



Bythiospeum nemausense sp. nov. (Gastropoda: Hydrobiidae), un nouveau mollusque stygobie de la Fontaine de Nîmes (Gard, France)

Henri Callot-Girardi^{1,*}

¹3 Rue de l'Hymne au Soleil, Les Sylphides, 84 140 Montfavet, France.

Rebut l'1 d'agost de 2012. Acceptat el 28 d'octubre de 2012

Resum

Un estudi previ mostrà la presència de mol·luscos estigobis en sediments recol·lectats a la Fontaine de Nîmes (Gard, França). El mostratge d'aquests sediments fou el resultat de sessions d'immersió, fetes amb objectius topogràfics el 1996 per l'Association Fontaine de Nîmes i l'Association Spéléologique Nimoise. A partir d'aquest material, es descriu un nou mol·lusc estigobi de França, *Bythiospeum nemausense* sp. nov. (Gastropoda: Hydrobiidae).

Paraules clau: Mollusca, Gastròpode, Hidròbid, Hidrogeologia, Malacofauna francesa.

Abstract

*A previous study showed the presence of stygobitic molluscs in sediments collected from the Fontaine de Nîmes (Gard, France). The sampling of the sediments was the result of sessions of dives, done with topographic purposes in 1996 by the Association Fontaine de Nîmes and the Association Spéléologique Nimoise. Based on this material, a new stygobitic mollusk from France, *Bythiospeum nemausense* sp. nov. (Gastropoda: Hydrobiidae) is described.*

Keywords: Mollusca, Gastropod, Hydrobiid, Hydrogeology, French malacofauna.

Introduction

La Fontaine de Nîmes

Situation et fonctionnement. La source du jardin de la Fontaine, plus connue sous le nom de Fontaine de Nîmes (Figure 1), est une exurgence pérenne avec des débits variables. Son alimentation provient essentiellement des eaux de la garrigue Nimoise (voir ci-dessous Hydrogéologie). La résurgence utilisée depuis l'époque Romaine, donne naissance à un ruisseau; celui-ci coule dans des canaux, d'abord en surface (jardins de la Fontaine), puis une partie souterraine dans la ville de Nîmes, du square Antonin au boulevard périphérique sud, sur une longueur de 3,5 km. Au delà, le cours d'eau a un parcours à l'air libre sur 6 km, jusqu'à sa confluence avec le ruisseau le Vistre. Au niveau bas de la vasque située dans le jardin de la Fontaine débouche un système de galeries naturelles noyées; elles ont fait l'objet de multiples explorations et relevés topographiques. La Fontaine de Nîmes se trouve à la cote 48 m, nettement au-dessus du lit du Gardon et donc de la nappe associée dans sa partie gorges. Le débit moyen de la résurgence est de 100 l/s, le maximum de 24.000 l/s (Fabre, 1997).

Hydrogéologie. La Fontaine de Nîmes est une des rares exurgences permanentes de la plaine du Languedoc oriental. Elle se situe au fond d'une petite reculée, au contact de la plaine alluviale de la Vistrenque et des collines calcaires des garrigues du Gard, un peu en arrière de la faille de Nîmes, d'axe NE-SO, qui sépare ces deux ensembles géographiquement très différents. Sa localisation précise est liée à la présence d'une faille secondaire N-S à l'origine de l'un des drains karstiques qui l'alimentent.

Longtemps considérée comme une source vaclusienne, les explorations du réseau habituellement noyé ont montré que cette appellation était abusive et que la partie remontante terminale de seulement quelques mètres provenait d'une accumulation de matériaux (alluvions, solifluxion, apports anthropiques) devant l'entrée qui fonctionnait en écoulement libre il y a quelques millénaires. La partie explorée du réseau, qui dépasse 5 km, est de type horizontal avec deux branches principales elles-mêmes ramifiées vers l'amont, situées dans un secteur d'axe NNO.

Sur le plan géologique, l'ensemble des galeries connues se développent dans les calcaires marneux de l'Hauterivien mais l'étude des sables transportés indique un parcours au sein des couches du Barrémien inférieur et de l'Urgonien (Barrémien supérieur / Aptien inférieur) situées au-dessus et qui affleurent plus au nord. La présence de sable siliceux jaunâtre à rougeâtre relativement abondant dans la branche principale indique un apport en provenance de dépôts plus récents (du Crétacé Supérieur à l'Eocène inférieur) qui ne sont connus que 9 km plus au nord, dans la pincée synclinale du Mas des Charlots-Ravin de Mange-Loup. Il est probable que ces formations poreuses constituent l'un des réservoirs principaux de l'alimentation permanente en été de la rivière souterraine. Géographiquement, en surface, ce secteur est nettement sur le bassin du Gardon et non plus sur celui du Vistre. Le complément hydrique provient d'infiltrations directes par les fissures du calcaire des garrigues au nord de la ville et de pertes situées dans le lit du Caderau de la route d'Alès et des torrents affluents. L'urbanisation peu contrôlée de cette zone est à l'origine d'une pollution importante surtout sensible en période d'étiage (Michel Wienin, com. pers. 2004).

Malacologie

La Fontaine de Nîmes dans la littérature malacologique ancienne a donné lieu à de nombreuses publications (Coutagne, 1892; Caziot, 1902; Devidts, 1960; Balmelle,

* Autor corresposnal.

