



Moitessieria racamondi sp. nov., nouvelle espèce de la résurgence de Font Dame, et *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 (Gastropoda: Moitessieriidae), nouvelle présence à la source du lavoir (Salses-le-Château, Pyrénées-Orientales, France)

Henri Callot-Girardi*

3 rue de l'Hymne au Soleil, les Sylphides, 84140 Montfavet, France.

Rebut el 22 de juliol de 2013. Acceptat el 26 de setembre de 2013

Resum

Des de fa diversos anys, la malacofauna d'aigua dolça estigòbia de les diverses surgències i fonts del municipi de Salses-le-Château (Pirineus Orientals, França) ha estat objecte del nostre estudi. Recol·leccions recents ens han permès localitzar diferents poblacions de gastròpodes del gènere *Moitessieria* Bourguignat, 1863, que atribuïm a *M. racamondi* sp. nov., *M. juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 i *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848). En aquest treball presentem fotografies, taules i anàlisis biomètriques que ens han permès distingir la nova espècie i assenyalar una nova localitat per a *M. juvenisanguis*.

Paraules clau: Molluscos; Gastròpodes d'aigua dolça; Estigòbi; Nova espècie; Taltell; Malacofauna francesa.

Abstract

For several years, we have studied the stygobitic freshwater malacofauna from the various upwellings and springs of the municipality of Salses-le-Château (Eastern Pyrenees, France). Recent surveys have enabled us to discover various gastropod populations of the genus *Moitessieria* Bourguignat, 1863, which we attribute to *M. racamondi* sp. nov., *M. juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 and *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848). Here we report photographs, tables and biometrical analyses, which allow us to distinguish the new species as well as to report a new locality for *M. juvenisanguis*.

Keywords: Molluscs; Freshwater gastropods; Stygobitic; New species; Tautavel; French malacofauna.

Introduction

Le propos de notre travail c'est d'exposer les résultats des récents prospections malacologiques réalisés sur des ambients pouvant abriter de la malacofaune stygobite, particulièrement des sources, situés dans la commune de Salses-le-Château (Pyrénées Orientales, France). Ces prospections nous ont proportionné abondantes échantillons de trois espèces de moitessieriides, que nous attribuons à *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980, *Moitessieria simoniana* (Saint-Simon, 1848) et *Moitessieria racamondi* sp. nov. En ce sens, nous présentons et caractérisons géologiquement et hydrologiquement les trois sources examinées, présentons une nouvelle station à *M. juvenisanguis* et décrivons une nouvelle espèce, *M. racamondi* sp. nov.

Les résurgences, émergences, ruisseaux et autres zones humides situées sur la commune de Salses-le-Château, dans le département des Pyrénées-Orientales (France), sont connues depuis longtemps par les malacologues de terrain. Citée par Germain (1930, p. 634), cette station a toujours suscité notre intérêt. Le secteur de Salses-le-Château a été prospecté par A. Bertrand, M. Ripert et E. Vial (voir Bertrand *et al.*, 1999), qui ont mis en évidence la présence de *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848) à la source de la

cooperative agricole de Salses-le-Château; par Michel Wienin (com. pers. à H.C.G., 3/2001); par l'auteur de cet article au cours des années; et, plus récemment, par Jordi Corbella et Glòria Guillén le 22/7/2011 et le 28/7/2012. Au cours de cette prospection, notre collègue Jordi Corbella (com. pers. à H.C.G., 2/8/2012) a signalé une population de *Moitessieria* cf. *simoniana* et *Moitessieria juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 à la source du lavoir de Salses-le-Château. La présence de *M. simoniana* ne serait pas un fait rarissime, puisque cette espèce est largement répandue dans le Sud de la France (voir Bertrand, 2004). Mais l'existence de *M. juvenisanguis* dans le secteur de Salses-le-Château est une révélation pertinente, car à notre connaissance elle n'est connue à France que du *locus typicus* de Ginoules-les-Bains, près de Quillan (Aude) et du bassin du Douctouyre (Ariège; Bertrand, 1997, 2004). Cette espèce a également été signalée à la province de Barcelona (Espagne; Corbella *et al.*, 2011). Suite à la communication de notre collègue Jordi Corbella, nous avons repris à partir de septembre 2012, des échantillonnages de plusieurs stations du secteur de Salses-le-Château.

Les sources de Salses

Le cadre géologique. Les sources étudiées se situent en limite exacte du massif des Corbières, partie orientale de la partie externe de la chaîne pyrénéenne (Figures 1 et 2). Au niveau de Salses, il s'agit d'un chaînon de direction N 70° E dit de la Serre de Roquefort, formé de plusieurs plis faillés et déversés vers le NO. Les terrains affleurant vont d'un âge Jurassique supérieur dans la partie axiale de la structure à

* Autor corresponsal.

Adreça electrònica: henri.girardi@orange.fr

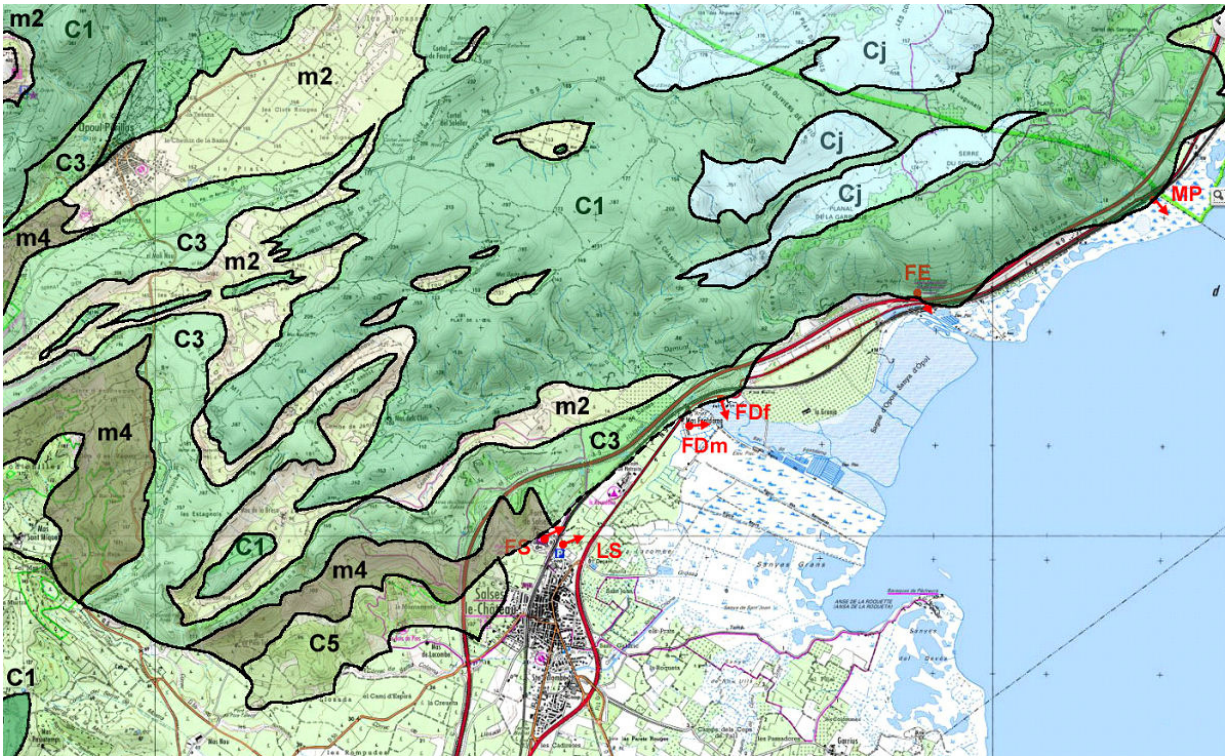


Figure 1. Carte géologique simplifiée de l'amont immédiat des sources de Salses. Seuls figurent les affleurements mais pas les failles et autres éléments tectoniques. On remarque l'identification entre les zones d'affleurements marneux et les dépressions ou vallées. Dessin de Michel Wienin, d'après les données de la carte géologique de la France du BRGM au 1/50000 (Berger, 1982).

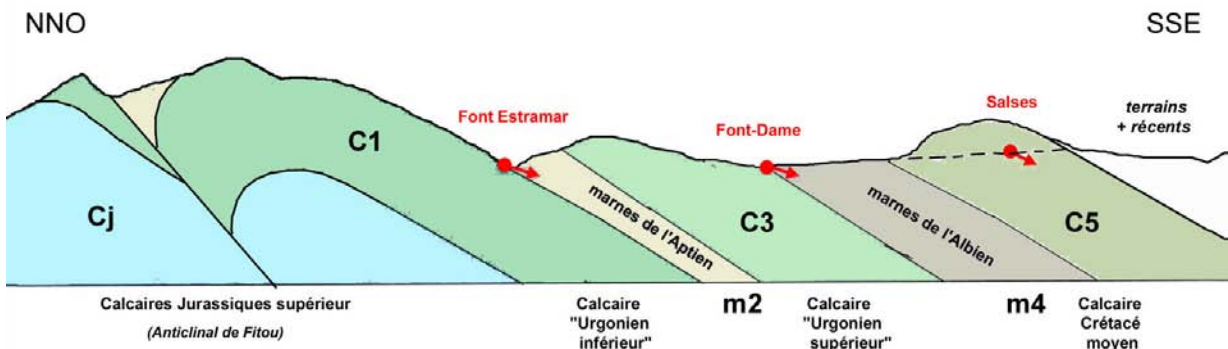


Figure 2. Coupe géologique schématique de l'extrémité SO du chaînon de la Serre de Roquefort et projection des sources de Salses, pour servir de légende interprétative à la carte précédente. Dessin de Michel Wienin.

Crétacé Moyen (Albien) pour l'extrémité sud. Ils sont recouverts par des formations argilo-caillouteuses oligo-miocènes puis les dépôts côtiers plio-quaternaires. L'ensemble est séparé de l'étang de Salses (lagune marine) par une faille importante parallèle à la structure qui abaisse les terrains mésozoïques à plusieurs centaines de mètres sous le niveau de la mer (faille directe). C'est sur cet accident que sont alignés les points étudiés. Très localement, de Salses à Fitou, le long de la faille, la série apparaît comme monoclinale à pendage SSE (N 160°) variable mais bien marqué.

Résumé d'histoire géologique. Lors de la phase principale de la compression pyrénéenne dont le paroxysme se situe à l'Eocène Moyen (45 Ma), les calcaires et les marnes de l'ère Secondaire sont plissés, charriés et faillés du SSE vers le NNO. A l'Oligocène, une distension prend la suite de la compression, entraînant l'ouverture du golfe du Lion et l'effondrement bien au dessous du niveau de la mer du prolongement oriental des Corbières le long de la faille de Salses. Cette faille recoupe obliquement l'ensemble des formations antérieures. A la fin de cette période et au cours de la première moitié du Miocène, le retour de la mer est à l'origine de la formation d'une surface d'aplanissement dite

“surface fondamentale”, d'où la Serre de Roquefort émergeait sous la forme d'une longue ligne de collines ne dépassant pas 200 m d'altitude. Au Miocène supérieur et au Pliocène, une nouvelle phase de compression pyrénéenne soulève la région sous forme d'un ensemble de panneaux en escalier relevés à des altitudes variables et séparés par de nombreuses failles. Depuis l'émergence, l'érosion différentielle attaque ce nouveau relief: les couches tendres, généralement marneuses, sont attaquées plus rapidement et apparaissent aujourd'hui sous la forme de vallées tandis que les calcaires durs, plus résistants, sont à l'origine de lignes crêtes. A l'ouest du village, ces lignes redessinent les anciens plis et forment un relief appalachien typique.

