accès aux galeries pendant l'hibernation des marmottes. La profondeur du terrier est d'au moins 3 m, mais compte tenu de la pente de certaines galeries s'enfonçant en profondeur, ce terrier est beaucoup plus profond. La cause probable de l'effondrement est liée aux propriétés du sol qui abrite le terrier et à l'activité de fouissage des marmottes. À en juger par l'apparence de l'effondrement et l'emplacement géographique du terrier, l'épaisseur du sol est composée de lèss, lèss qui se caractérise par le phénomène d'exfoliation verticale (KRIGER, 1965 : 95). Nous suggérons que la propagation à l'est de la marmotte de l'Himalaya est entravée par les propriétés du sol lèssique.

Mots clés. – Marmotte de l'Himalaya, terrier, lèss, bioturbation, répartition des espèces, Chine.

Unique natural denudation of Himalayan marmot *Marmota himalayana* Hodgson (1841) burrow

Abstract. – We have discovered a collapsed slope, in the thickness of which the Himalayan marmot's burrow *Marmota himalayana* Hodgson (1841) has been exposed. The denudation of the burrow is located in China on the North-West Plateau in the eastern part of Qinghai Province, south-south-east of Xining city (E 101°56'; N 35°44'). Height above sea level is about 3100 meters. The denudation has opened underground passages of marmots and traces of ground plugs, with which marmots plug up tunnels during hibernation. The depth of the opened burrow is not less than 3 meters, but judging by the deepening tunnels, the burrow is much deeper. Probable cause of slope collapse is related to the properties of the soil accommodating the burrow and to the burrowing activity of marmots. Judging by the appearance of the collapse and the geographical location of burrow, the basic thickness of the soil is composed of loess material. The loess is characterized by vertical exfoliation (KRIGER, 1965: 95). We suggest that the spread of the Himalayan marmot to the East is hampered by loess soil properties.

Keywords. – Himalayan marmot, burrow, loess, bioturbation, distribution of species, China.

Cet article décrit, pour la première fois dans la littérature, des détails de la structure souterraine d'un terrier de marmotte de l'Himalaya *Marmota himalayana* Hodgson (1841), détails mis à jour par un effondrement de terrain, réalisant une coupe verticale naturelle d'un terrier, révélant dans son épaisseur des galeries d'un terrier de la marmotte de l'Himalaya. Cette découverte a été faite en Chine, en août 2012, sur le plateau nord-ouest de la partie orientale de la province de Qinghai au sud-sud-est de la ville de Xining (101° 56' E ; 35° 44' N) à une altitude d'environ 3 100 m. Cette

observation est une première : aucune structure de terrier de marmotte mise à jour naturellement n'a été décrite dans la littérature. En effet, le plan et la morphologie interne des terriers des marmottes eurasiennes (sauf ceux de *M. himalayana*) ont été établies après fouilles des terriers (BIBIKOV, 1996 et 1999). Seul le plan et la morphologie interne des terriers de *M. marmota* ont été étudiés grâce à un véhicule auto-propulsé muni d'une caméra vidéo (BASSANO & PERACINO, 1994 et 1997).

Les marmottes sont fréquentes en Amérique du Nord, en Europe et en Asie, principalement dans les montagnes. L'accumulation d'une épaisse couche de terre fine sur les plateaux montagneux crée des conditions favorables à la construction par les marmottes de terriers profonds permettant l'hibernation de plusieurs mois. Un terrier d'hibernation comprend une ou plusieurs entrées communicantes, des galeries dont certaines sont remplies de terre (bouchon) et une (ou plusieurs) chambre(s) d'habitation et/ou d'hibernation (BIBIKOV, 1996). Un terrier permet à une famille de marmottes de se reposer à l'abri des prédateurs, de se reproduire et d'hiberner longuement. En obturant les galeries des terriers d'hibernation par des bouchons de terre, les marmottes se protègent des prédateurs et créent un régime de température stable pendant l'hibernation (BIBIKOV, 1996 ; ARMITAGE, 2014). Les marmottes affectent les propriétés physiques et chimiques du sol, ce qui a été montré sur l'exemple de l'impact des marmottes olympiques (*M. olympus*) (WHITESIDES, 2015).