Adreça electrònica: henri.girardi@orange.fr

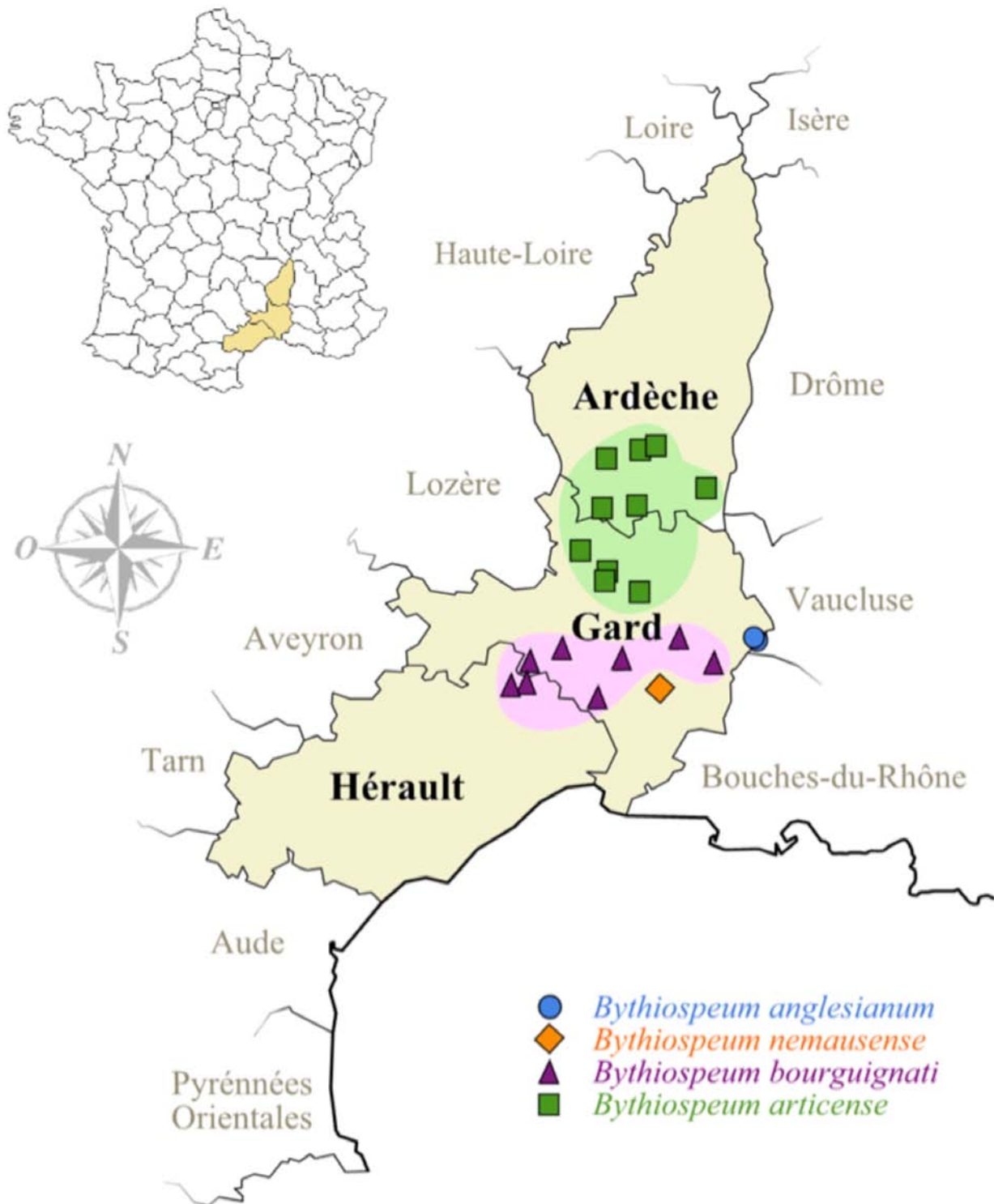


Figure 1. Carte de positionnement de la Fontaine de Nîmes, *locus typicus* de *Bythiospeum nemausense* sp. nov. (Nîmes, Gard, France), et localisation et répartition des trois autres espèces du genre *Bythiospeum* dans les départements du Gard (Hérault et Ardèche, France). Noter qu'il s'agit d'un réseau hydraulique et d'une station séparés, isolés des autres aquifères. Conception et réalisation, Gilles Racamond.

1964). Dans sa première étude sur la malacofaune stygobie et le fonctionnement de la Fontaine de Nîmes, réalisée en 1998 mais publiée postérieurement, Girardi (2009a) a dressé une liste de mollusques prosobranches de la famille des Moitessieridae Bourguignat, 1863 et des Hydrobiidae Troschel, 1857. Décrit originellement dans la littérature sous le nom de *Paladilbia bourguignati* Paladilhe, 1866, Girardi (2009a) suggère alors que le mollusque susnommé se rapporte probablement à l'espèce *Bythiospeum bourguignati* (Paladilhe, 1866) et cite aussi la présence de *Bythiospeum diaphanum* (Michaud, 1831). Ces résultats étaient consécutifs à un examen du matériel par notre collègue Marco Bodon en Juin 1996. Des analyses effectuées

récemment (biométries et comparaison avec d'autres populations) démontrent que les deux espèces nommées précédemment *Bythiospeum bourguignati* (Bourguignat, 1866) et *Bythiospeum diaphanum* (Michaud, 1831) ne sont en réalité qu'une seule et même espèce. Cette erreur de détermination provient d'une confusion générée par la variabilité des coquilles qui composent la population de la Fontaine de Nîmes. L'étude basée sur des comparaisons de populations va mettre en évidence la présence d'une nouvelle espèce, appartenant au genre *Bythiospeum* Bourguignat, 1882 (en français, Bythiospée), qui sont des gastéropodes stygobies de la famille des Hydrobiidae.