La série stratigraphique. Les terrains les plus anciens qui nous intéressent sont une puissante série de calcaires à dominante grise, épais de plusieurs centaines de mètres (C1 sur les documents joints). Dans la partie périphérique du chaînon, ils sont d'âge Crétacé Inférieur (Valanginien à Aptien inférieur: “Urgonien inférieur”) mais à l'intérieur du massif des fenêtres anticlinales montrent la base de l'ensemble d'âge Jurassique Supérieur (Cj) et même, plus au nord, vers Fitou, des marnes du Jurassique Moyen. Autour

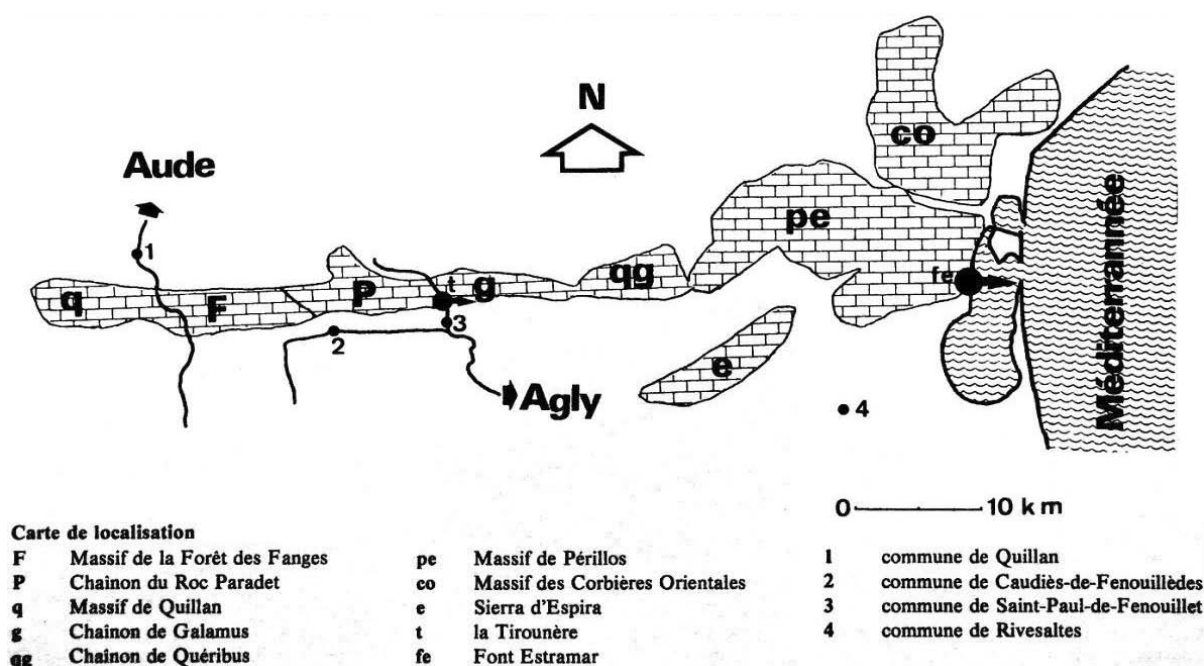


Figure 3. Zone d'alimentation des résurgences de Salses. Vers l'ouest, l'alimentation karstique est certaine jusqu'au chaînon de Galamus (g), possible mais non prouvée pour ceux du Roc Paradet et de la Forêt des Fanges. Tiré de Ournié & Ournié (1985, p. 30).

de ce premier ensemble, un premier niveau de marnes (m2) de l'Aptien moyen dessine une dépression bien marquée et très sinuose. (C3) désigne une seconde masse de calcaires dite "Urgonien supérieur" et datant de l'Aptien supérieur et du début de l'Albien. Ils constituent une ligne de crêtes qui limite au SO la dépression précédente. Sur le plan hydrogéologique, ces calcaires sont partout séparés, donc isolés, de la masse inférieure. La seule zone de contact se situe un peu au nord de Font-Dame mais elle est due à une faille non figurée et la faible épaisseur des calcaires C3 recouvre en profondeur le niveau marneux qui assure la séparation des nappes. Une seconde dépression, plus large mais moins profonde que la première entoure l'ensemble au niveau des affleurements de marnes noires de l'Albien (m4). A l'ouest de Salses, un niveau de grès glauconieux forme une troisième ligne de hauteurs. Bien que non karstifiable, cette roche assez poreuse et souvent fissurée est susceptible de contenir un aquifère indépendant des précédents et d'alimenter de modestes sources.

Les sources. Les sources les plus remarquables sont les suivantes (Figure 3):

- La Font Estramar (débit généralement >1 m³/s; minimum $\sim 0,7$, maximum ~ 60 m³/s) est une source vauclusienne typique qui émerge au voisinage du point d'affleurement le plus bas de la masse inférieure de calcaires. Le réseau souterrain noyé a été exploré par les plongeurs sur environ 2,8 km de longueur et une profondeur de -248 m. Les études ont montré une alimentation multiple:
 - * Lointaine: Avec des traçages réussis depuis des pertes de l'Agly et même du Verdoble. Eaux tièdes ($\sim 19^\circ$ C) et fortement minéralisées. C'est donc la résurgence des eaux d'une partie importante des Corbières centrales.
 - * Proximale: Les infiltrations directes sur le massif de la Serre de Roquefort. Eaux plus fraîches (14° C) et moins minéralisées; la température de sortie est de 16° C.
 - * Marine ou lagunaire: Les eaux de la source sont légèrement salées (entre 2 et 2,5 g/l normalement). Dans la "grande boucle" de la cavité, les plongeurs

ont identifié une halocline, c'est-à-dire une surface de séparation entre une eau profonde plus salée et une eau d'origine superficielle douce.

2 km au NE, le petit bullidor/boulidou du Malpas, impénétrable, est selon toute probabilité un trop-plein de crue du même réseau.

- La Font-Dame (débit moyen total: 1,6 m³/s) sourd à la base des calcaires urgoniens supérieurs. On peut distinguer:
 - * Le groupe principal est constitué d'un ensemble de 8 fissures impénétrables dispersées sous un marais flottant à phragmites (Sagne d'Opoul) en rive gauche (nord) de l'agouille de Font-Dame; c'est le secteur des anciens moulins de Font-Dame. Les eaux sont nettement plus salées que celles de font Estramar (autour de 4 g/l de NaCl). Un seul site est facilement accessible actuellement car proche de la route, la source que nous appelons "du figuier".
 - * Une zone d'écoulements diffus à travers les alluvions limoneuses de la rive droite (ouest) drainés par un ensemble de fossés autour du mas de Font-Dame et un point de ressortie temporaire entre des cailloux (boulidou de Font-Dame). Les eaux sont un peu moins salées que celles du groupe principal, car mêlées à des écoulements superficiels en provenance de la plaine de Salses.
- Globalement, les eaux de Font-Dame ont une origine plus proche et circulent à moindre profondeur que celles de Font Estramar; elles proviennent en particulier du grand poljé d'Opoul. Les circulations sont totalement distinctes dans la zone proche des sources où elles sont séparées par les marnes du bédoulien (Aptien inférieur); par contre, des échanges existent en profondeur puisque les colorations des pertes de l'Agly sont ressorties aux deux exutoires.
- Les fontaines du château et du lavoir de Salses. Ces deux ressorties très proches (120 m) et seulement séparées par la voie ferrée correspondent très probablement à une même alimentation et posent un problème quant à leur origine. Les deux sites sont

pratiquement horizontaux et possèdent un substrat de plusieurs mètres de colluvions largement perméables. Sauf structure enterrée inconnue, une vraie source sous le château semble difficile. Comme la nappe phréatique n'est qu'entre 2 et 4 m de profondeur, il s'agit probablement d'un captage artificiel destiné à l'origine à la forteresse. Le lavoir peut correspondre à la concentration d'un écoulement naturel diffus ou au trop-plein du captage alimentant le château mais nous n'avons pas trouvé de documentation à ce sujet. Selon la composition chimique de l'eau, deux origines sont possibles:

- * L'alimentation lointaine générale Font Estramar/Font-Dame qui est à l'origine de diverses venues d'eau dans la plaine de Salses et sous l'étang ainsi que l'alimentation continue de la nappe phréatique sous le village et ses alentours. On serait sur le prolongement de Font-Dame ouest, mais pratiquement sans pollution saline car plus loin de l'étang.
- * Une alimentation proche en provenance de la ligne de collines de grès glauconieux albiens située au SO.

Méthodologie

Récolte du matériel. Le traitement du matériel et la méthode d'exploitation ont été obtenus suivant notre procédé habituel (e.g., Callot-Girardi & Boeters, 2012). Stockage et transport du matériel brut en bidon étanche, lavage à l'eau courante sur tamis de 0,5 mm pour l'élimination des boues et argiles. Un premier examen est alors effectué sous la loupe binoculaire afin de récupérer éventuellement les échantillons vivants. Après cette manipulation, nous procédons au séchage du matériel restant, puis à l'immersion en eau claire pour l'élimination des divers agrégats lourds (sable, gravier). La dernière opération consiste à récupérer l'élément surnageant à l'étamine pour la récupération du matériel biologique. Un nouveau séchage à l'air et triage à la loupe binoculaire sont effectués. Une première observation a été réalisée avec une loupe binoculaire Leica Wild (6x à 40x) et un microscope Will V 35.

Photographies et micrographies. Les images ont été réalisées avec notre système de capture stéréomicroscope / Pinnacle. Les photographies d'étude en laboratoire ont été conçues par Michelle Girardi, avec deux appareils photographiques: Panasonic Lumix DMC-FZ7, objectif Leica 35, et Canon EOS 550 D, objectif Canon 18–135 mm et objectif macro Canon 28–100 mm. Les images numériques issues du Stéréomicroscope Zeiss 2000 C couplé à la caméra couleur numérique SSC-DC Sony avec sortie de mise au point Triniton Color Vidéo Monitor Sony UP 2000 P, 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 un ordinateur Acer-Aspire M 1600 Vista. Les biométries sont obtenues avec un micromètre oculaire-réticule micrométrique 10:100. La réalisation des clichés d'imagerie électronique est de Philippe Maestrati.

Localisation des stations inventoriées. Seules les stations où vivent des populations de mollusques stygobies du genre *Moitessieria* Bourguignat, 1863 ont été retenues pour l'étude

dans cet exposé (Figure 4). La station de Tautavel a été incluse car l'espèce du genre *Moitessieria* vivant dans ce gisement demeure proche de la nouvelle espèce que nous décrivons dans ce présent document.

- Station (B 10)—Source du Château de Salses [Coordonnées LAMBERT III: X = 647631,144, Y = 60133,503, Z = 117,0]: *M. simoniana*, 21/8/1998 H.C.G. et M. Girardi *leg.*, 10/8/2001 A. Bertrand, H.C.G. et M. Girardi *leg.*, 11/10/2012, 14/05/2012 et 05/07/2013 H.C.G. et M. Girardi *leg.*
- Station (C 21)—Emergences de Font-Dame [Coordonnées LAMBERT III: X = 648970,949, Y = 61383,194, Z = 112,7]: *Moitessieria racamondi* sp. nov., 8/3/2001 M. Wienin *leg.*, 19/10/2012 M. Wienin, H.C.G. et M. Girardi *leg.*
- Station (E 12)—Source du lavoir de Salses [Coordonnées LAMBERT III: X = 647752,409, Y = 60104,642, Z = 117,1]: *M. simoniana* et *M. juvenisanguis*, 28/10/2012, 14/05/2013, et 05/07/2013 H.C.G. et M. Girardi *leg.*
- Station (B 26)—Fontaine Saline de Fouradade à Tautavel [Coordonnées LAMBERT III: X = 633282,375, Y = 56438,355, Z = 129,4]: *Moitessieria massoti* Bourguignat, 1863, 10/08/1998 et 17/09/1999 H.C.G. et M. Girardi *leg.* Cette station est connue depuis longtemps dans la littérature; elle a été également prospectée par Marco Bodon (com. pers. à H.C.G., 1998), Alain Bertrand (com. pers. à H.C.G., 2007), et Jordi Corbella et Glòria Guillén (com. pers. à H.C.G., 2011).

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

Systématique

Phylum MOLLUSCA Cuvier, 1795

Classe GASTROPODA Cuvier, 1795

Subclasse ORTHOGASTROPODA Ponder et Lindberg, 1995

Superordre CAENOGASTROPODA Cox, 1960

Ordre NEOTAENIOGLOSSA Haller, 1892

Superfamille RISOOIDEA J.E. Gray, 1847

Famille MOITESSIERIIDAE Bourguignat, 1863

Genre *Moitessieria* Bourguignat, 1863

Moitessieria racamondi sp. nov.

(Figures 5–9)

Holotype. Un test (MNHN 26912; Figure 7), déposé dans la typhothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN; Paris, France), 19/10/2012 Michel Wienin, H.C.G. et Michelle Girardi *leg.* Dimensions du test: H = 1,67 mm, D = 0,59 mm, HDT = 0,744 mm, HB = 0,47 mm, DB = 0,34 mm.

Paratypes. Déposés dans la typhothèque du MNHN (MNHN 26913, 4 tests), dans la collection Hans D. Boeters, München, Allemagne (3 tests), dans la collection Marco Bodon, Gènes, Italie (3 tests), et dans la collection Jordi Corbella et Glòria Guillén, Barcelone, Espagne (3 tests). Le reste du matériel d'étude demeure dans la collection de l'auteur à Montfavet (Vaucluse, France).

Diagnose. Coquille allongée et turriculée. Spire haute, formée de 5½ à 6½ tours convexe. Tours bien étagés à croissance régulière (Figures 5 et 6), le dernier tour presque égal à la moitié de la hauteur totale de la coquille. Sutures profondes bien marquées. Fente ombilicale large et profonde.

