

Caractères diagnostiques morpho-anatomiques
d'*Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) (Mollusca,
Gastropoda, Succineidae) et nouvelles données dans
le nord-est de la France (Alsace et Franche-Comté)

Jean-Michel BICHAIN,
Julien RYELANDT & Kevin UMBRECHT

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / *PUBLICATION DIRECTOR* : Bruno David
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

RÉDACTRICE EN CHEF / *EDITOR-IN-CHIEF* : Laure Desutter-Grandcolas

ASSISTANTE DE RÉDACTION / *ASSISTANT EDITOR* : Anne Mabilie (zoosyst@mnhn.fr)

MISE EN PAGE / *PAGE LAYOUT* : Anne Mabilie

COMITÉ SCIENTIFIQUE / *SCIENTIFIC BOARD* :

Nesrine Akkari (Naturhistorisches Museum, Vienne, Autriche)
Maria Marta Cigliano (Museo de La Plata, La Plata, Argentine)
Serge Gofas (Universidad de Málaga, Málaga, Espagne)
Sylvain Hugel (CNRS, Université de Strasbourg, France)
Marco Isaia (Università degli Studi di Torino, Turin, Italie)
Rafael Marquez (CSIC, Madrid, Espagne)
Jose Christopher E. Mendoza (Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapour)
Annemarie Ohler (MNHN, Paris, France)
Jean-Yves Rasplus (INRA, Montferrier-sur-Lez, France)
Wanda M. Weiner (Polish Academy of Sciences, Cracovie, Pologne)

COUVERTURE / *COVER* :

Oxyloma sarsii (Esmark, 1886), Réserve naturelle nationale de l'île du Girard (Jura). Photo: Julien Ryelandt.

Zoosystema est indexé dans / *Zoosystema is indexed in*:

- Science Citation Index Expanded (SciSearch®)
- ISI Alerting Services®
- Current Contents® / Agriculture, Biology, and Environmental Sciences®
- Scopus®

Zoosystema est distribué en version électronique par / *Zoosystema is distributed electronically by*:

- BioOne® (<http://www.bioone.org>)

Les articles ainsi que les nouveautés nomenclaturales publiés dans *Zoosystema* sont référencés par /
Articles and nomenclatural novelties published in Zoosystema are referenced by:

- ZooBank® (<http://zoobank.org>)

Zoosystema est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris / *Zoosystema is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris*

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish*:

Adansonia, Geodiversitas, Anthropolozologica, European Journal of Taxonomy, Naturae, Cryptogamie sous-sections *Algologie, Bryologie, Mycologie*.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle

CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)

Tél. : 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax : 33 (0)1 40 79 38 40

diff.pub@mnhn.fr / <https://sciencepress.mnhn.fr>

© Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2021
ISSN (imprimé / *print*) : 1280-9551/ ISSN (électronique / *electronic*) : 1638-9387

Caractères diagnostiques morpho-anatomiques d'*Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) (Mollusca, Gastropoda, Succineidae) et nouvelles données dans le nord-est de la France (Alsace et Franche-Comté)

Jean-Michel BICHAIN

Société d'Histoire naturelle et d'Ethnographie de Colmar,
11, rue de Turenne, F-68000 Colmar (France)
jean-michel.bichain@museumcolmar.org

Julien RYELANDT

Conservatoire botanique national de Franche-Comté –
Observatoire régional des Invertébrés,
7 rue Voirin, F-25000 Besançon (France)
julien.ryelandt.ori@cbnfc.org

Kevin UMBRECHT

Société d'Histoire naturelle et d'Ethnographie de Colmar,
11, rue de Turenne, F-68000 Colmar (France)
kevin.umbrecht@museumcolmar.org

Soumis le 9 novembre 2020 | Accepté le 18 décembre 2021 | Publié le 29 juin 2021

urn:lsid:zoobank.org:pub:FC3B72DE-56D1-4879-8EED-1BE28ABCBD7F

Bichain J.-M., Ryelandt J. & Umbrecht K. 2021. — Caractères diagnostiques morpho-anatomiques d'*Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) (Mollusca, Gastropoda, Succineidae) et nouvelles données dans le nord-est de la France (Alsace et Franche-Comté). *Zoosystema* 43 (19): 365-376. <https://doi.org/10.5252/zoosystema2021v43a19>. <http://zoosystema.com/43/19>