Figure 2. Vue partielle des récoltes, matériel d'étude en laboratoire, population de tests appartenant au genre *Bythiospeum* Bourguignat, 1882. A, Échantillons de *Bythiospeum nemausense* sp. nov. de la Fontaine de Nîmes (Gard, France), 5/6/1996 M. Rosello leg. (station B 07). B, Échantillons de *Bythiospeum anglesianum* des surgesons (petites sources) du château de Pontmartin, sur la commune du village Les Angles (Gard, France), 10/2003 H. et M. Girardi leg. (station D 24). Noter la densité des coquilles, ce qui génère un grand nombre de formes parmi ces milliers de tests, conséquence de la variabilité des espèces qui composent le genre *Bythiospeum*. © Michelle Girardi.

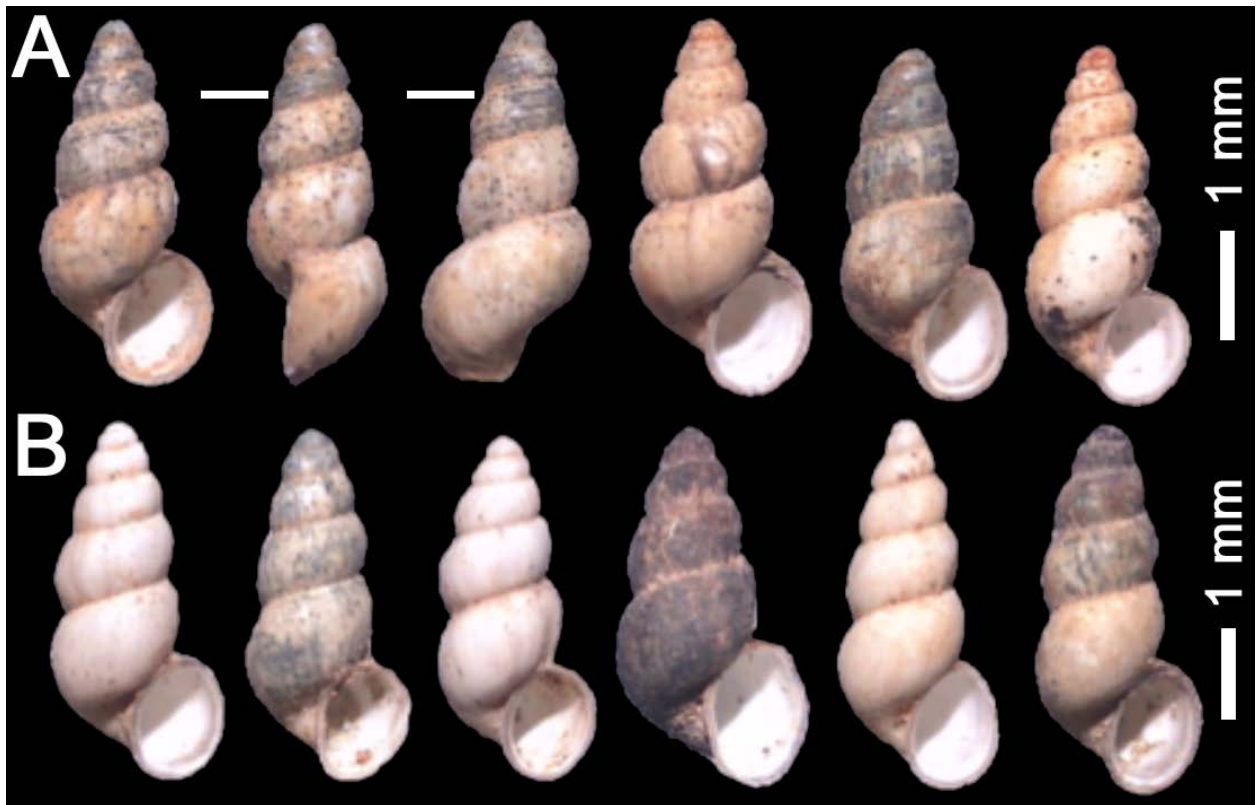


Figure 3. *Bythiospeum nemausense* sp. nov. de la Fontaine de Nîmes (Gard, France), 5/6/1996 M. Rosello leg. (station B 07). La forme directrice de ce morphe est caractéristique de la plupart des espèces qui composent le genre *Bythiospeum*. Dimensions: A, H = 3,47, D = 1,68, H/D = 2,07, HDT = 1,95, HB = 1,29, DB = 0,98; B, H = 3,67, D = 1,64, H/D = 2,24, HDT = 1,95, HB = 1,25, DB = 0,94. © Michelle Girardi.

Matériel et méthodes

Matériel étudié. Le prélèvement de sédiment était consécutif à des séances de plongées en 1996, menées à des fins topographiques, par l'Association Fontaine de Nîmes et Association Spéléologique Nîmoise. Le sédiment a été prélevé par notre collègue spéléologue Mathias Rosello en 1996, le matériel récolté (Figure 2) nous a permis d'isoler une nouvelle espèce pour la malacofaune stygobie de France et de réaliser cette étude.

Photographies et planches. L'étude des coquilles et toutes les photographies ont été réalisées avec un stéréomicroscope Zeiss 2000 C et une caméra couleur numérique SSC-DC Sony avec une sortie sur Trinitron Color Video Monitor Sony couplée à un magnétoscope Thomson Chroma VHS et une imprimante

Photo Color Video Sony UP 2000 P, pour l'exploitation immédiate du matériel et stockage des images sur cassette vidéo. Une partie des images a été réalisée avec notre système de capture Stereomicroscope/Pinnacle. Les images numériques issues du stéréomicroscope ainsi obtenues en format *.bmp sont détournées à l'aide du logiciel de traitement Paint Shop Pro v. 9 et conservées sous le même format initial. Les images prises avec les appareils photographiques numériques sont directement traitées en format *.jpeg à l'aide du même logiciel de traitement et conservées sous le même format initial. L'ensemble des données a été stocké sur l'ordinateur de l'auteur Acer - Aspire M 1600 Vista. La biométrie des coquilles a été effectuée avec un oculaire-réticule micrométrique 10:100. Dans les légendes des figures les mesures sont exprimés en millimètres (mm).