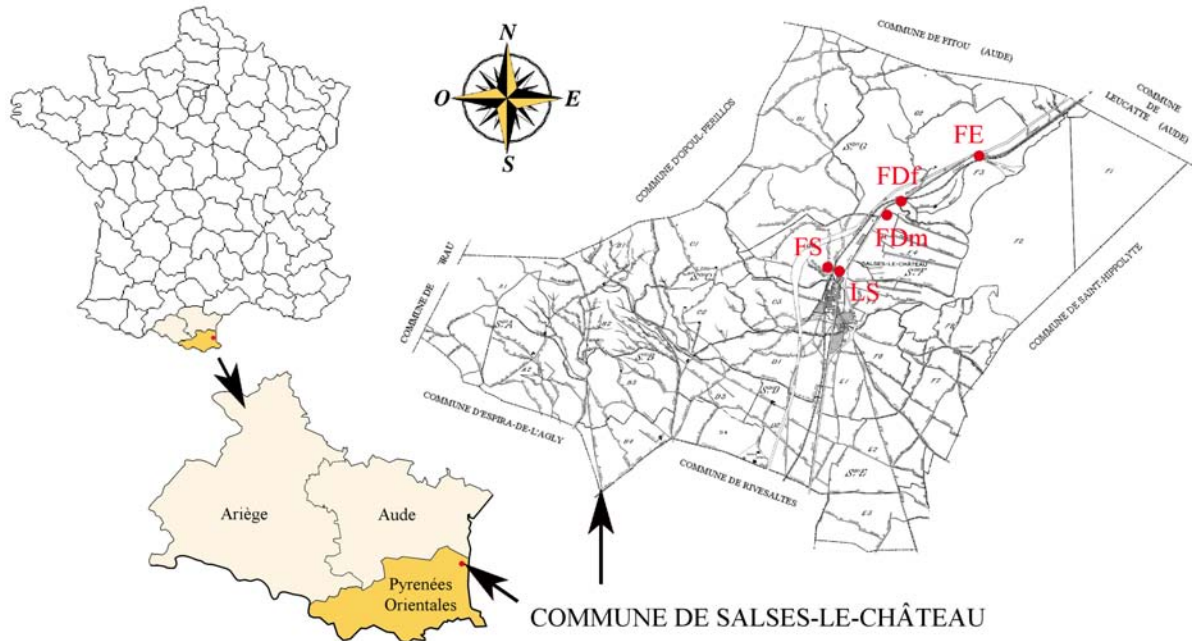


Figure 4. Localisation des stations du secteur de Salses-le-Château et Tautavel dans le département des Pyrénées-Orientales (France). Abréviations: FS, source du Château; FDF et FDM, émergences de Font-Dame; LS, lavoir ; FE, Font Estramar. Ces trois stations sont situées sur la commune de Salses-le-Château.

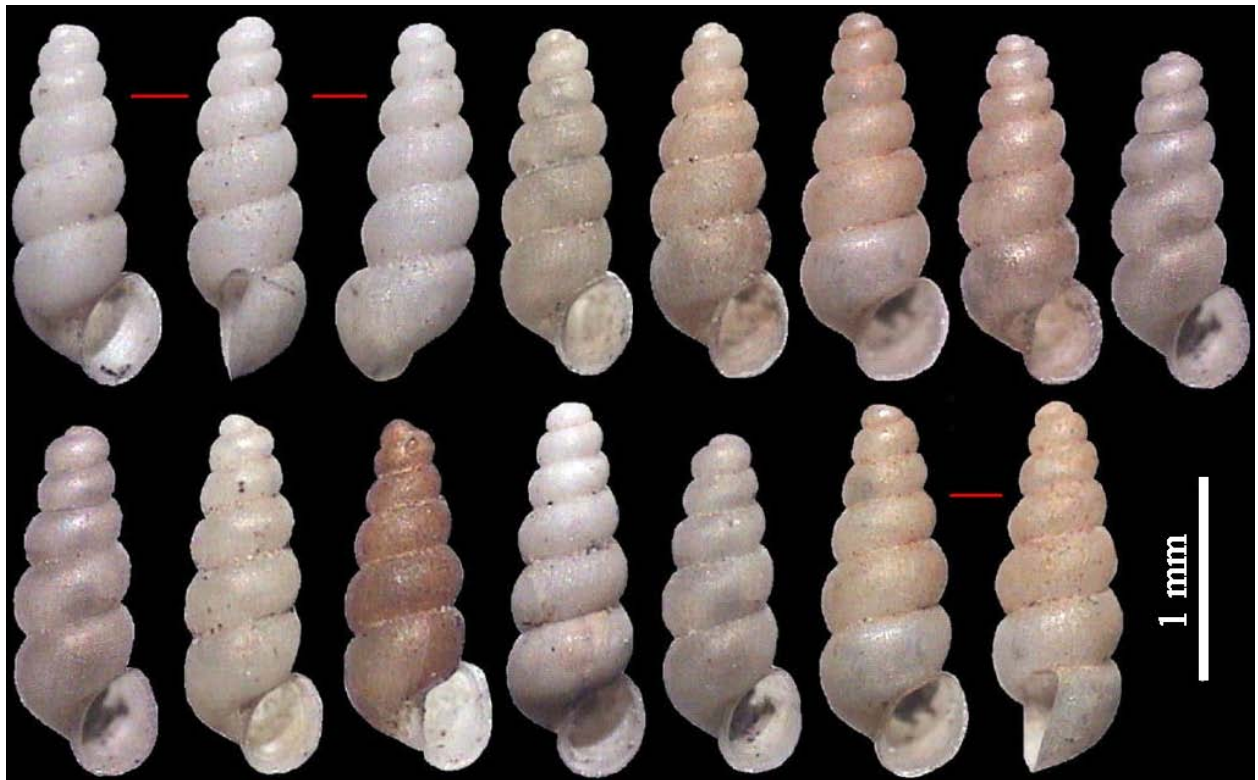


Figure 5. Photographies de *Moitessieria racamondi* sp. nov. de l'émergence de Font-Dame à Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France), 19/10/2012 M. Wienin, H.C.G. et M. Girardi *leg.*. Bien souvent les espèces du genre *Moitessieria* sont hétérogènes, assez ou très polymorphes; nous noterons chez *M. racamondi* une homogénéité certaine (voir Tableau 1).

Sommet déprimé. Ouverture elliptique, large et oblique. Péristome continu. Bord columellaire simple. Test mince et fragile. Dessins de la microsculpture en maille quadrangulaire (Figures 7-9). Anatomie et opercule inconnus.

Diagnose différentielle. N'ayant pas eu l'opportunité de récolter l'animal vivant de la nouvelle espèce afin de pouvoir en effectuer l'anatomie, la validation de ce taxon est basée uniquement sur des caractères différentiels morphologiques et biométriques. La détermination des caractéristiques de *M. racamondi* sp. nov. est dans sa globalité issue des points de

divergence par rapport à *M. massoti*, une espèce qui habite pas loin de Salses-le Château, dans la source de la Fouradade à Tautavel, et qui présente quelques similarités morphologiques avec la nouvelle espèce. Les deux autres espèces figurées dans cette étude, *M. simoniana* et *M. juvenisanguis*, sont volontairement exclues de la diagnose différentielle de la nouvelle espèce. Bien que leur présence soit avérée dans plusieurs gisements de la commune de Salses-le-Château dans les Pyrénées-Orientales et dans d'autres départements, ces deux espèces présentent

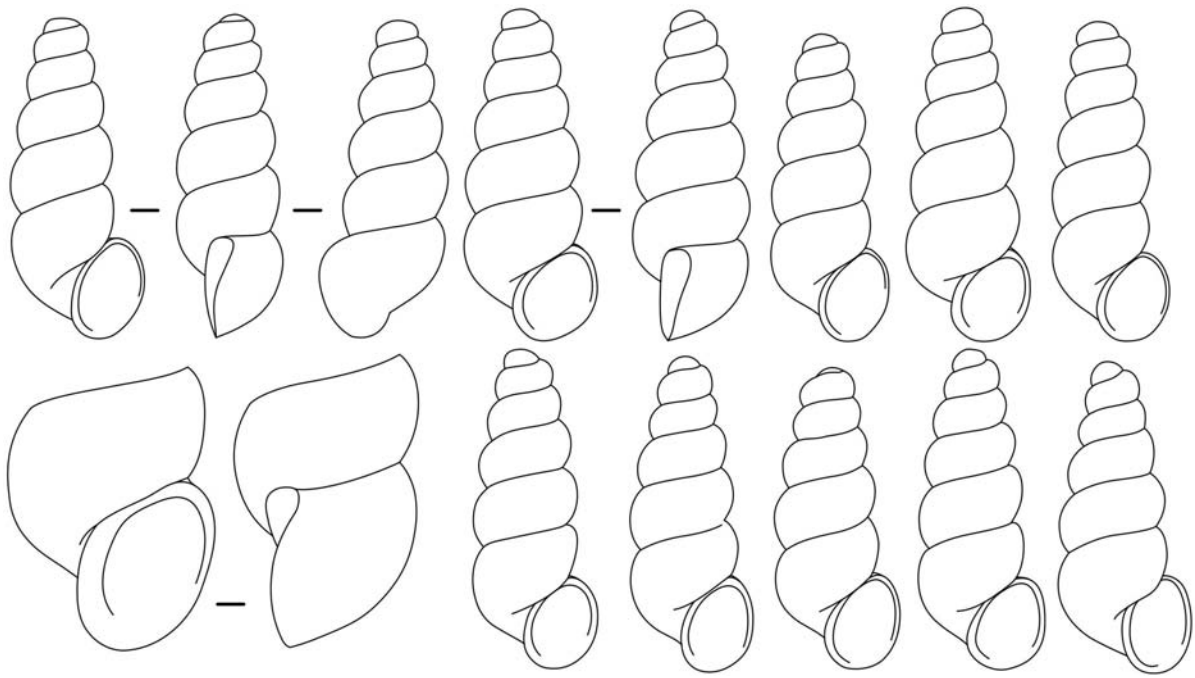


Figure 6. Dessins vectorisés de tests de *Moitessieria racamondi* sp. nov. de l'émergence de Font-Dame à Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France).

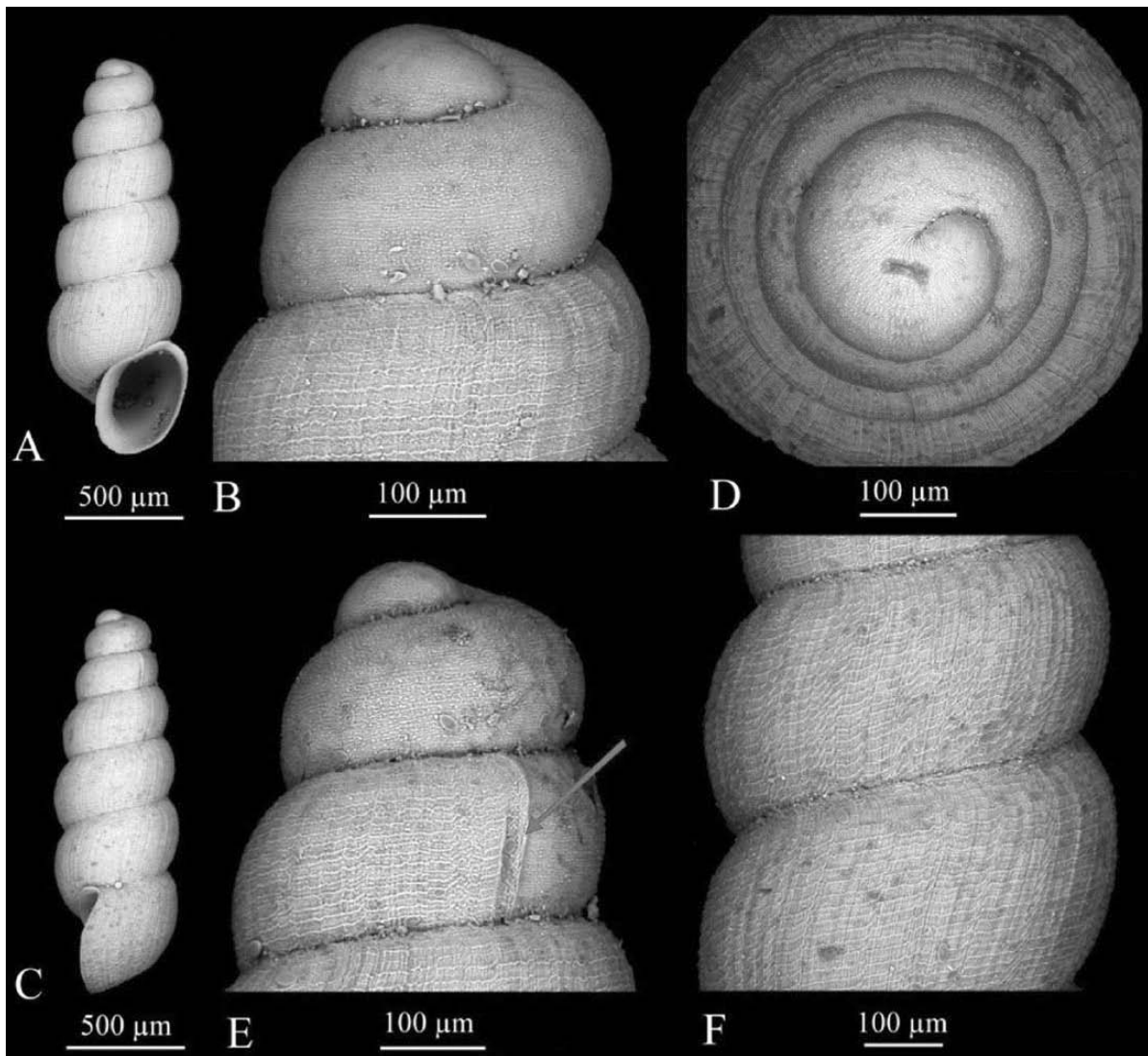


Figure 7. Micrographies de l'holotype de *Moitessieria racamondi* sp. nov. de l'émergence de Font-Dame à Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France): A, test vue de face; B, détail de la protoconque et premier tour de la téléconque, vue de face; C, test vue de profil; D, protoconque, vue de dessus; E, vue latérale de la protoconque (flèche: passage de la protoconque au départ de la téléconque); F, agrandissement de la téléconque, microsculpture en maille quadrangulaire. Clichés de P. Maestrati.