La marmotte de l'Himalaya aurait dû s'appeler "tibétaine" puisque la majeure partie de son aire géographique est située au Tibet et que seules des populations marginales pénètrent dans l'Himalaya (NIKOL'SKII & ULAK, 2006 ; SMITH & XIE, 2010). La limite sud de l'habitat de ces marmottes atteint 27° N, limite sud du genre *Marmota*. À ces latitudes, la limite des neiges est élevée, permettant aux marmottes d'atteindre une altitude record pour les mammifères, jusqu'à 5 500 m au-dessus du niveau de la mer (NIKOL'SKII & ULAK, 2006). Son préférendum altitudinal est compris entre 3 800 à 5 200 m. L'hibernation commence au troisième trimestre d'octobre et se termine mi-avril (NIKOL'SKII & WANG CHI, 2018).

La figure 1 montre le relief caractéristique, vallonné et émoussé des contreforts, de la région de l'observation.

La figure 2 est une photographie en couleurs de la dénudation du terrier.

La figure 3 montre l'ensemble des détails de la structure du terrier mis à jour à la suite de l'effondrement de la pente.

Les figures 4 et 5 mettent en évidence des détails de la dénudation du terrier.

L'effondrement de terrain, observé en août, s'est produit récemment, probablement soit à la fin de l'hiver, soit au début de printemps. En effet, l'affleurement n'est pas lissé et les détails de relief sont bien conservés, ce qui ne serait pas le cas après les pluies qui ont lieu, dans cette région, essentiellement en juillet, août, septembre (73, 92 et 74 mm respectivement).

Le terrier mis à jour est un terrier d'hibernation, ce que confirment sa profondeur importante et l'existence de plusieurs bouchons.



Figure 1. Paysage à l'emplacement de la dénudation naturelle du terrier de marmottes de l'Himalaya. La dénudation est située sur le côté gauche de la vallée.



Figure 2. Dénudation du terrier de marmottes de l'Himalaya à la suite d'un effondrement du sol.

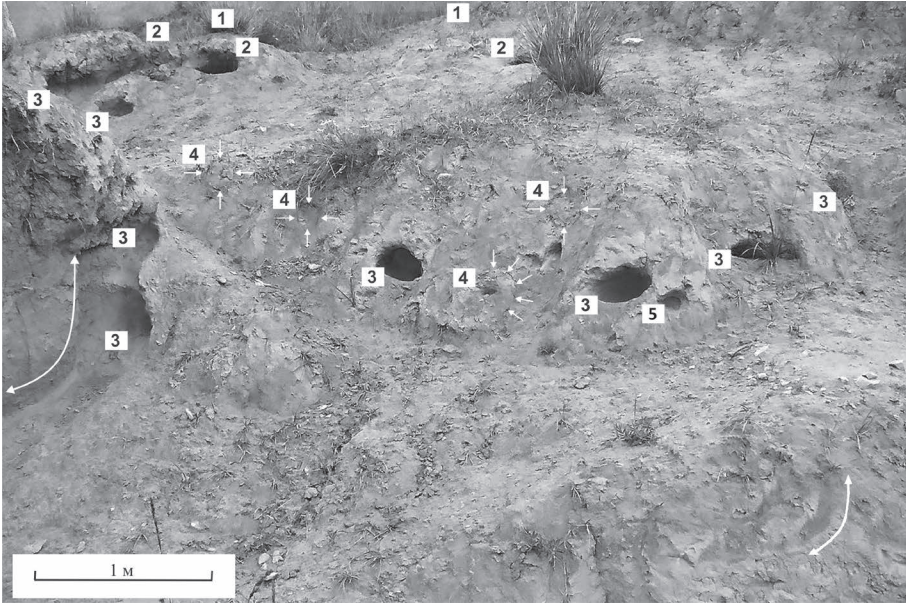


Figure 3. Détails de la figure précédente. 1 : les « butanes » ou tertres de terre formés par les rejets de terre hors du terrier lors de sa construction ; 2 : orifices d'entrée dans le terrier ; 3 : sections de galeries ; 4 : bouchons de sol remplissant entièrement une galerie (les flèches indiquent la limite entre le bouchon de terre et les parois de la galerie) ; 5 : coupe d'une galerie montrant la terminaison d'un bouchon de terre (les flèches doubles soulignent la trajectoire des galeries verticales à l'intérieur du terrier).