Abréviations des dimensions (en mm). H, hauteur; D, diamètre; HDT, hauteur du dernier tour; HB, hauteur de la bouche; DB, diamètre de la bouche.

Systématique

Phylum MOLLUSCA Cuvier, 1795
 Classe GASTROPODA Cuvier, 1795
 Subclasse ORTHOGASTROPODA Ponder et Lindberg, 1995
 Superordre CAENOGASTROPODA Cox, 1960
 Ordre NEOTAENIOGLOSSA Haller, 1892
 Superfamille RISSOOIDEA J.E. Gray, 1847
 Famille HYDROBIDAE Troschel, 1857
 Genre *Bythiospeum* Bourguignat, 1882

Bythiospeum nemausense sp. nov.
 (Figures 3 et 7B)

Holotype. Un test (MNHN 25711) déposé au Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris, France), 5/6/1996, Mathias Rosello *leg.* Dimensions de l'holotype: hauteur 3,67 mm; diamètre 1,60 mm; rapport hauteur/diamètre 2,29; hauteur du dernier tour 1,96 mm; hauteur de la bouche 1,13 mm; diamètre de la bouche 0,94 mm.

Paratypes. Déposés au MNHN (Paris, France; MNHN 25712, huit tests); dans la collection Jordi Corbella (Barcelone, Espagne; six tests); dans la collection Hans D. Boeters (München, Allemagne; six tests); un lot de paratypes a été cédé en 1996 à Marco Bodon (Gênes, Italie). Le reste du matériel d'étude demeure dans la collection de l'auteur à Montfavet (Vaucluse, France).

Locus typicus. Fontaine de Nîmes (code de la station B 07), département du Gard (France).

Description de la coquille. Forme générale et aspect propre et conforme à celui de l'ensemble des *Bythiospeum* (Figure 3). Coquille cylindrique, turriculée, élançée. Spire haute formée de 4½–5½ tours convexes, bien étagés à croissance régulière, le dernier tour grand, égal à la moitié de la hauteur totale de la coquille. Sommet obtus. Fente ombilicale presque nulle, partiellement recouverte par le bord du péristome. Sutures profondes. Ouverture ovulaire elliptique à suboblique. Péristome continu. Test assez solide, transparent lorsque l'animal est vivant, avec des striations longitudinales. Les tests des individus morts sont généralement de couleur blanche, ou suivant le milieu de couleur rouille, parfois verdâtre ou noire. Comme dans toutes les stations à *Bythiospeum*, les tests de cette population présentent une grande variabilité.

Opércule inconnu.

Anatomie inconnue.

Derivatio nominis. Le nom spécifique est dérivé de Nemausus, nom gallo-romain de la ville de Nîmes (Gard, France) et de la divinité liée à la source qui est à l'origine de sa localisation.

Distribution. Seulement connu du *locus typicus*.

Habitat. Stygobie.

Diagnose différentielle

Comparaisons morphométriques et morphologiques

Bythiospeum nemausense est comparé biométriquement avec trois espèces appartenant également au genre *Bythiospeum*, qui sont proches morphologiquement et géographiquement de la nouvelle espèce de la fontaine de Nîmes, et présentes dans le département du Gard (France): *Bythiospeum articense* Bernascolini, 1985 (Figures 4 et 7A), *B. bourguignati* (Paladilhe, 1867) (Figures 5 et 7C) et *Bythiospeum anglesianum* (Westerlund, 1890) (Figures 6 et 7D).

Tableau 1. Biométrie de *Bythiospeum nemausense* sp. nov. (Fontaine de Nîmes, Gard, France), comparée avec *B. articense* (aven de Courlas à Saint-Julien-les-Rosiers, Gard, France), *B. bourguignati* (aven des Camps à Rouet, Hérault, France), et *B. anglesianum* (sources [surgeons] du château de Pontmartin, Les Angles, Gard).

<i>B. nemausense</i>	H	D	H/D	HDT
N	30	30	30	30
Moyenne	3,33	1,53	2,18	1,90
Écart type	0,31	0,13	0,16	0,15
Minimum	2,57	1,25	1,83	1,56
Maximum	4,10	1,76	2,62	2,15
<i>B. articense</i>	H	D	H/D	HDT
N	30	30	30	30
Moyenne	2,24	1,245	1,81	1,44
Écart type	0,16	0,13	0,13	0,03
Minimum	2,03	1,05	1,60	1,21
Maximum	2,73	1,56	2,05	1,64
<i>B. bourguignati</i>	H	D	H/D	HDT
N	30	30	30	30
Moyenne	2,69	1,28	2,10	1,62
Écart type	0,15	0,08	0,18	0,10
Minimum	2,38	1,17	1,78	1,44
Maximum	2,96	1,40	2,39	1,76
<i>B. anglesianum</i>	H	D	H/D	HDT
N	30	30	30	30
Moyenne	2,73	1,25	2,20	1,57
Écart type	0,18	0,08	0,16	0,08
Minimum	2,34	1,13	1,17	1,37
Maximum	3,04	1,40	2,48	1,68

Tableau 2. Dimensions moyennes des tests de *Bythiospeum articense*, *B. nemausense* sp. nov., *B. bourguignati*, et *B. anglesianum*. La différence biométrique de *B. nemausense* est flagrante par rapport au trois autres espèces. On observera que la biométrie de *B. bourguignati* demeure proche de *B. anglesianum*, la différence de ces deux morphes reste ténue, seule la variabilité au niveau morphologique et la forme buccale différencient ces deux espèces. L'espèce la plus caractéristique de par ses dimensions et sa forme, demeure *B. articense*.