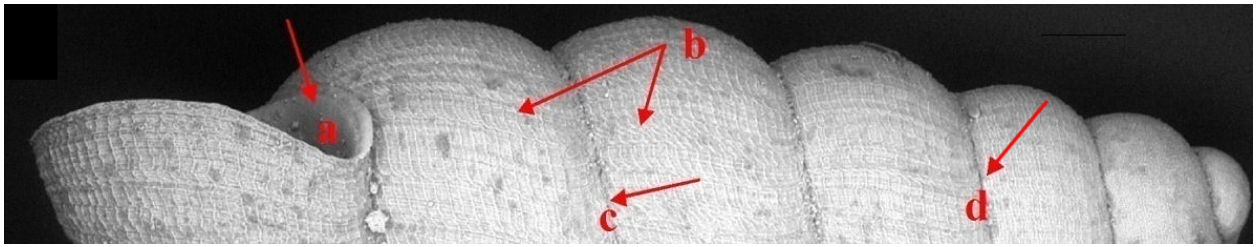


Figure 8. Traits diagnostiques de *Moitessieria racamondi* sp. nov. de la résurgence de Font-Dame. Abréviations: a, détail du sinus; b, détail de la microsculpture spirale en maille quadrangulaire prononcée, bien nette et bien visible sur toute la surface de la téléoconque; c-d, suture. Clichés de P. Maestrati.

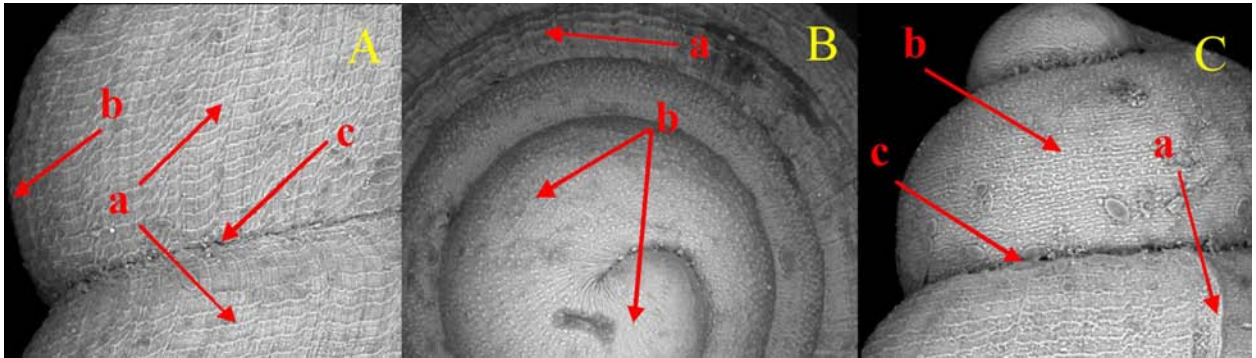


Figure 9. Détails de *Moitessieria racamondi* sp. nov. de la résurgence de Font-Dame: 1, grossissement des tours de spire, vue de face (a, détail de la microsculpture marqué en maille quadrangulaire; b, tour bien convexe; c, suture); 2, premier tour de la téléoconque, vue de dessus (a, début de la téléoconque; b, détail de la microsculpture chagrinée sur l'ensemble de la protoconque); 3, détail de la protoconque, vue latérale (a, passage de la protoconque à la téléoconque; b, détail de la microsculpture chagrinée; c, suture). Clichés de P. Maestrati.

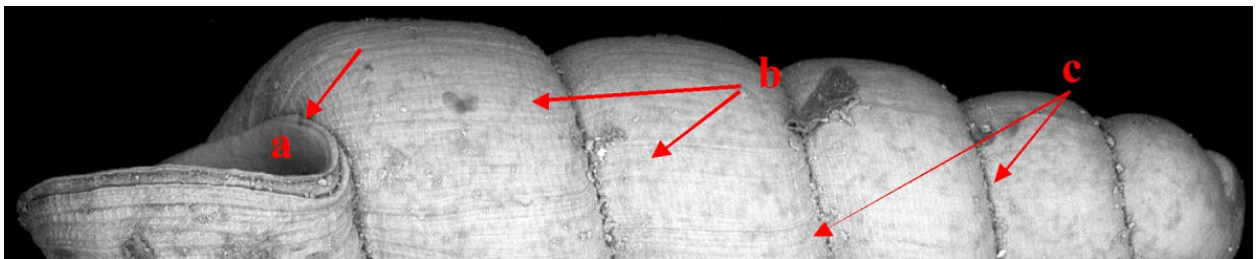


Figure 10. Traits diagnostiques de *Moitessieria massoti* de la source Fouradade. Abréviations: a, détail du sinus; b, détail de la microsculpture en maille quadrangulaire peu prononcée; c-d, suture. Clichés P. Maestrati.

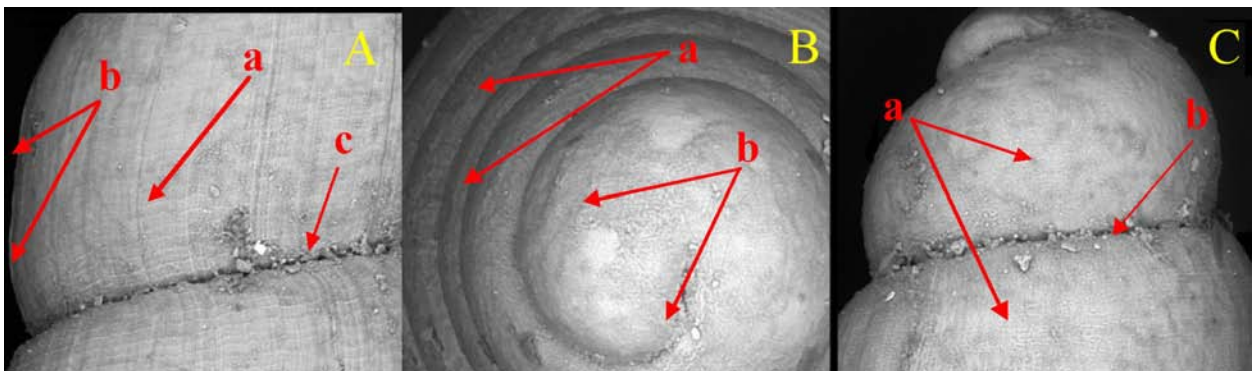


Figure 11. Détails de *Moitessieria massoti* de la source Fouradade: 1, grossissement des tours de spire, vue de face (a, détail de la microsculpture; b, tour de spire non convexe, méplat; c, suture profonde et bien marquée); 2, protoconque et premiers tours de la téléoconque vus de dessus (a, début de la téléoconque; b, microsculpture discrète à peine visible sur la protoconque); 3, détail de la protoconque, vue latérale (a, détail de microsculpture, on notera un marquage discret; b, suture). Clichés P. Maestrati.

suffisamment de caractères divergents, pour ne pas être comparées avec la nouvelle espèce de la station de Font-Dame. En ce sens, *M. racamondi* sp. nov. a une microsculpture spirale en maille quadrangulaire, bien nette et bien visible sur toute la surface de la téléoconque, plus fine et de dessin différent sur la protoconque (Figures 7-9). Cette microsculpture est aussi présente sur toute la surface de la téléoconque à *M. massoti*, mais moins prononcée que à la nouvelle espèce (Figures 10, 11 et 14). En plus, *M.*

racamondi sp. nov. présente la microsculpture chagrinée sur l'ensemble de la protoconque (Figures 7 et 9), tandis que chez *M. massoti* la microsculpture sur la protoconque est très discrète, à peine visible (Figures 11 et 14). Finalement, on remarquera que les tours de spire sont bien convexes à *M. racamondi* (méplats à *M. massoti*; voir les Figures 12 et 13).

Dimensions. Voir le Tableau 1.

Locus typicus. Émergence de Font-Dame (Salses-le-

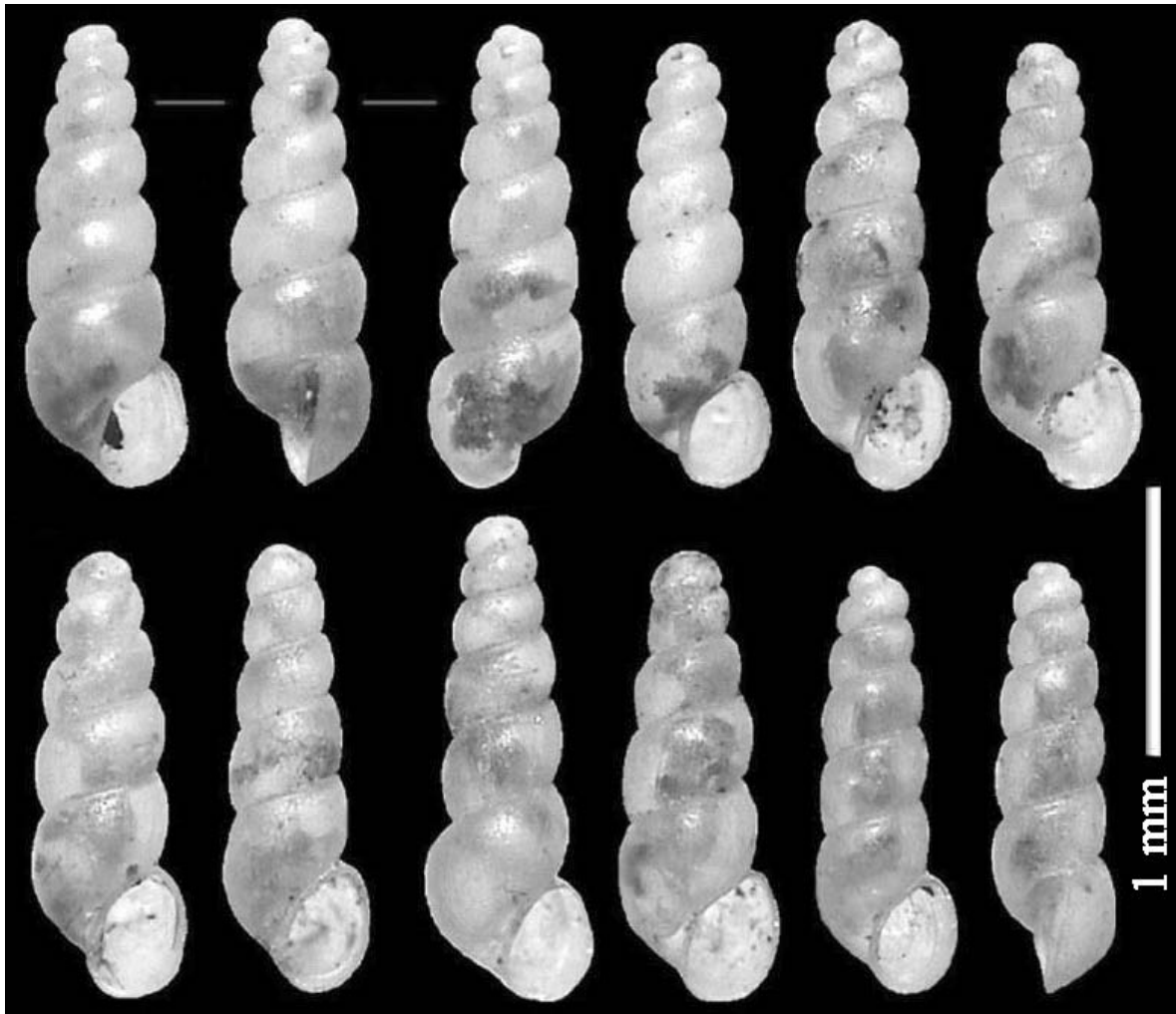


Figure 12. Photographies de *Moitessiera massoti* de la fontaine saline de La Fouradade à Tautavel (Pyrénées-Orientales, France), 10/8/1998 H.C.G. et M. Girardi *leg.* Population homogène dans la station (voir Tableau 2).