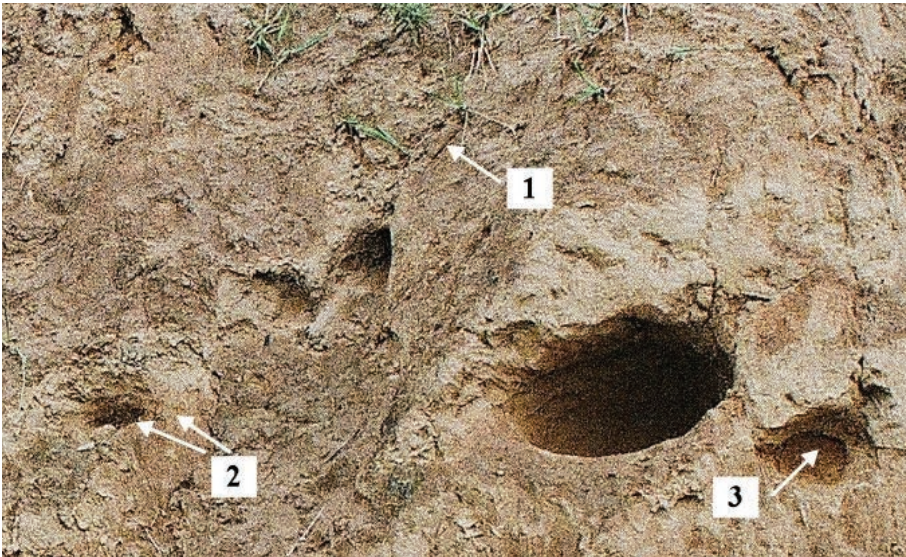


Figure 4. Détails (voir fig. 1 et 2). 1 : limite circulaire entre le bouchon de sol qui remplit la galerie et les parois de cette dernière ; 2 : bouchon incomplet ne fermant pas entièrement une galerie ; 3 : bouchon de sol qui ne remplit pas complètement la galerie.



Figure 5. Détail d'une galerie du terrier s'enfonçant presque à la verticale.

La profondeur du terrier est d'au moins 3 m (fig. 3), mais elle est probablement plus importante comme l'indique l'inclinaison de certaines galeries, qui s'enfoncent en profondeur suivant un grand angle et donneraient accès à la chambre d'hibernation qui n'est pas observée sur cet affleurement. En effet, la marmotte de l'Himalaya installe sa chambre d'hibernation dans la zone thermoneutrale situé en dessous de la couche de sol qui gèle en saison hivernale, soit à une profondeur de 1,5 à 6-7 m, suivant les conditions locales (NIKOLS'SLIH & WANG CHI, 2018).

Plusieurs traces de bouchons fermant les galeries sont observables. Ces bouchons sont constitués par les marmottes avant le début de l'hibernation et bloquent l'accès à la chambre d'hibernation. Ces traces de bouchons sont à une distance de 1 à 1,5 m de la surface. En tenant compte de l'inclinaison des galeries, leur longueur est d'au moins 2 m, confirmant les efforts considérables déployés par les marmottes pour se préparer à l'hibernation. La longueur des bouchons n'est pas connue chez la marmotte de l'Himalaya, et elle est très variable chez d'autres espèces de marmottes d'Eurasie. La longueur habituelle des bouchons chez différentes espèces de marmottes est comprise entre 0,5 et 7 m (BIBIKOV, 1967, 1989) ; elle est de 1 à 7 m chez la marmotte de Sibérie (*M. sibirica*) (ROMANOVSKY, 1961), de 6 à 8 m chez la marmotte des steppes (*M. bobak*) au Kazakhstan et de 1,5 à 7 m chez la marmotte grise (*Mammifères du*

Kazakhstan, SLUDSKY, 1969). Lors de l'excavation de terriers de marmottes grises (*M. baibacina*) au Kirghizistan (*Mammifères du Kirghizistan*, 1972) on a découvert des bouchons d'une longueur de 4,4 m et de 7,8 m. Comme on le voit, la longueur des bouchons dans le terrier dénudé de la *Marmota himalayana* ne semble pas excessive.