	H	D	H/D	HDT	HB	DB
<i>B. articense</i>	2,38	1,37	1,74	1,56	1,17	0,86
<i>B. nemausense</i>	3,59	1,60	2,24	1,87	1,29	0,94
<i>B. bourguignati</i>	2,73	1,29	2,12	1,64	1,05	0,86
<i>B. anglesianum</i>	2,73	1,17	2,33	1,56	0,78	0,78

La base de l'étude est la comparaison de quatre espèces. Nous proposons pour argumenter et étayer la validation de cette nouvelle espèce, des rapports biométriques avec des tableaux biométriques par station (Tableaux 1 et 2), des histogrammes biométriques (Figures 8 et 9), un diagramme analytique (Figure 10). Les planches photographiques pour chacune des quatre populations (Figures 3–6), permettent d'avoir une vue d'ensemble des divers morphes des départements du Gard, de l'Hérault et de l'Ardèche. Les différences qui peuvent apparaître ténues, deviennent évidentes avec la Figure 7, qui représente les quatre espèces photographiées au même rapport d'agrandissement.

Nous avons déjà travaillé sur la séparation de *Bythiospeum articense* Bernasconi, 1985 et *Bythiospeum bourguignati* (Paladilhe, 1867), que certains auteurs considéraient comme



Figure 4. *Bythiospeum articense* Bernasconi, 1985, aven de Courlas à Saint-Julien-les-Rosiers (Gard, France), 18/7/2011 M. Wienin, J. Corbella, G. Guillén, et H. et M. Girardi leg. (station A55). Dimensions: A, H = 2,34, D = 1,37, H/D = 1,71, HDT = 1,56, HB = 1,13, DB = 0,98; B, H = 2,61, D = 1,37, H/D = 1,91, HDT = 1,60, HB = 1,13, DB = 0,90.



Figure 5. *Bythiospeum bourguignati* (Paladilhe, 1867), aven des Camps à Rouet (Hérault, France), 2/2002 M. Wienin leg. (station C 50). Dimensions: A, H = 2,81, D = 1,33, H/D = 2,12, HDT = 1,64, HB = 1,01, DB = 0,74; B, H = 3,00, D = 1,44, H/D = 2,08, HDT = 1,83, HB = 1,25, DB = 0,94.

une seule et même espèce (Marco Bodon, com. pers. 28/7/1996). L'étude étant basée sur un travail de comparaison morphologique et biométrique, nous avons argumenté sur la présence de différences notables et évidentes entre *B. articense* et *B. bourguignati*, de fait la distinction entre les deux morphes est bien établie (Girardi, 2009c).

Biogéographie

Une carte de répartition par espèces est figurée dans cette étude (Figure 1), afin de situer les diverses stations et d'en

exposer l'éloignement géographique des gisements ainsi que la constitution des aires disjointes. *B. anglesianum* a une aire de distribution restreinte au département du Gard, dans la commune de Les Angles. Actuellement l'espèce n'est présente qu'aux stations du Château de Pontmartin et du lavoir du village, l'urbanisation ayant fait disparaître les autres stations ("surgeons" de la littérature ancienne: Nicolas, 1891; Coutagne, 1892; Caziot, 1894). *B. articense* a une aire de répartition au nord du département du Gard, élargie au sud du département de l'Ardèche (Girardi, 2009c), la station type de *B. articense* demeure la source de la Chair dans les gorges de



Figure 6. *Bythiospeum anglesianum* (Westerlund, 1890), sources (surgeons) du château de Pontmartin (Les Angles, Gard, France), 10/10/2003 H. et M. Girardi leg. (station D 24). Dimensions: A, H = 3,20, D = 1,48, H/D = 2,16, HDT = 1,79, HB = 1,21, DB = 0,90; B, H = 3,00, D = 1,21, H/D = 2,48, HDT = 1,52, HB = 0,98, DB = 0,78.