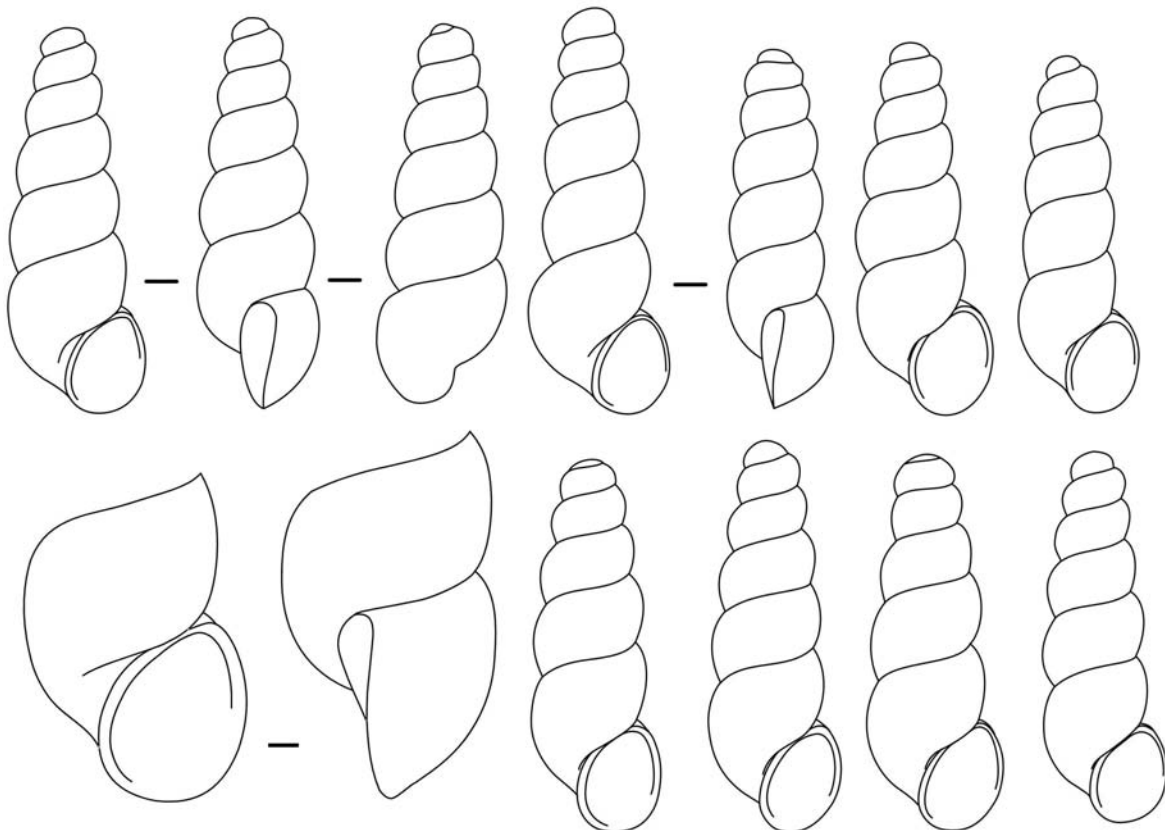


Figure 13. Dessins vectorisés de tests de *Moitessiera massoti* de la fontaine saline de La Fouradade à Tautavel (Pyrénées-Orientales, France).

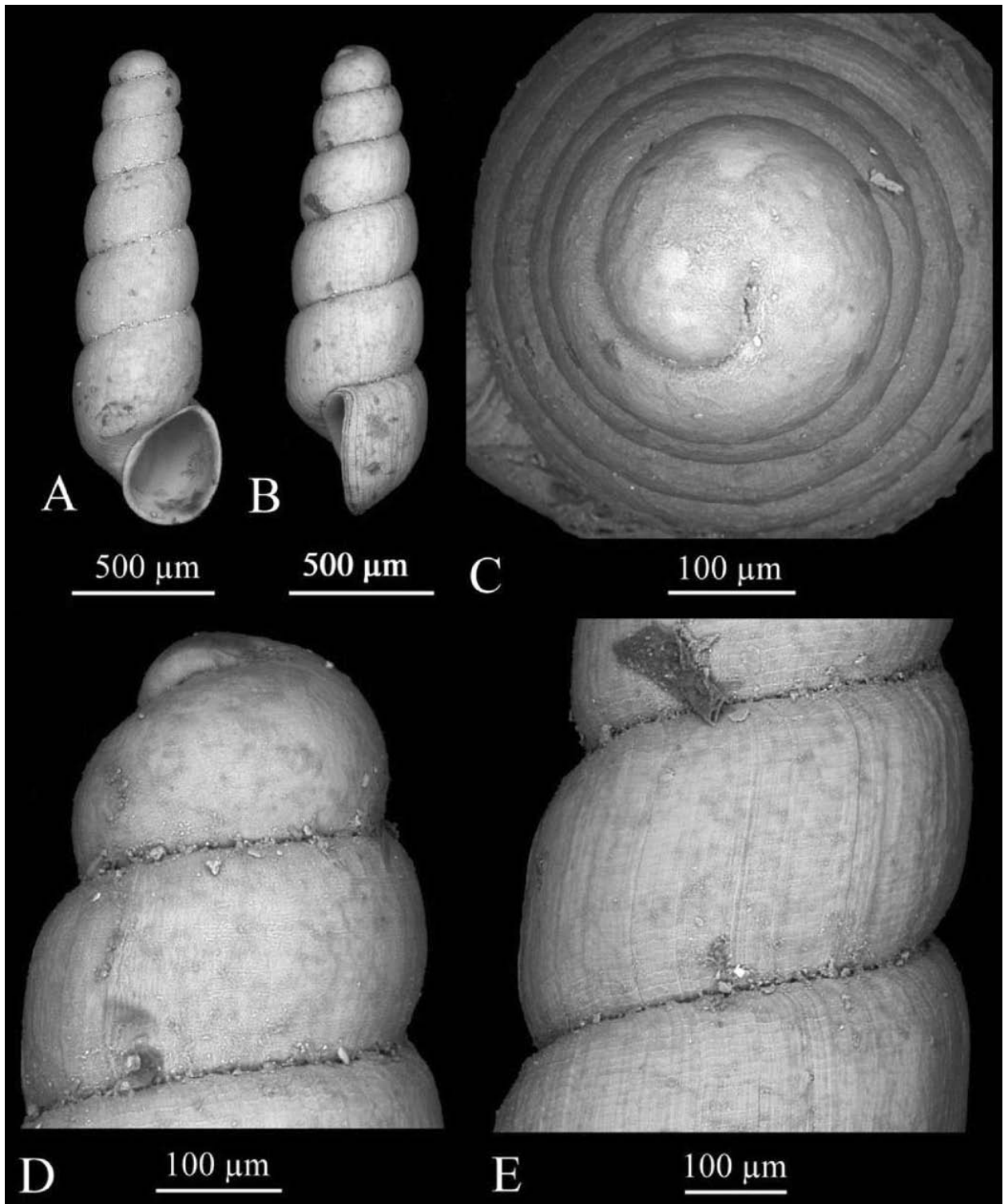


Figure 14. Microphotographies de *Moitessieria massoti* de la fontaine saline de La Fouradade à Tautavel (Pyrénées-Orientales, France): A, test, vue de face; B, test, vue latérale; C, détail de la protoconque, vue de dessus; D, détail de la protoconque, vue de profil; E, détail de la téléconque, vue latérale. Clichés de P. Maestrati.

Château, Pyrénées-Orientales, France) [Coordonnées LAMBERT III: X = 648970,949, Y = 61383,194, Z = 112,7].

Distribution. Seulement connue du *locus typicus*.

Etymologie. Le nom de l'espèce est dédiée à Gilles Racamond, qui depuis de nombreuses années a œuvré à nos côtés avec beaucoup d'intérêt pour la réalisation de nos publications.

Moitessieria massoti Bourguignat, 1863
(Figures 10–14)

Matériel type. 5 syntypes, col. Bourguignat (10406), M.H.N. de Genève (Suisse).

Matériel étudié. 30 tests (topotypes) de la fontaine saline de La Fouradade à Tautavel (Pyrénées Orientales, France), 10/8/1998 H.C.G. et M. Girardi *leg.*

Description et illustration. Bourguignat (1863, p. 439–440); Bodon & Giusti (1991, Fig. 1M–Q).

Dimensions. Voir le Tableau 2.

Distribution. Pyrénées Orientales (France) et Sardaigne (Italie)—ce dernier in Bodon et Giusti (1991), comme

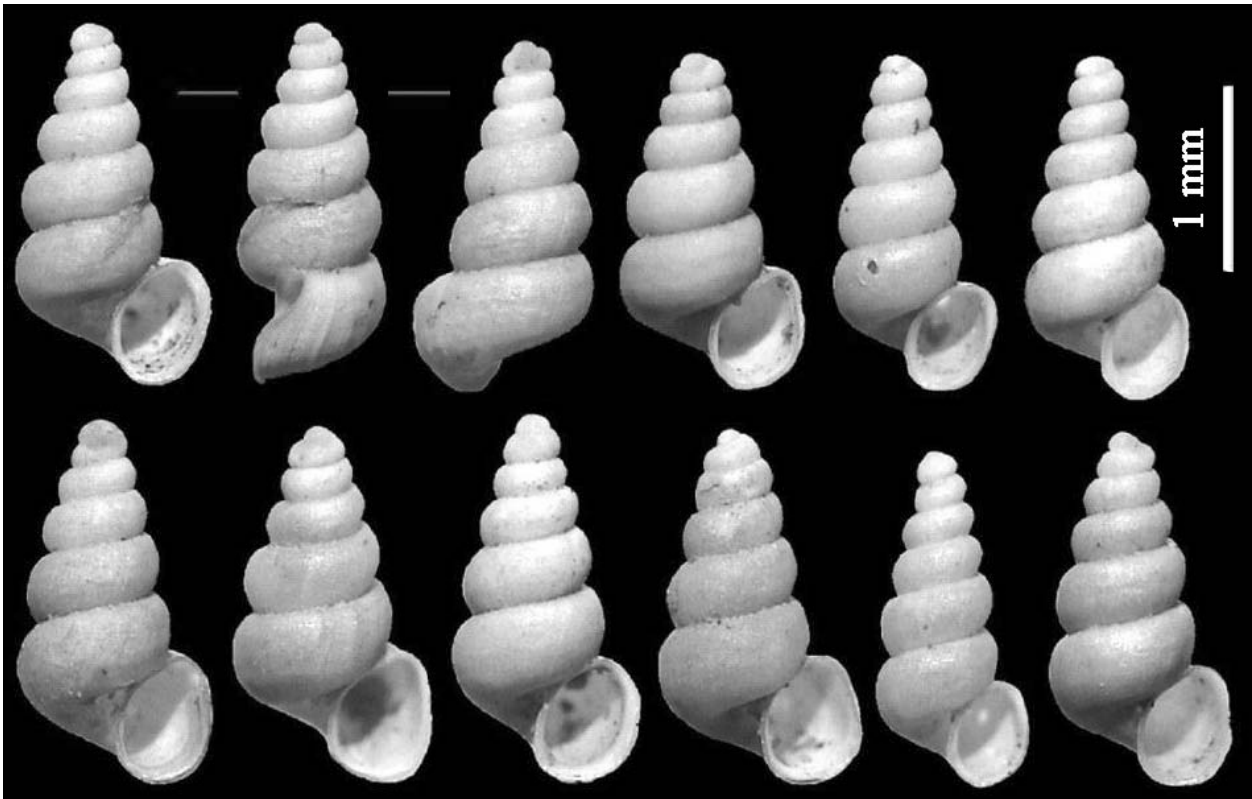


Figure 15. Photographies de *Moitessieria juvenisanguis* du lavoir de Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France), 28/10/2012 H.C.G. et M. Girardi leg. Noter dans cette station et chez cette espèce le polymorphisme; les différences biométriques quant à elles sont moins flagrantes (voir Tableau 3).