Il convient de noter que si une grande longueur de bouchon n'est pas nécessaire pour assurer l'isolation thermique du terrier, elle pourrait contribuer cependant à limiter la pénétration des prédateurs (putois et renards) pendant l'hibernation. Aucune donnée n'est disponible concernant ce phénomène chez *Marmota himalayana*. Mais, chez *Marmota bobak*, un cas d'excavation d'un bouchon par un putois des steppes (*Mustela eversmanni*) et la prédation des marmottes endormies dans le terrier ont été décrits (TOKARSKY & KOZYRA, 1999) et plusieurs occupations de terriers de marmottes de Sibérie par des putois pendant l'hiver ont été observées (SUNTSOV & SUNTSOVA, 2006).

Les bouchons persistent souvent après la sortie d'hibernation des marmottes, car celles-ci creusent une nouvelle galerie de contournement des bouchons pour sortir (BIBIKOV, 1967 : 88 ; 1989 : 86 ; SLUDSKY, 1969 : 311 ; SUNTSOV & SUNTSOVA, 2006 : 104).

Dans le contexte de l'écologie des marmottes, les propriétés du sol présentent un intérêt majeur, en particulier sa cohésion et sa résistance à l'effondrement, effondrement provoquant une destruction catastrophique des terriers. Le sol est un facteur limitant pour la distribution des marmottes.

Selon les photographies (fig. 2, 4, 5), la majeure partie du sol de l'effondrement est composée de lèss. Le lèss est commun dans la région de nos observations sur la périphérie ouest de la dépression de Lanzhou et plus à l'est où il constitue l'essentiel du plateau (PAVLINOV, 1959 : 56), exemple classique d'un paysage formé par les lèss.

L'une des propriétés caractéristiques des sols de lèss est leur tendance à la décohé^sion verticale (KRIGER, 1965 : 95). Des traces de cette décohé^sion verticale sont clairement visibles sur notre photographie : des surfaces lissées du sol sur toute la surface de la dénudation, à l'exception de l'horizon supérieur d'humus, indiquent la limite entre les couches verticales à travers lesquelles la pente s'est effondrée. Ces effondrements confèrent l'aspect caractéristique du paysage dans les zones de lèss (PAVLINOV, 1959 ; KRIGER, 1965).

Il est important de noter que la décohé^sion verticale des lèss, amplifiée par l'impact du fouissement des marmottes, constitue une menace constante de destruction pour les terriers des marmottes, limitant ainsi leur distribution.

NIKOL'SKII *et al.* (2014) ont montré que les déserts des plaines d'Asie centrale représentent un obstacle puissant et insurmontable, en Chine, à la distribution des différentes espèces de marmottes et qu'ils séparent les aires de répartition des marmottes à longue queue (*M. caudata*), grises (*M. baibacina*) et de Sibérie (*M. sibirica*) de celle de la marmotte de l'Himalaya. L'effondrement du terrier de la marmotte de l'Himalaya observé à la périphérie nord-est de l'aire de répartition de cette espèce indique que la propagation de la marmotte de l'Himalaya à l'est est entravée par les propriétés du sol, les sols de lèss et leur tendance à la décohé^sion verticale menaçant constamment de destruction les terriers de marmottes.

En considérant les terriers comme une adaptation clé des marmottes et en tenant compte de la complexité et de la grande profondeur de fouissage des terriers, il serait souhaitable à l'avenir de mener une analyse plus détaillée de l'influence combinée des propriétés mécaniques du sol et de l'impact de l'activité des marmottes, sur la répartition non seulement de la marmotte de l'Himalaya, mais aussi d'autres espèces de marmottes.