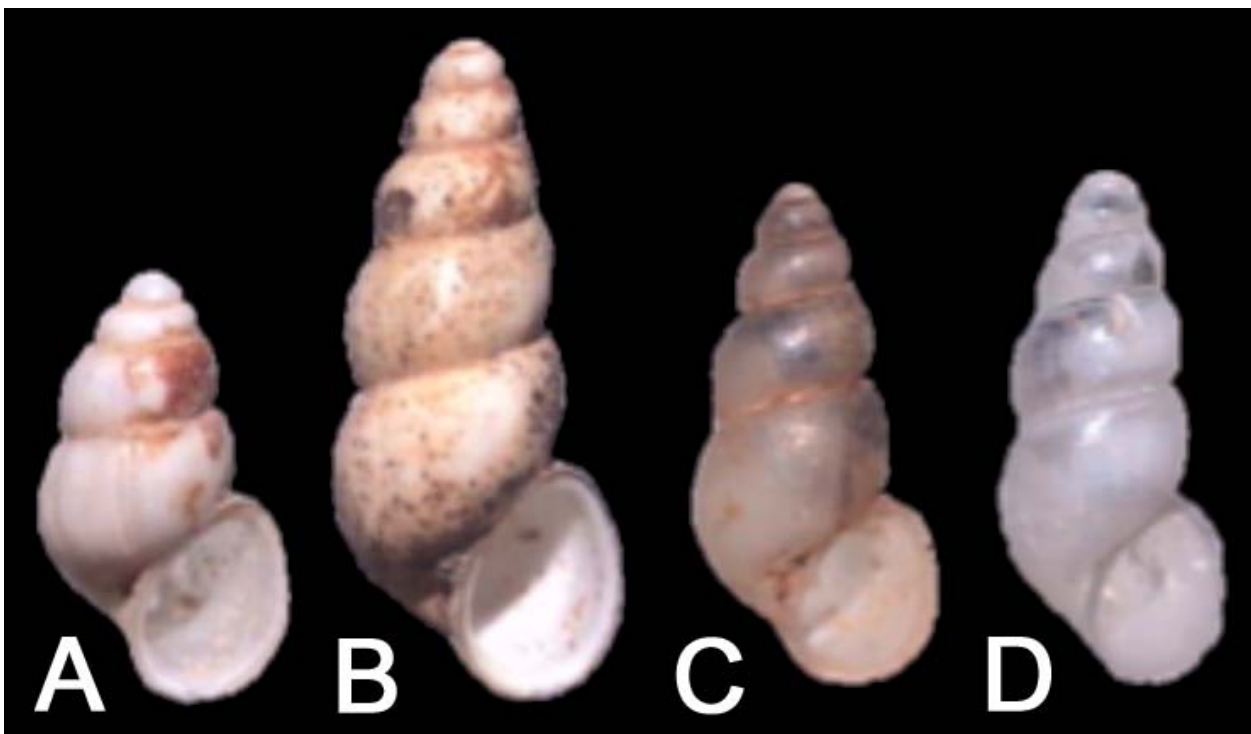


Figure 7. Planches de tests de quatre espèces du genre *Bythiospeum*, figurées aux fins de comparaisons, la série de clichés a été effectuée avec le même rapport d'agrandissement et ceci afin d'avoir une vue d'ensemble des différences morphologiques. A, *Bythiospeum articense* Bernasconi, 1985; B, *Bythiospeum nemausense* sp. nov.; C, *Bythiospeum bourguignati* (Paladilhe, 1867); D, *Bythiospeum anglesianum* (Westerlund, 1890). Noter les différences surtout au niveau de la hauteur de la spire et du diamètre de la coquille, le polymorphisme est une constance évidente du genre *Bythiospeum*.

l'Ardèche (Bernasconi, 1985). *B. bourguignati* est présente dans le sud du Gard et au nord du département de l'Hérault (Girardi, 2009c). Le matériel examiné par Marco Bodon le 25/06/1996 était celui de l'unique récolte du 05/06/1996 et notre collègue concluait son expertise en précisant que pour lui les deux morphes qu'il avait séparés appartenaient bien au genre *Bythiospeum*, l'un était *B. bourguignati*, l'autre *B.*

diaphanum. Nous avons classé nos coquilles et gardé cette détermination, même dans nos publications, Girardi (2009c), jusqu'à ce que des analyses plus fines soient apportées à ce matériel. Nous avons volontairement occulté les espèces *Bythiospeum klemmi* Boeters, 1969 et *Bythiospeum gardonense* Girardi, 2009 (Girardi, 2009b). Bien que représentatives des *Bythiospeum* du département du Gard, elles ne vivent pas dans

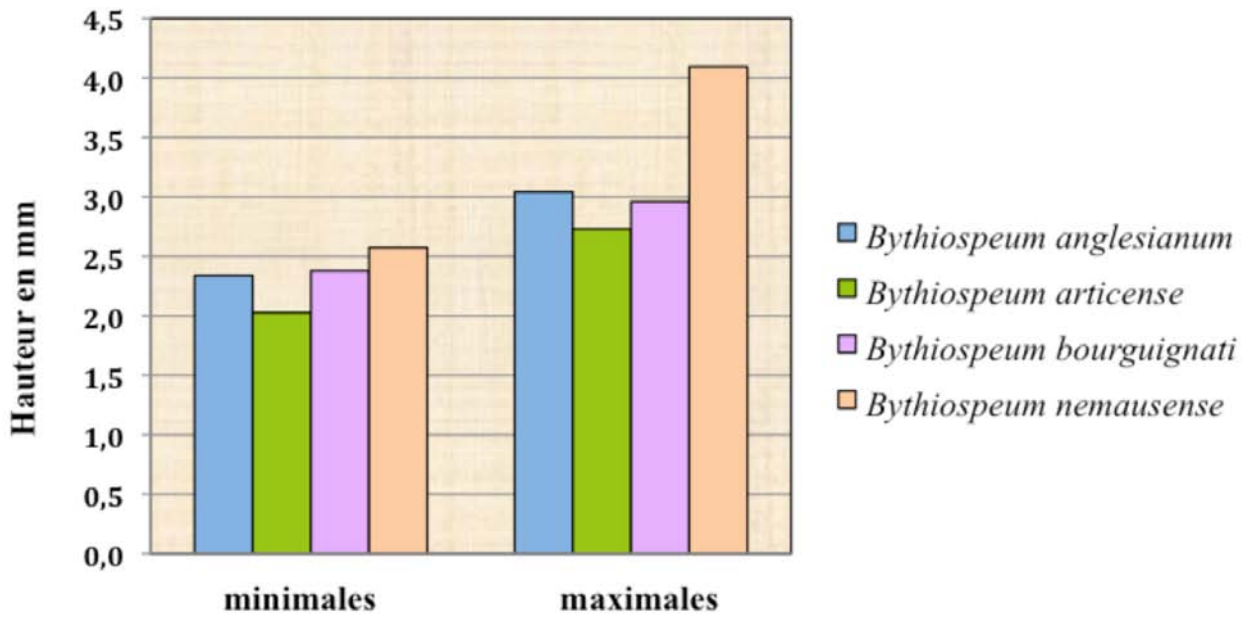


Figure 8. Histogramme biométrique. Variations de la hauteur de la spire de quatre espèces du genre *Bythiospeum*.