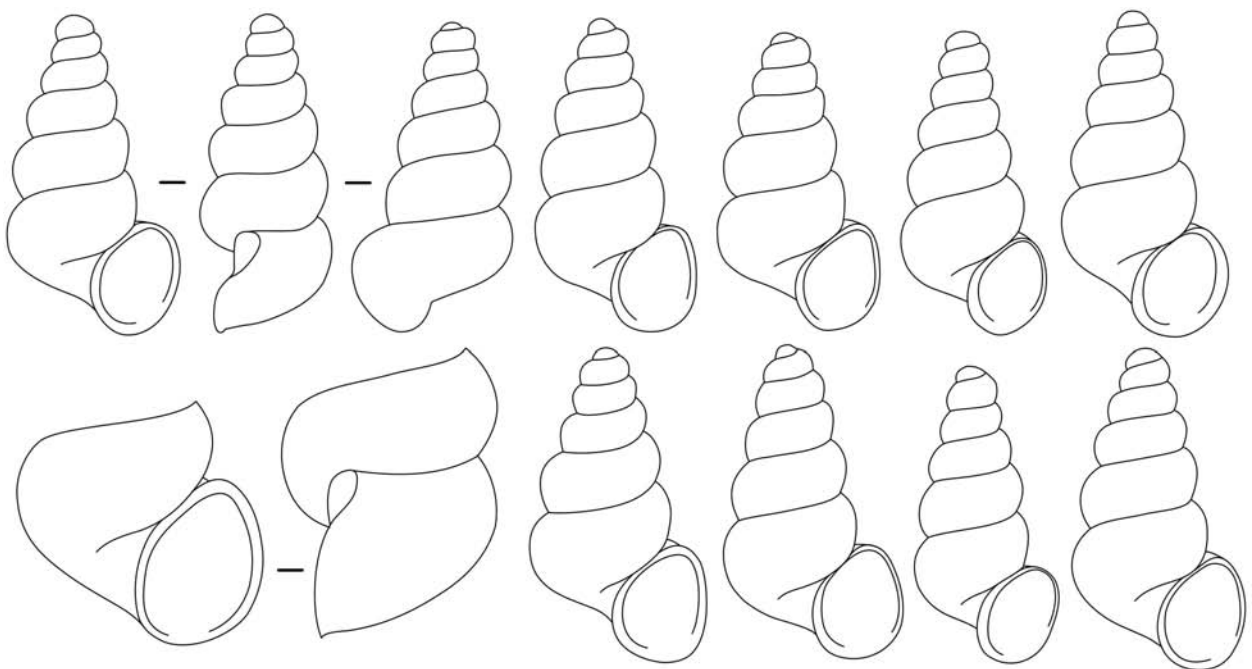


Figure 16. Dessins vectorisés de tests de *Moitessieria juvenisanguis* du lavoir de Salses-le-Château, Pyrénées-Orientales, France.

Tableau 1. Biométrie de *Moitessieria racamondi* sp. nov. de Font-Dame.

	H	D	H/D	DT	HB	DB	HB/DB
N	30	30	30	30	30	30	30
Moyenne	1,76	0,65	2,70	0,75	0,49	0,39	1,28
Écart type	0,12	0,05	0,20	0,03	0,03	0,02	0,10
Min.	1,52	0,50	2,46	0,68	0,43	0,34	1,00
Max.	2,08	0,78	3,35	0,81	0,56	0,43	1,72

Tableau 2. Biométrie de *Moitessieria massoti* de la fontaine saline de La Fouradade.

	H	D	H/D	DT	HB	DB	HB/DB
N	30	30	30	30	30	30	30
Moyenne	1,70	0,56	3,06	0,74	0,47	0,33	1,44
Écart type	0,07	0,04	0,19	0,03	0,03	0,03	0,10
Min.	1,55	0,50	2,70	0,65	0,43	0,31	1,08
Max.	1,86	0,62	3,35	0,78	0,53	0,40	1,60

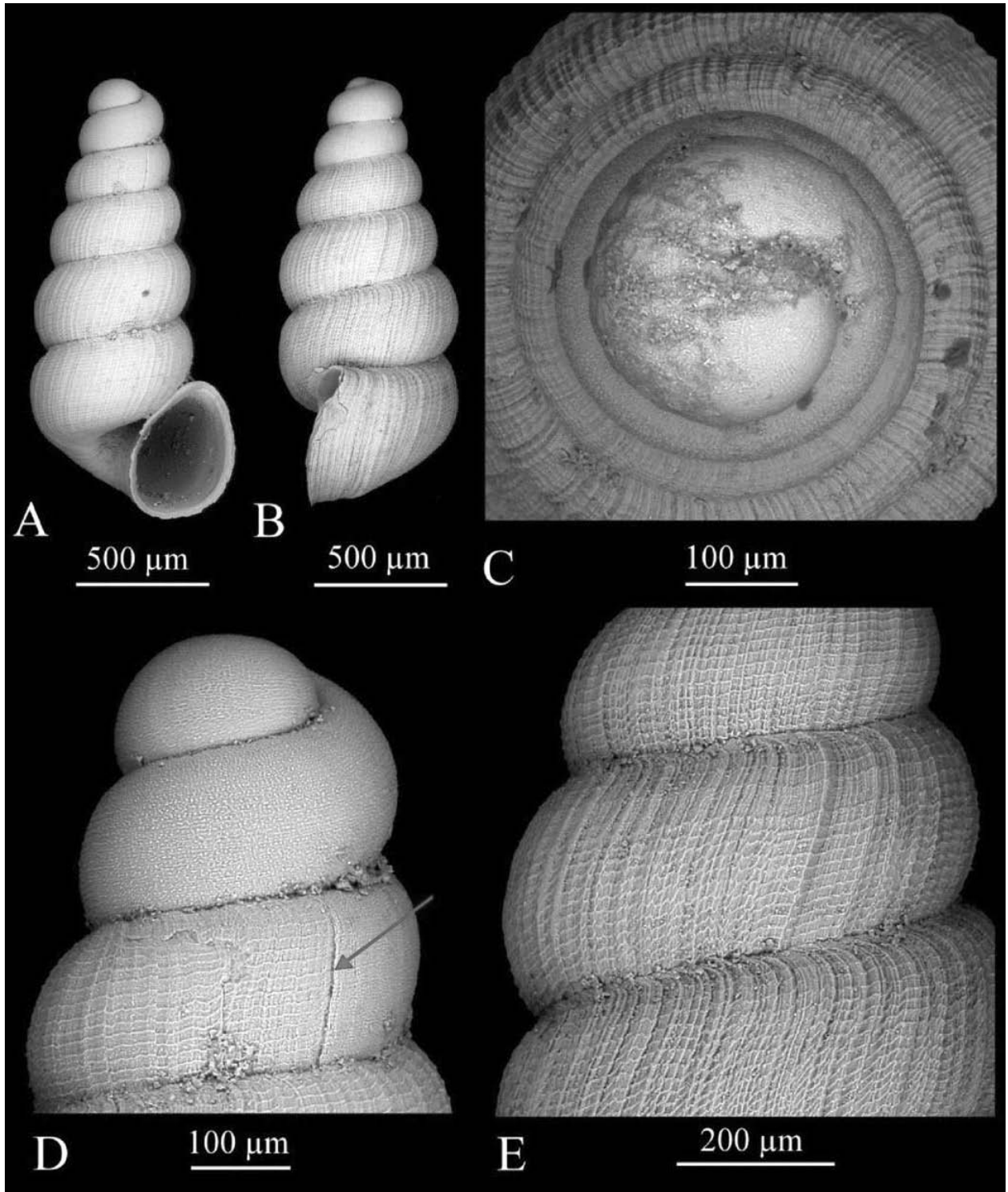


Figure 17. Micrographies de *Moitessiera juvenisanguis* du lavoir de Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France): A, test, vue de face; B, test, vue latérale; C, détail de la protoconque, vue de dessus; D, détail de la protoconque et premier tour de la téléoconque; E, détail de la téléoconque. Clichés de P. Maestrati.

Tableau 3. Biométrie de *Moitessiera juvenisanguis* du lavoir de Salses-le-Château.

	H	D	H/D	DT	HB	DB	HB/DB
N	30	30	30	30	30	30	30
Moyenne	1,93	0,97	1,99	0,95	0,65	0,54	1,20
Écart type	0,14	0,08	0,14	0,08	0,08	0,06	0,14
Min.	1,68	0,82	1,67	0,78	0,47	0,43	0,88
Max.	2,18	1,17	2,29	1,09	0,82	0,66	1,46

Tableau 4. Biométrie de *Moitessiera simoniana* du lavoir de Salses-le-Château.

	H	D	H/D	DT	HB	DB	HB/DB
N	30	30	30	30	30	30	30
Moyenne	2,03	0,69	2,94	0,85	0,53	0,39	1,36
Écart type	0,14	0,05	0,21	0,05	0,05	0,03	0,14
Min.	1,83	0,62	2,63	0,78	0,43	0,35	1,09
Max.	2,42	0,82	3,38	0,94	0,59	0,43	1,67

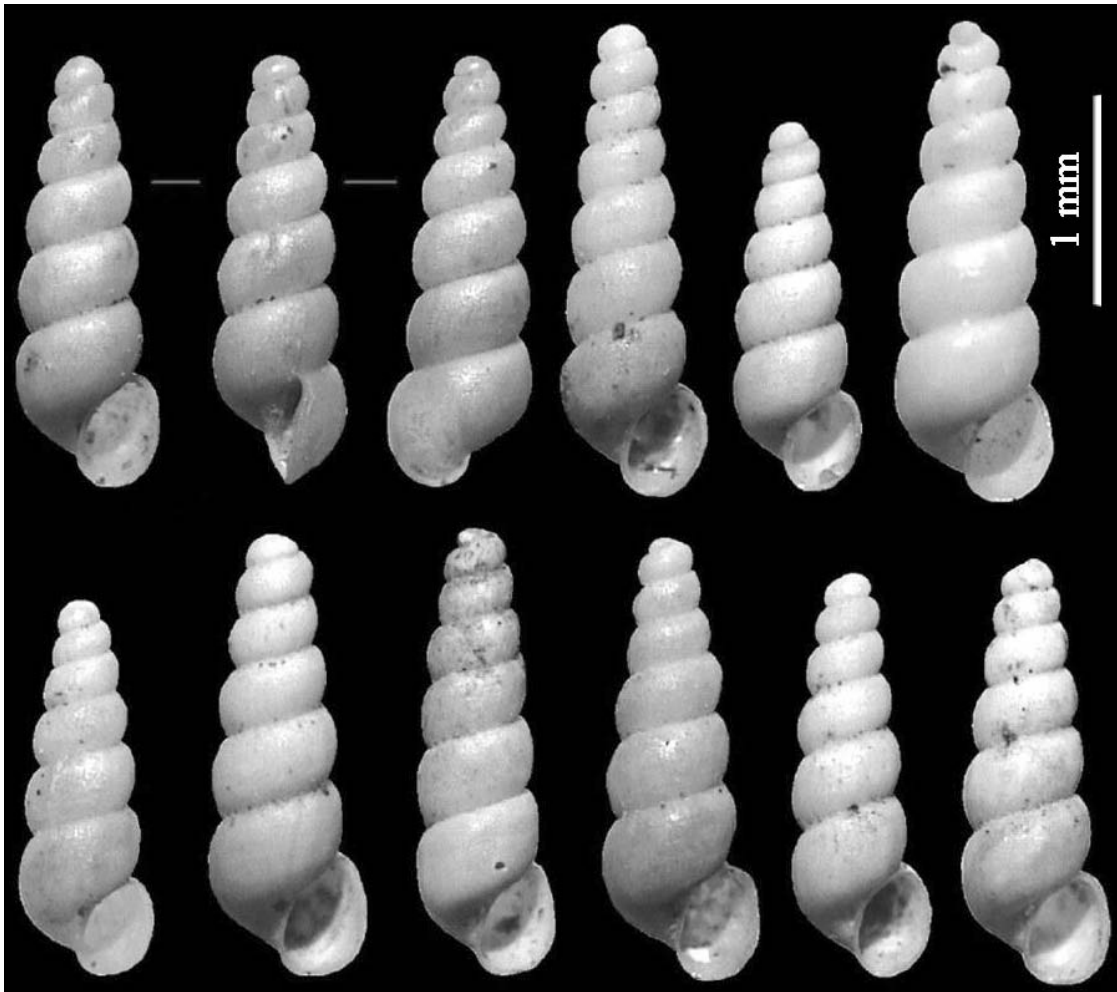


Figure 18. Photographies de *Moitessieria simoniana* du lavoir à Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France), 28/10/2012 H.C.G. et M. Girardi *leg.* Population hétérogène, nombreux morphes (voir le Tableau 4).