Remerciements. – Nous tenons à remercier notre collègue chinois Tongzuo Zhang (la ville de Xining) pour son aide dans l'organisation des observations de terrain et Dominique Allainé pour ses critiques qui ont permis d'améliorer le manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARMITAGE K.B., 2014. *Marmot Biology: Sociality, Individual Fitness and Population Dynamics*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 407 p.
- BASSANO B. & PERACINO V., 1994. Investigation of the internal morphology of the burrow of Alpine marmot (*Marmota marmota*, L.). *Abstracts 2nd Conf. Intern. Marmots*: 26-27.
- BASSANO B. & PERACINO V., 1997. A robotized system for exploring mammal burrows. *Wildlife Society Bull.*, 25(1): 98-100.
- ВІВКОВ Д.І. [БІБІКОВ Д.И.], 1967. *Горные сурки Средней Азии и Казахстана* [Gornye surki Srednej Azii i Kazahstana. Mountain marmots of Central Asia and Kazakhstan]. Издательство «Наука», Москва [Publishing house «Nauka», Moscow], 199 p.
- ВІВКОВ Д.І. [БІБІКОВ Д.И.], 1989. *Сурки* [Surki. Marmots]. Агропромиздат, Москва [Agropromizdat, Moscow], 255 p.
- ВІВКОВ Д.І., 1996. *Die Marmeltiere der Welt. Die Neue Brehm-Bücherei*. Heft 388. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 228 p.
- ВІВКОВ Д.І., 1999. *Marmots of the world*. Scientific editor Kenneth B. Armitage. Electronic ed., R. Ramousse. <http://www.linneenne-lyon.org/marmota/BMfichebib.php?lng=fr&id=801>
- HODGSON V.H., 1841. Notice of the marmot of the Himalaya and of Thibet (*Arctomys himalayanus*) (With one table). *J. Asiat. Soc. Bengal.*, 10: 777-778.
- KRIGER N.I. [КРИГЕР Н.И.], 1965. *Лесс, его свойства и связь с географической средой* [Lyoss, ego svojstva i svyaz' s geograficheskoj sredoj. Loess, ses propriétés et sa connexion avec l'environnement géographique. Loess, his characteristics and relation to geographical environment]. Издательство «Наука», Москва [Publishing house «Nauka», Moscow], 296 p.
- Mammifères du Kirghizistan* [Млекопитающие Киргизии. *Mammals of Kyrgyzstan*], 1972. Отв. редакторы И.М. Громов, А.И. Янушевич [Eds. I.M. Gromov, A.I. Janushevich]. Издательство «Илим», Фрунзе [Publishing house «Ilim», Frunze], 463 p. [rus.]
- NIKOL'SKII A.A., RUMJANTSEV V.YU. & WANG SHI [НИКОЛЬСКИЙ А.А., РУМЯНЦЕВ В.Ю., ВАН ЧИ], 2014. Экологические преграды, лимитирующие расширение ареала сурков в Китае [E'kologicheskie pregrady, limitiruyushhie rasshirenie areala surkov v Kitae. Ecological barriers limiting expansion of the area of marmots in China]. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности* [Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia], 1: 5-14.
- NIKOL'SKII A.A. & ULAK A., 2006. Key factors determining the ecological niche of the Himalayan Marmot, *Marmota himalayana* Hodgson (1841). *Russian J. Ecology*, 37 (1): 50-56.
- NIKOL'SKII A.A. & WANG SHI [НИКОЛЬСКИЙ А.А., ВАН ЧИ], 2018. Распространение и экология гималайского сурка (Rodentia, Sciuridae, *Marmota himalayana* Hodgson 1841) в Китайской Народной Республике [Distribution and ecology of the Himalyan marmot (Rodentia, Sciuridae, *Marmota himalyana* Hodgson 1841) in the People's Republic of China (English)]. *Proceed. 7th internat. Conf. on the genus Marmota "Marmots of the Old and New World"*, 13-17 August, 2018. Eds. Yansanjav Adiya, Brandler Oleg, Badamjav Lkhagvasuren, Gankhuyag Gantulga, Davie Hannah, Sodnompil Batdorj, Enkhbat Undrakhbayar. Ulaanbaatar Mongolia. Narud Design LLC: 213-234.