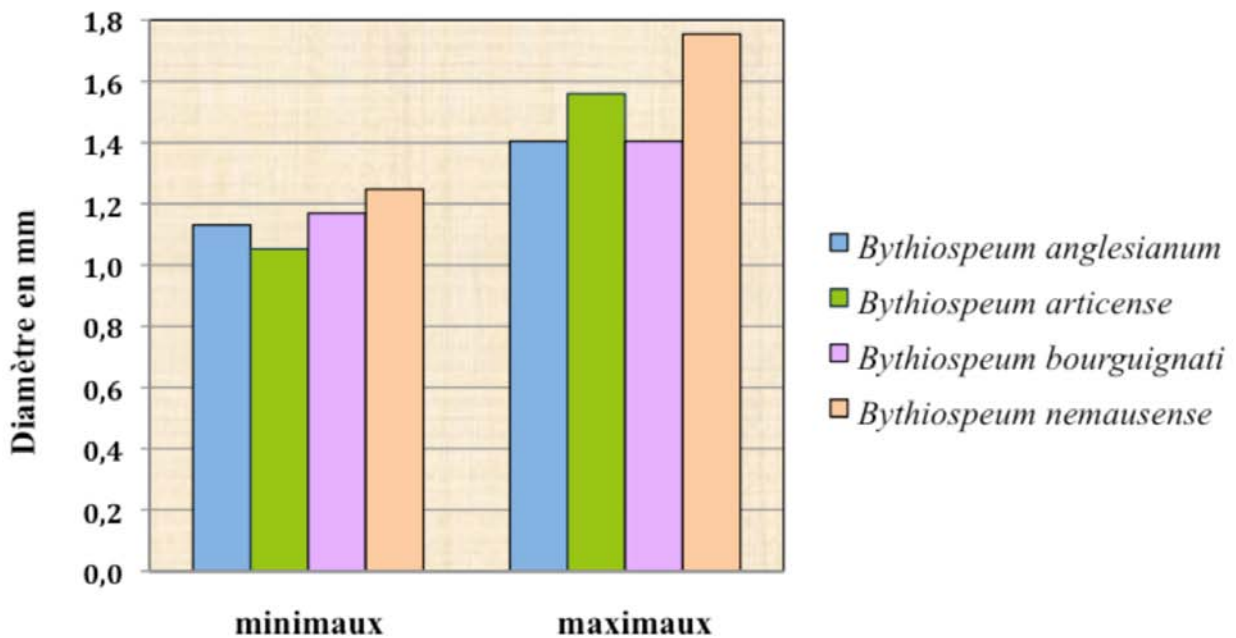


Figure 9. Histogramme biométrique. Variations du diamètre des coquilles de quatre espèces du genre *Bythiospeum*.

le même système d'aquifère et ne présentent pas l'aspect classique, conventionnel qui en règle générale rassemble les coquilles du genre *Bythiospeum* (test turrulé, spire haute, etc.). Nous n'avons pas figuré *Bythiospeum curtum* Nicolas, 1891, car nous considérons ce taxon ainsi que les autres espèces décrites par Nicolas (1891) comme une forme, vu la grande variabilité des coquilles du genre *Bythiospeum* (Girardi, 2003). *In fine*, l'analyse hydrogéologique de Michel Wienin démontre que le réseau hydraulique du sous-sol Nimois est un réseau séparé, indépendant des autres aquifères du secteur, ce qui évidemment se traduit par une indépendance de la faune cavernicole.

Conclusions

La nouvelle espèce de la Fontaine de Nîmes, attribuée par manque de données à *B. bourguignati* ou *B. diaphanum*, vient d'être décrite comme une nouvelle espèce, *Bythiospeum nemausense* sp. nov. Cette espèce est comparée avec trois espèces appartenant également au genre *Bythiospeum*, présente dans le département du Gard (*B. bourguignati*, *B. anglesianum*

et *B. articense*). Les données que nous apportons dans cette étude n'offrent aucune ambiguïté; en conséquence, nous considérons et classons *Bythiospeum nemausense* comme une espèce valide et nouvelle pour la malacofaune stygobie française.

Remerciements

Au terme de cette étude il nous est agréable de remercier toutes les personnes qui nous ont apporté leur aimable participation: Michelle Girardi, pour la réalisation des clichés et des planches photographiques; Madame Marie-Christine Montagné-Pouchelon, l'aimable propriétaire du château de Pontmartin, qui nous a laissé le libre accès à son domaine; Madame Glòria Guillen, pour les traductions de textes; Madame Christiane Maurin, pour la correction orthographique; Monsieur Jordi Corbella a accepté de relire et corriger notre manuscrit; Monsieur Mathias Rosello, qui a effectué le prélèvement de sédiment; Monsieur Marco Bodon, pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail et à la réalisation de l'étude préliminaire; Monsieur Michel Wienin, pour ses conseils avisés et ses judicieuses remarques; et Monsieur Gilles Racamond, pour son assistance et la réalisation des divers tableaux et graphiques.