RÉSUMÉ

La forme et la taille des coquilles, ainsi que la coloration du corps des animaux, au sein de la famille des Succineidae Beck, 1837 permettent difficilement de distinguer les espèces sur cette seule base. C'est particulièrement le cas entre *Oxyloma elegans* (Risso, 1826) et *Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) dont la taxonomie est à peine stabilisée. En effet, différents noms ont été utilisés alternativement pour ces deux espèces créant ainsi une confusion sur la délimitation et la connaissance des taxons réellement impliqués. Les critères diagnostiques permettant de les distinguer reposent sur des caractères morpho-anatomiques uniquement accessibles par dissection. À l'occasion de la découverte de *Oxyloma sarsii* dans l'extrême nord-est de la France, en Alsace et en Franche-Comté, nous illustrons les caractères qui apparaissent les plus pertinents pour son identification, caractères rarement illustrés dans la littérature spécialisée. *Oxyloma sarsii* se distingue aisément des autres espèces par l'insertion du canal de la bourse copulatrice au niveau de la partie distale du vagin, lequel est très allongé et présente une forme caractéristique en « S ». Par ailleurs, les tailles de la coquille et les habitats de l'espèce classiquement donnés dans les guides de détermination ne recouvrent que partiellement la réelle variabilité intra- et inter-populationnelle de l'espèce. Nous montrons ici que la hauteur des coquilles peut s'étendre au moins de 7,1 à 17,4 mm alors que la littérature considère l'intervalle de 10 à 15 mm, exceptionnellement 20 mm. Nous recommandons donc d'examiner systématiquement les caractères ici fournis pour les déterminations non seulement d'*Oxyloma sarsii*, mais aussi d'*O. elegans* et de *Succinea putris* (Linnaeus, 1758), deux espèces souvent présentes au sein des mêmes habitats.

MOTS CLÉS

Anatomie,
caractères diagnostiques,
Oxyloma elegans,
Succinea putris,
Bas-Rhin,
Jura.

ABSTRACT

Morpho-anatomical diagnostic characters of Oxyloma sarsii (Esmark, 1886) (Mollusca, Gastropoda, Succineidae) and new records in north-eastern France (Alsace, Franche-Comté).

Within the Succineidae Beck, 1837, the shape and size of the shells, as well as the coloration of the animal bodies, make it difficult to identify the different species on this basis alone. This is particularly the case for *Oxyloma elegans* (Risso, 1826) and *Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886), whose taxonomy has barely stabilised. Indeed, different names have been used alternately for these two species, thus creating confusion about the delimitation and knowledge of the taxa actually involved. The relevant diagnostic characters used to distinguish them are based on morpho-anatomical characters that can only be accessed by dissection. On the occasion of the discovery of *Oxyloma sarsii* in north-eastern France (Alsace and Franche-Comté), we illustrate the characters that should be used for its identification, characters that are rarely illustrated in the dedicated literature. *Oxyloma sarsii* is easily distinguished from other species by the insertion of the *bursa copulatrix* canal on the distal part of the vagina, which is also very elongated and characteristically S-shaped. Furthermore, we show that the shell dimensions and habitats usually given in the identification guides for this species only partially cover the observed variability within and among populations. We show here that the shell height can range from at least 7.1 to 17.4 mm, whereas the literature considers the range to be 10 to 15 mm, exceptionally 20 mm. We therefore recommend a systematic examination of the characters provided here not only for *Oxyloma sarsii*, but also for *O. elegans* and *Succinea putris* (Linnaeus, 1758), two species often found in the same habitats.

KEY WORDS

Anatomy,
diagnostic characters,
Oxyloma elegans,
Succinea putris,
Bas-Rhin,
Jura.

INTRODUCTION

La famille des Succineidae Beck, 1837 regroupe de petits escargots pulmonés inféodés aux habitats humides situés à proximité ou directement liés aux milieux aquatiques. Ils sont caractérisés par une coquille mince et fragile, souvent de couleur ambre et formée d'un petit nombre de tours (<3,5). L'ouverture représente les deux tiers de la hauteur de la coquille lui conférant une forme générale en goutte d'eau. En raison de cette forme et couleur caractéristiques de la coquille, les Succineidae – appelées par ailleurs ambrettes ou “amber snails” par les anglophones – se distinguent facilement de toutes les autres familles d'escargots terrestres. Ce groupe a une répartition quasi-mondiale et présente en France métropolitaine cinq espèces (nomenclature d'après TAXREFv13.0, Gargominy *et al.* 2019) : *Succinea putris* (Linnaeus, 1758), *Quickella arenaria* (Potiez & Michaud, 1838), *Succinella oblonga* (Draparnaud, 1801), *Oxyloma elegans* (Risso, 1826) et *Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886). Cependant, la forte similitude de forme des coquilles au sein de la famille permet difficilement de distinguer certaines espèces sur cette seule base (Kerney & Cameron 1999; Welter-Schultes 2012). C'est particulièrement le cas entre *Oxyloma elegans* et *O. sarsii* dont la taxonomie est à peine stabilisée. En effet, les auteurs britanniques et scandinaves ont utilisé le nom *Succinea pfeifferi* Rossmässler, 1835 d'après les travaux de Quick (1933), pour désigner ce qui est reconnu aujourd'hui comme *Oxyloma elegans* décrit par Risso (1826) dans le sud de la France. Par ailleurs, Quick (1933) utilise le nom *Succinea elegans* Risso pour désigner ce qui est reconnu actuellement comme *Oxyloma sarsii*. Ce taxon nominal a été initialement décrit de Norvège comme *Succinea putris* var. *sarsii* Esmark, 1886 sur la base de coquilles uniquement.