- PAVLINOV V.N. [ПАВЛИНОВ В.Н.], 1959. Некоторые данные о генезисе китайских лёссов [Nekotorye dannye o genezise kitajskih lyossov. Some data on the genesis of Chinese loess]. *Комиссия по изучению четвертичного периода. XIV. Лёссы Северного Китая* [Komissiya po izucheniju chetvertichnogo perioda. XIV. Lyosсы Severnogo Kitaya. Commission for the study of the Quaternary period. XIV. Loesses of Northern China]. АН СССР, Москва [AS USSR Publ., Moscow]: 54-79.
- ROMANOVSKY I.D. [РОМАНОВСКИЙ И.Д.], 1961. Материалы по зимним раскопкам нор тарбаганов в Западной Монголии [Materialy po zimnim raskopkam nor tarbaganov v Zapadnoj Mongolii. Materials on winter excavations of burrows of Siberian marmots in Western Mongolia]. *Сурки. Экология, эктопаразиты, природная очаговость чумы* [Surki. Jekologija, jektoparazity, prirodnaia ochagovost' chумы. Marmots. Ecology, ectoparasites, natural foci of plague]. Central Asia Anti-Plague Research Institute. Proceedings, issue 7. Алма-Ата, Фрунзе [Alma-Ata, Frunze]: 305-308.
- SLUDSKY A.A. (Eds.), 1969. *Млекопитающие Казахстана* [Mlekopitajushhie Kazahstana. Mammals of Kazakhstan]: in 4 V., 1969. V. 1, part 1: Грызуны (Сурки и суслики) [Gryzuny (Surki i susliki). Rodents (Marmots and Ground Squirrels)]. "Наука", Алма-Ата [«Nauka», Alma-Ata], 455 p.
- SMITH A.T. & XIE Y., eds., 2010. *A guide to the Mammals of China*. Princeton Univ. Press, Princeton, 576 p.
- SUNTSOV V.V. & SUNTSOVA N.I. [СУНЦОВ В.В., СУНЦОВА Н.И.], 2006. *Чума. Происхождение и эволюция эпизоотической системы (экологические, географические и социальные аспекты)* [Chuma. Proishozhdenie i jevoljucija jepizooticheskoj sistemy (jekologicheskie, geograficheskie i social'nye aspekty). Plague. Origin and evolution of the epizootic system (ecological, geographical and social aspects)]. Издательство КМК, Москва [Publishing house KMK, Moscow], 274 p.
- ТОКАРСКИЙ В.А. & КОЗЫРА П.С. [ТОКАРСКИЙ В.А., КОЗЫРА П.С.], 1999. Степной хорёк (*Mustela eversmanni* Lesson, 1827) в степном биоценозе Восточной Украины [Stepnoj horjok (*Mustela eversmanni* Lesson, 1827) v stepnom biocenozе Vostochnoj Ukrainy. Steppe polecat (*Mustela eversmanni* Lesson, 1827) in the steppe biocenosis of Eastern Ukraine]. *Сурки Палеарктики. Биология и управление популяциями* [Surki Palearktiki. Biologija i upravlenie populjacijami. Marmots of the Palearctic. Biology and Population Management]. Abstracts of the III International (VIII) meeting on marmots of the CIS countries. Russia, Orenburg region, Buzuluk city. 6-10 September 1999. ДиаЛОГ МГУ, Москва [DiaLOG MGU, Moscow]: 98-99.
- WHITESIDES C.J., 2015. The bioturbation of Olympic marmots (*Marmota olympus*) and their impacts on soil properties. *Physical Geography*, 36 (3): 202-214.