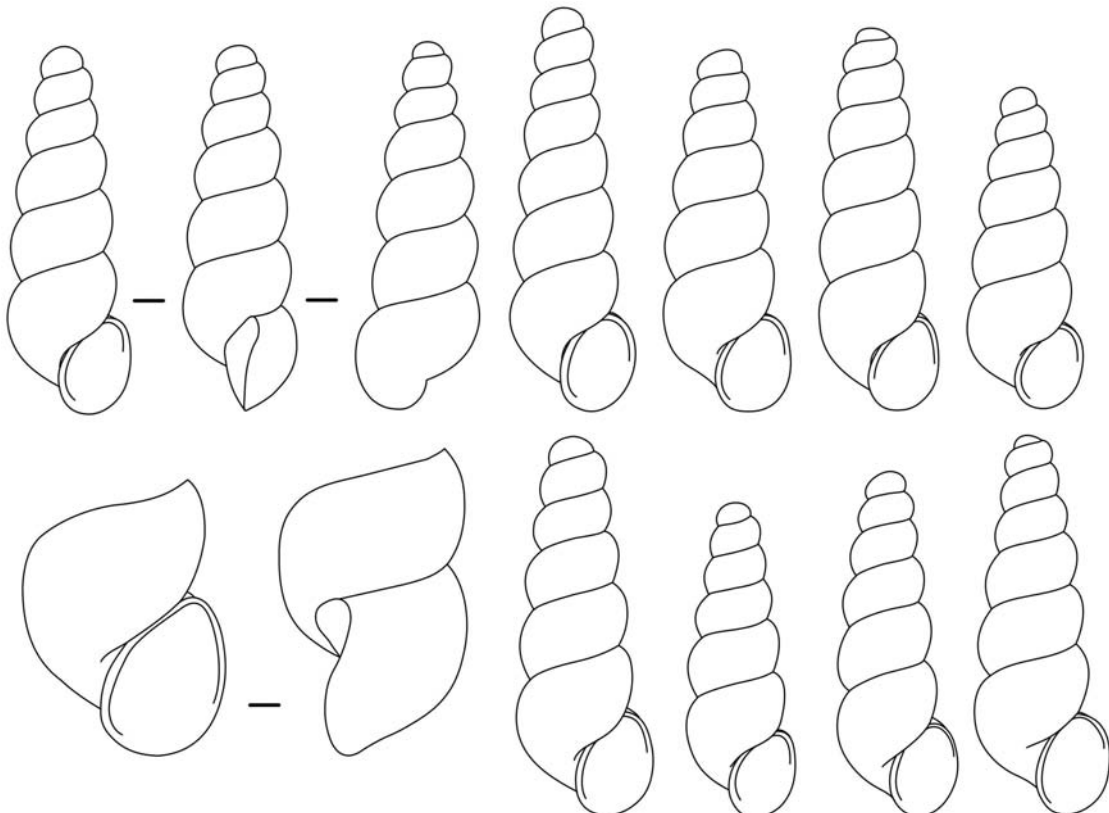


Figure 19. Dessins vectorisés de tests de *Moitessieria simoniana* du lavoir de Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France).

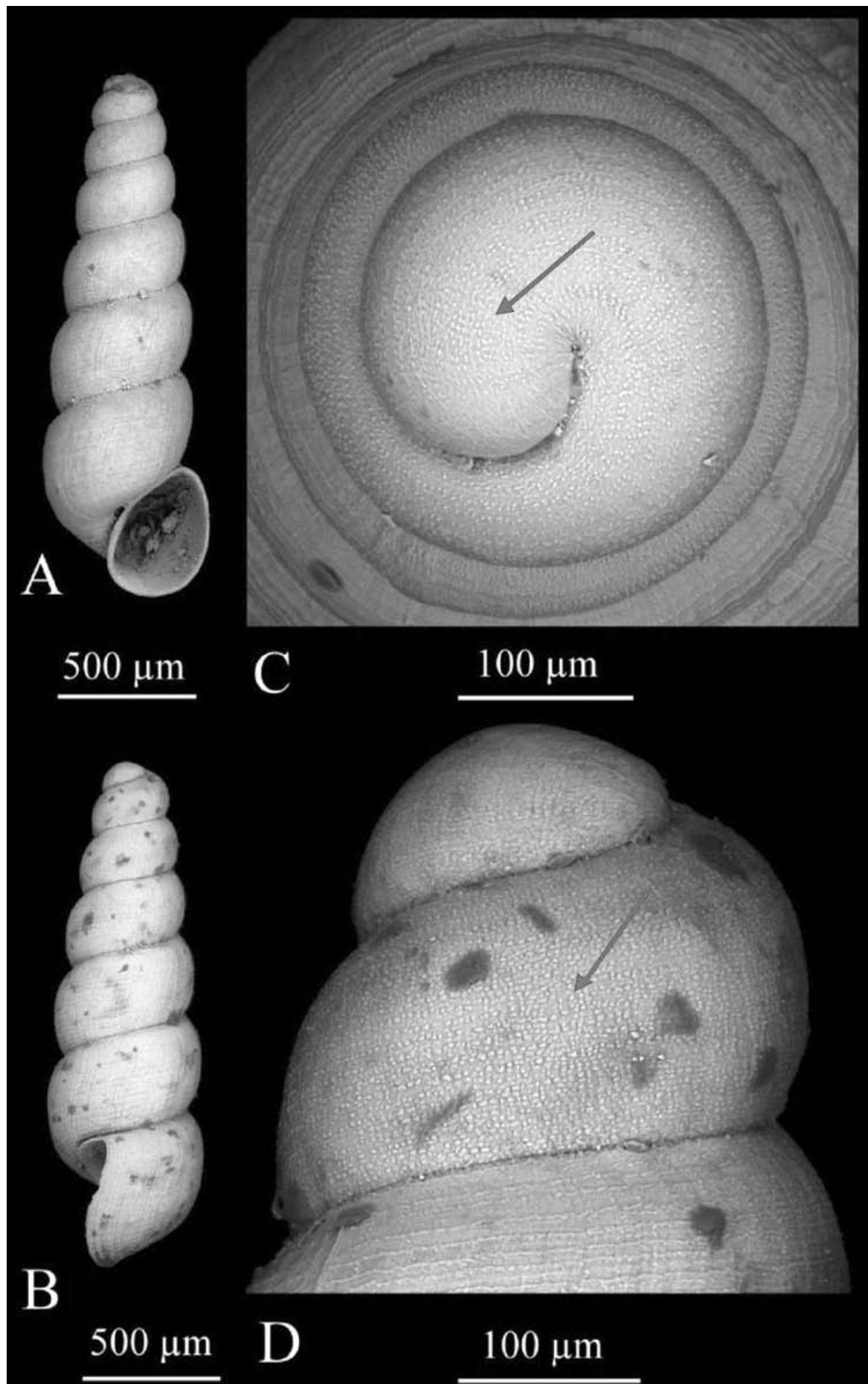


Figure 20. Micrographies de *Moitessieria simoniana* du lavoir de Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France): A, test, vue de face; B, test, vue latérale; C, protoconque, vue de dessus; D, protoconque, vue de profil (flèches: détail de la microsculpture à papilles alignées en spirale). Clichés de P. Maestrati.

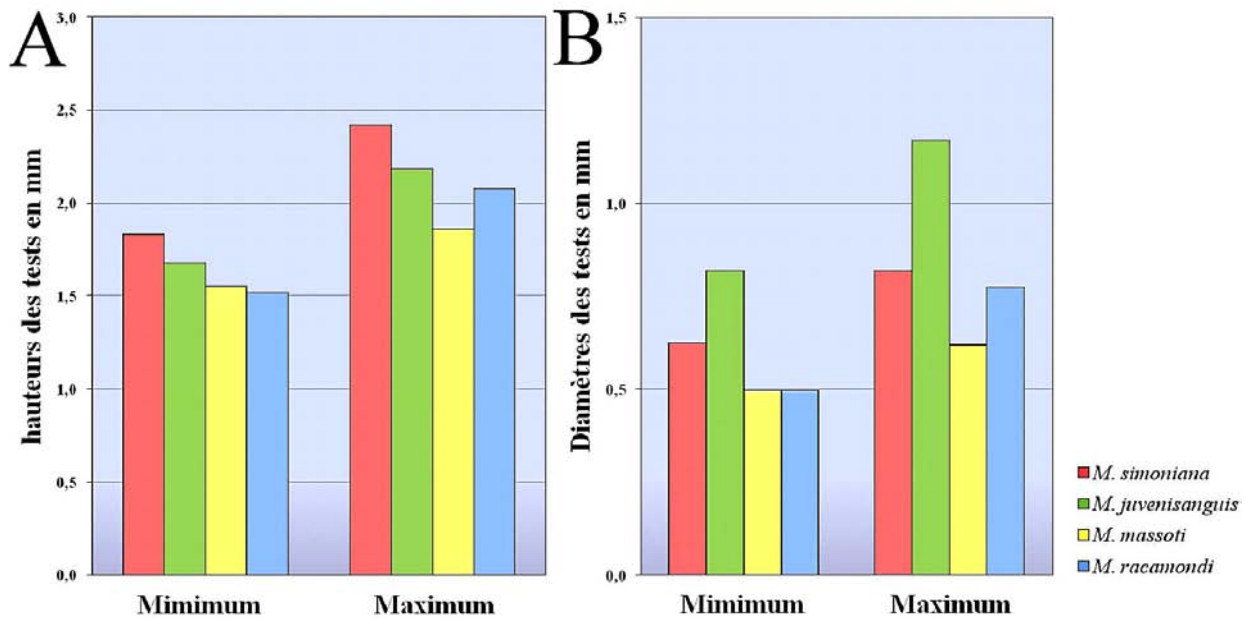


Figure 21. Comparaison des hauteurs (A) et diamètres (B) des tests de *M. simoniana*, *M. juvenisanguis*, *M. massoti* et *M. racamondi* sp. nov.

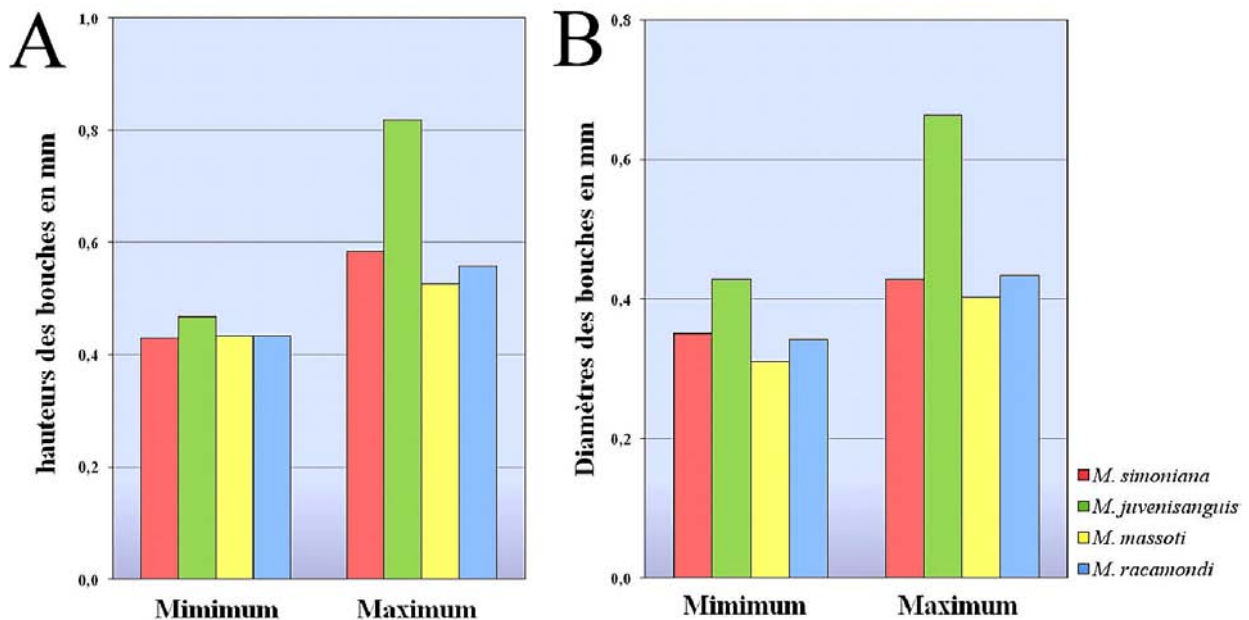


Figure 22. Comparaison des hauteurs (A) et diamètres (B) des bouches des tests de *M. simoniana*, *M. juvenisanguis*, *M. massoti* et *M. racamondi* sp. nov.

Moitessieria cf. *massoti*.

Moitessieria juvenisanguis Boeters et Gittenberger, 1980
(Figures 15–17)

Holotype. RMNH 55470, déposé au Naturalis Biodiversity Center (Leiden, Pays Bas).

Matériel d'étude. 30 tests de la source du lavoir de Salses-le-Château (Pyrénées Orientales, France), 28/10/2012 H.C.G. et M. Girardi *leg.*

Description et illustration. Boeters & Gittenberger (1980, p. 65–67, Figs. 1–4).

Dimensions. Voir le Tableau 3.

Distribution. Départements de l'Aude, de l'Ariège et des Pyrénées Orientales, France, et province de Barcelona, Espagne.

Moitessieria simoniana (Saint-Simon, 1848)
(Figures 18–20)

Lectotype. Col. Charpentier, Musée Zoologique de Lausanne (116/1) (voir Boeters & Falkner, 2001).

Paralectotypes. Col. Charpentier, Musée Zoologique de Lausanne (Suisse).

Matériel d'étude. 30 tests de la source du lavoir de Salses-le-Château (Pyrénées Orientales, France), 28/10/2012 H.C.G. et M. Girardi.

Description et illustration. Bourguignat (1863, p. 440–444); Boeters & Falkner (2001, Figs. 1–5).