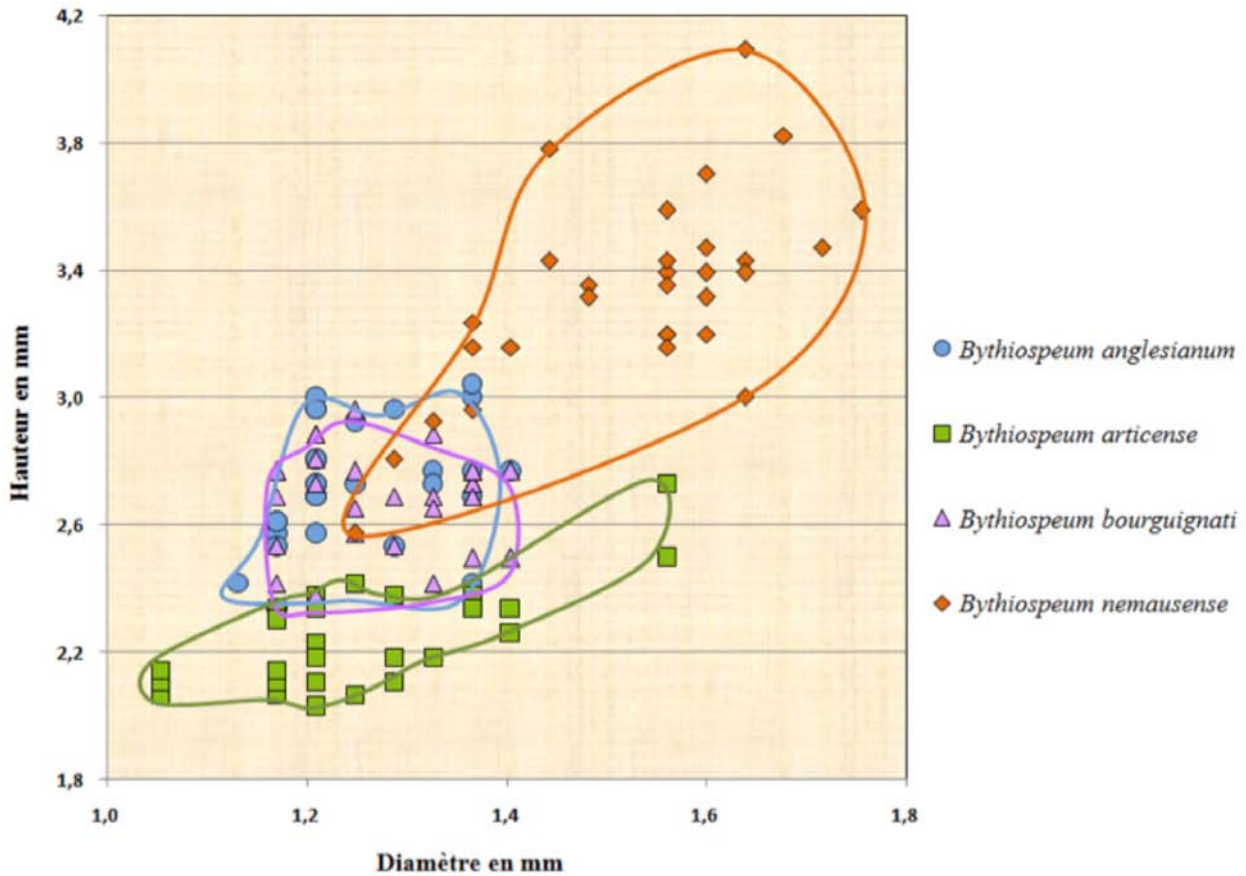


Figure 10. Diagramme analytique. Analyse des écarts des valeurs (hauteur et diamètre) de quatre populations du genre *Bythiospeum*. On notera que deux populations se détachent (*B. nemausense* et *B. articense*); *B. bourguignati* et *B. anglesianum* restent imbriquées, cela confirme que ces deux espèces demeurent très proches.

Bibliographie

- Balmelle, M.C. (1964). *Le Bassin de la Fontaine de Nîmes*. Diplôme d'Étude Supérieure de Zoologie, Montpellier.
- Bernasconi, R. (1985). *Bythiospeum* (Mollusca Gastropoda Hydrobiidae) de France, nouveaux ou faisant l'objet d'une révision. *Rev. Suisse Zool.* 92, 333–349.
- Caziot, E. (1894). Catalogue des mollusques vivants des environs d'Avignon. *Mém. Soc. Acad. Vaucluse* 1894, 1–96.
- Caziot, E. (1902). Liste des Mollusques aquatiques vivants dans la Fontaine de Nîmes. *Bull. Soc. Ét. Sci. Nat. de Nîmes* 29, 14–19.
- Coutagne, G. (1892). Notes sur les petites Bythinidées des environs d'Avignon. *Ann. Soc. Agric. Nat. Arts utiles Lyon* 6, 349–367.
- Devidts, J. (1960). Notes sur quelques Mollusques recueillis dans la Fontaine de Nîmes (Gard). *Bull. Soc. Ét. Sci. Nat. de Nîmes* 49, 23–25.
- Fabre, G. (1997). Le bassin d'alimentation de la Fontaine de Nîmes d'après les expériences de traçages. *Bull. Soc. Ét. Sci. Nat. Nîmes* 61, 52–57.
- Girardi, H. (2003). Contribution à la connaissance de *Bythiospeum diaphanum* (Michaud, 1831) dans les résurgences gardoises en bordure de la vallée du Rhône (Gastropoda : Hydrobiidae). *Doc. Malacol.* 4, 53–57.
- Girardi, H. (2009a). Contribution à la connaissance des Gastéropodes stygobies de la Fontaine de Nîmes, Gard, France (Situation et fonctionnement): (Mollusca: Caenogastropoda: Moitessieriidae et Hydrobiidae). *Doc. Malacol. Hors Sér.* 3, 47–50.
- Girardi, H. (2009b). *Bythiospeum gardonense* nouvelle espèce dans le canyon inférieur du Gardon, Gard, France. *Doc. Malacol. Hors Sér.* 3, 167–174.
- Girardi, H. (2009c). Sur la présence de *Bythiospeum bourguignati* (Paladilhe, 1866) et *Bythiospeum articense* Bernasconi, 1985, (répartition dans les départements du Gard, de l'Ardèche et de l'Hérault) (Mollusca: Caenogastropoda: Hydrobiidae: Belgrandiinae). *Doc. Malacol. Hors Sér.* 3, 69–73.
- Nicolas, M. (1891). Compléments monographiques des genres *Lartetia*, *Moitessieria*, *Bithinella*, *Avenionia* et *Acme*. *Ann. Soc. Agric. Hist. Arts Utiles Lyon* 6, 27–50.