A voir ou à faire

Coléoptères, insectes extraordinaires

Apparus il y a plus de 240 millions d'années, ils sont présents sur la totalité du globe à l'exception des pôles et des mers. Avec près de 400 000 espèces, ils représentent 40 % des insectes connus. Ils ont conquis toutes sortes de milieux et font partie de notre quotidien. Ils sont à l'origine de nombreux mythes et croyances à travers le monde.

Une exposition du Musée des Confluences à Lyon, jusqu'au 28 juin 2020.

Au Jardin botanique de Lyon, Parc de la Tête d'Or, Lyon 6^e

Atelier de jardinage : Cultiver ses plantes carnivores. Le mardi 5 mars ou le mardi 26 mars, de 14 h 30 à 16 h 30. Réservation obligatoire.

Visite guidée : Plantes spectaculaires. Le mardi 5 mars, de 12 h 30 à 13 h 30.

La Médiécce organise ses rendez-vous botaniques, les 15, 16 et 17 mars 2019, au Château de Saint-Marcel, 74150 Marigny Saint-Marcel, sur le thème : **Jardiniers de la planète**. Conférences échanges, dédicaces, etc. avec d'éminents spécialistes (Gilles Clément, Francis Hallé,...).

Renseignements : nicolerojemond@gmail.com ou 06 61 47 54 85.

Inscriptions recommandées avant le 1^{er} mars : 06 74 31 23 15 ou quandlesplantes@lamedicee.com

Rencontres naturalistes à Clermont-Ferrand du 26 au 28 avril 2019, organisées par la Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles, BP 392, 75232 Paris Cedex 05.

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

Conception graphique de couverture : Nicolas VAN VOOREN



Tome 88 Fascicule 3-4 Mars - Avril 2019

SOMMAIRE

Bange C. – Sur la présence ancienne de <i>Cryptogramma crispa</i> (Pteridophyta, Filicales) au Pilat et dans les monts de Tarare.....	62-66
Brunet-Lecomte P. – Observation de deux campagnols des champs <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778) (Rodentia, Arvicolinae) caractérisés par une troisième molaire supérieure atypique.....	67-70
D'Hondt J.L. – Phylogénie actualisée des Bryozoaires sur la base des caractères biologiques et ontogénétiques.....	71-88
Nikol'skii A.A., Vanisova E.A. & Ramousse R. – Dénudation naturelle d'un terrier de marmotte de l'Himalaya, <i>Marmota himalayana</i> Hodgson (1841).....	89-96
Matocq A. & Streito J.C. – Présence dans le sud de la France du rare <i>Pilophorus scutellaris</i> Reuter, 1902 (Hemiptera, Heteroptera, Phylinae, Pilophorini).....	97-100
Roubaudi L. – Mini-session dans l'Aude : le massif de la Clape et le littoral (18-20 mai 2018).....	101-112

Couverture : Les Goules, dans la montagne de La Clape (Aude). Crédit : Didier Roubaudi

CONTENTS

Bange C. – <i>Cryptogramma crispa</i> (Pteridophyta, Filicales) in Pilat and Tarare mountains (Auvergne-Rhône-Alpes, France).....	62-66
Brunet-Lecomte P. – Observation of two common voles <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778) (Rodentia, Arvicolinae) characterized by an atypical third upper molar.....	67-70
D'Hondt J.L. – Phylogeny of the Bryozoa actualized on biological and ontogenetical characters.....	71-88
Nikol'skii A.A., Vanisova E.A. & Ramousse R. – Unique natural denudation of Himalayan marmot <i>Marmota himalayana</i> Hodgson (1841) burrow.....	89-96
Matocq A. & Streito J.C. – Presence in the south of France of the rare <i>Pilophorus scutellaris</i> Reuter, 1902 (Hemiptera, Heteroptera, Phylinae, Pilophorini).....	97-100
Roubaudi L. – Session in Aude department: La Clape (18-20 May, 2018).....	101-112

Prix 10 euros

ISSN 2554-5280 - N° d'inscription à la CPPAP : 0719G85671

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

Imprimé en France • Dépôt légal : mars 2019

Copyright © 2019 SLL. Tous droits réservés pour tous pays sauf accord préalable.