Dimensions. Voir le Tableau 4.

Distribution. Départements de l'Aude, de l'Ariège, des Pyrénées Orientales, du Tarn et des Alpes-Maritimes (France). Mentionnée aussi par Bodon et Giusti (1991) à la Ligurie et le Piémont (Italie).

Discussion et conclusions

Moitessieria racamondi sp. nov. est une espèce

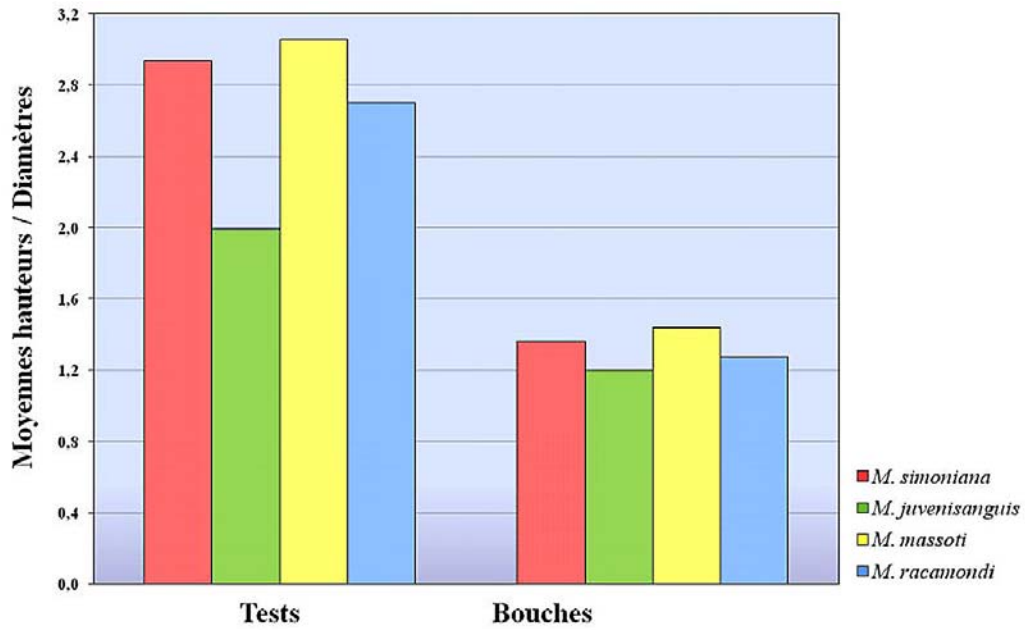


Figure 23. Comparaison des moyennes des rapports des hauteurs sur les diamètres (H/D) de tests et des bouches des *M. simoniana*, *M. juvenisanguis*, *M. massoti* et *M. racamondi* sp. nov.

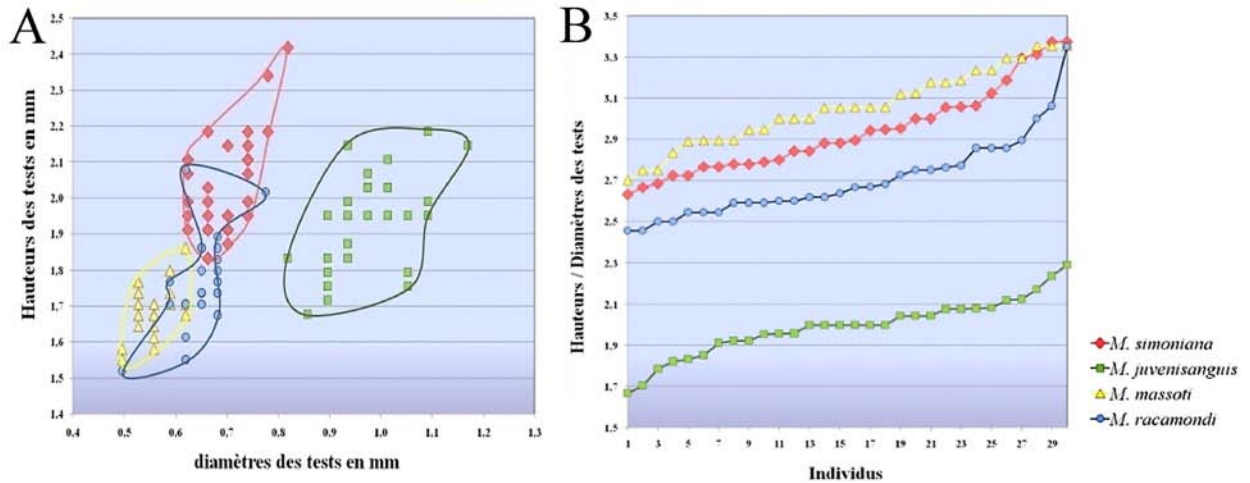


Figure 24. Analytiques des répartitions des hauteurs sur diamètres des tests (A) et des répartitions des individus en fonction du rapport croissant des hauteurs sur diamètres des tests (B) de *M. simoniana*, *M. juvenisanguis*, *M. massoti* et *M. racamondi* sp. nov.

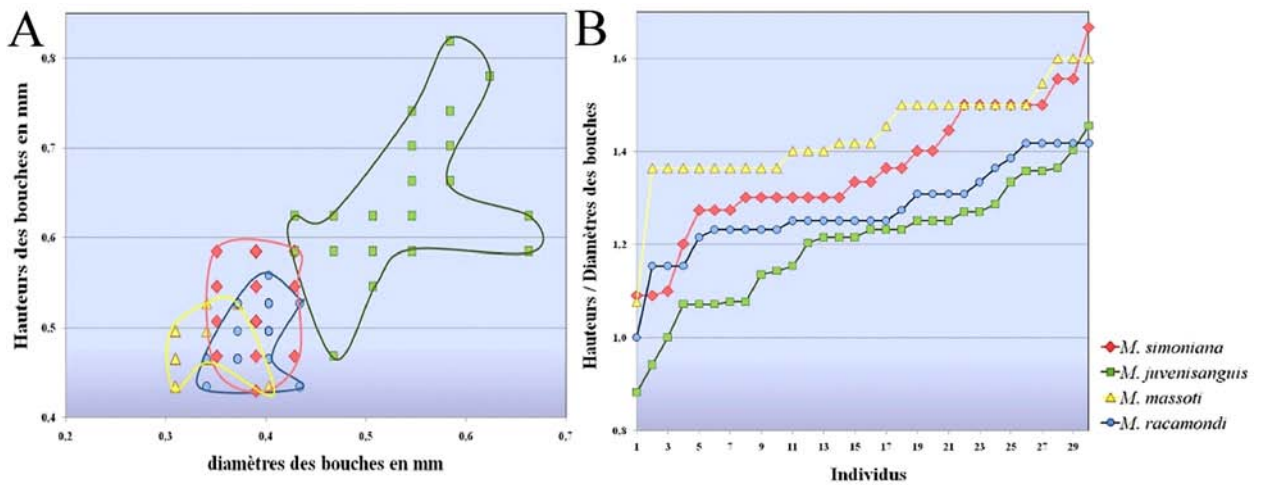


Figure 25. Analytiques des répartitions des hauteurs sur diamètres des bouches (A) et des répartitions des individus en fonction du rapport croissant des hauteurs sur diamètres des bouches (B) de *M. simoniana*, *M. juvenisanguis*, *M. massoti* et *M. racamondi* sp. nov.

biométriquement proche de *M. massoti* (Tableaux 1 et 2; Figures 21-25) qui habite aussi dans les Pyrénées Orientales, de laquelle on peut la séparer en base à des différences dans

la forme des tours de spire et de la microsculpture de la téléconque et de la protoconque. *Moitessieria racamondi* sp. nov. est considérée, donc, comme une espèce valide qui doit

être intégrée dans les listes malacofaunistiques de France.

Dans cette étude nous représentons, en plus de celles de *M. racomondi* sp. nov., trois suites iconographiques et biométriques, correspondant à espèces du genre *Moitessieria* présentes actuellement dans le département des Pyrénées-Orientales en France. *Moitessieria simoniana* est assez rependue dans ce secteur. *Moitessieria massoti* est connue des hauts bassins de l'Agly et son affluent, le Verdoube (Bertrand, 2004). Tandis que on ne peut pas considérer comme une situation extraordinaire la présence de *M. simoniana* à l'extrême est du département de Pyrénées Orientales, par contre il est remarquable la présence de *M. juvenisanguis*, qui n'était connue jusqu'à présent de très peux localités des départements de l'Aude et de l'Ariège. La présence de *Moitessieria juvenisanguis* rapporté dans cet article, donc, demeure une donnée pertinente et inédite.

D'un intérêt faunistique départemental et patrimonial indiscutable, il serait souhaitable et nécessaire de classer en ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) cet écosystème constitué par les points de résurgences et l'ensemble des zones humides de la commune élargie de Salses-le-Château dans le département des Pyrénées-Orientales.

Remerciements

L'auteur est heureux au terme de cette étude de remercier toutes les personnes qui lui ont apporté leur concours, le meilleur d'eux mêmes, chacune et chacun dans sa spécialité: Michelle Girardi, pour l'ensemble de la partie iconographique; Virginie Héros, qui a accepté le dépôt de nos échantillons dans la typothèque du MNHN; Glòria Guillén, qui a participé aux récoltes; Christiane Maurin, pour les corrections orthographiques et les arrangements orthophoniques; Michel Wienin, qui nous a accompagnés à chacune de nos récoltes et pour sa participation active; Jordi Corbella, pour ses précieuses données et pour le matériel qu'il a déposé dans notre collection; Philippe Maestrati, curator assistant au MNHN, pour les micrographies; Philippe Bouchet, professeur au MNHN, pour l'intérêt qu'il porte à nos travaux malacologiques; Gilles Racamond, pour son assistance informatique. Nous témoignons notre plus profonde gratitude à David Bonnet, sans qui ce travail n'aurait pu être publié sous cette forme.

Bibliographie

Berger, G. (1982) Carte géologique de la France du BRGM au 1/50000, feuille 1079, Leucate.

- Bertrand, A. (1997). Notes sur la répartition des Hydrobiidae (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) dans le sud-ouest de la France. *Mém. Biospéol.* 24, 209–216.
- Bertrand, A. (2004). Atlas préliminaire de répartition géographique des mollusques stygobies de la faune de France (Mollusca: Rissoidea: Caenogastropoda). *Doc. Malacol.* hors sér. 2, 1–81.
- Bertrand, A., Ripert, M. & Vial, E. (1999). Notes sur la répartition des Hydrobiidae (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) dans le sud de la France et en Catalogne. *Mém. Biospéol.* 26, 139–145.
- Bodon et Giusti (1991). The genus *Moitessieria* in the island of Sardinia and Italy. New data on the systematics of *Moitessieria* and *Paludilbia* (Prosobranchia: Hydrobiidae) (Studies on the sardinian and corsican malacofauna, IX). *Malacol.*, 1–30.
- Boeters, H.D. & Falkner, G. (2001). Beiträge zur Nomenklatur der europäischen Binnenmollusken, XIII. The identity of *Paludina simoniana* Sanint Simon 1848 (Gastropoda: Moitessieriidae). *Heldia* 3, 81–84.
- Bourguignat, J.R. (1863). Monographie du nouveau genre français *Moitessieria*. *Rev. Mag. Zool. Pure Appl.* 15, 432–445.
- Callot-Girardi, H. & Boeters, H.D. (2012). *Corbellaria celtiberica* gen. et sp. nov. (Gastropoda: Hydrobiidae), mollusque valvatiforme stygobie de la province de Soria (Péninsule Ibérique). *Spira* 4, 149–160.
- Corbella, J., Guillén, G., Prats, L., Tarruella, A. & Alba, D.M. (2011). Els moitessièrids de la Font de Sant Cristòfol (Santa Eulàlia de Ronçana, el Vallès Oriental, Catalunya, Espanya). *Spira* 4, 25–38.
- Germain, L. (1930). *Faune de France, 21. Mollusques terrestres et fluviatiles (première partie)*. Paul Lechevalier, Paris.
- Ournié, S. & Ournié, B. (1985). Le complexe souterrain du Massif des Fanges et du chaînon du roc Paradet. *Spelunca* 18, 1–30.

RÉSUMÉ FRANÇAIS

Depuis plusieurs années, nous avons étudié la malacofaune dulcicole stygobie des diverses résurgences, émergences et sources situées sur la commune de Salses-le-Château (Pyrénées-Orientales, France). De récentes récoltes nous ont permis d'isoler plusieurs populations de gastéropodes du genre *Moitessieria* Bourguignat, 1863, que nous attribuons à *M. racomondi* sp. nov., *M. juvenisanguis* Boeters et Gittenberger, 1980 et *M. simoniana* (Saint-Simon, 1848). Nous présentons dans ce travail, des photographies, des tableaux et des analyses biométriques qui nous ont permis de distinguer la nouvelle espèce et de signaler une nouvelle localité pour *M. juvenisanguis*.