L'absence de matériel type identifié (Schikov & Nekhaev 2016) a conduit Odhner (1949) à étudier du matériel topotypique de Norvège et à reconnaître que la définition de *S. elegans* par Quick (1933) correspondait en réalité à celle de *S. sarsii* de Esmark (*in* Esmark & Hoyer 1886). Odhner (1949), à partir de l'examen de l'anatomie de spécimens récoltés dans le sud de la France, montre que le nom *pfeifferi* au sens de Quick correspond en réalité à *elegans* de Risso. Pendant une longue période les épithètes *pfeifferi* et *elegans* ont donc été utilisés alternativement créant une grande confusion pour la délimitation et la connaissance des taxons réellement impliqués. Les travaux de Forcart (1956), Adam (1960), Hecker (1965, 1970), Gittenberger *et al.* (1970) et de Walden (1976) ont contribué en Europe à stabiliser l'usage des noms *elegans* et *sarsii* dans leur acception actuelle. Enfin, Falkner *et al.* (2002: note 130) confirment l'hypothèse initiale d'Odhner (1949) concernant l'application du nom *elegans* au sens de Risso sur la base de spécimens topotypiques récoltés dans le sud de la France ainsi que sur le matériel type conservé au Muséum national d'Histoire naturelle à Paris.

Aujourd'hui *Oxyloma elegans* est reconnue comme une espèce à large répartition eurasiatique, alors que *Oxyloma sarsii* semble essentiellement présente dans le nord de l'Europe, de l'Irlande et la Grande-Bretagne jusqu'en Sibérie (Sysoev & Schileyko 2009; Welter-Schultes 2012; Schikov & Nekhaev 2016). Pour les raisons évoquées ci-avant, sa répartition reste encore à préciser, notamment sur le territoire métropolitain français.

À l'occasion de la découverte récente de cette espèce en Alsace et en Franche-Comté, nous donnons, à partir des éléments présents dans la littérature et de l'étude de spécimens nouvellement récoltés, les caractères anatomiques qui permettent de la distinguer sans ambiguïté des autres espèces

de Succineidae avec lesquelles elle peut être confondue dans la région : *Oxyloma elegans* et *Succinea putris*. Étant donnée la rareté des illustrations dans la littérature consacrée, et notamment en langue française, notre démarche est donc de fournir ici les éléments diagnostiques pertinents afin de favoriser une meilleure connaissance de l'écologie et de la biologie de cette espèce méconnue et de son statut de conservation à l'échelle régionale.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

En Alsace, l'observation et la récolte de spécimens d'*Oxyloma sarsii* ont été réalisées le 14.V.2020 sur la commune de Fort-Louis (Bas-Rhin). Plusieurs dizaines d'individus ($N > 50$) ont été observés amassés en grappe sur et entre les pierres émergées le long du contre canal de drainage du Rhin à hauteur du lieu-dit Oberwoerth (48°46'25.9"N, 8°01'19.4"E; altitude 121 m). En Franche-Comté, l'espèce a été rencontrée en deux secteurs du site Natura 2000 « Basse vallée du Doubs » (FR4301323) : 1) le premier secteur est situé au sein de la ZNIEFF de type 1 « Le Mération et les Pâtis de Petit-Noir et du Sauçois » (430002215) sur la commune de Petit-Noir (Jura) (46°55'29.1"N, 5°18'29.1"E; altitude 180 m); et 2) le second secteur rassemble trois localités situées au niveau de la Réserve naturelle nationale de l'île du Girard (FR3600061) (Fig. 1) sur les communes de Molay (Jura) (47°00'17.3"N, 5°26'25.0"E; altitude 190 m et 47°01'08.4"N, 5°26'17.3"E; altitude 190 m) et de Parcey (Jura) (47°00'47.4"N, 5°26'16.9"E; altitude 190 m). L'ensemble de ces quatre stations correspond à des mortes, c'est-à-dire des anciens méandres du Doubs avant la rectification de la rivière au cours des années 1960, ainsi que leurs ripisylves relictuelles. Ces habitats sont soumis régulièrement aux crues. Plusieurs dizaines d'individus d'*Oxyloma sarsii* y ont été observés, principalement sur des carex et des tapis de nénuphars. Les prélèvements ont eu lieu le 29.VII.2019 pour le premier site et le 30.VI.2020 pour le second site.

Les animaux prélevés ont été anesthésiés, pendant quelques heures, dans une solution d'éthanol à 5 % puis euthanasiés et fixés dans une solution d'éthanol à 80 %. Cette technique d'euthanasie en deux étapes répond aux exigences éthiques et de conservation pour l'étude ultérieure des spécimens, recommandés par Gilbertson & Wyatt (2016). Les dissections ont été réalisées, après extraction des animaux de leur coquille, sous loupe binoculaire Olympus SZ couplée à une caméra digitale LCMOS 5.1MP pour les photographies des coquilles et des parties molles. Chaque coquille a été photographiée puis mesurée (hauteur et largeur des coquilles et des ouvertures) en suivant le protocole donné par Schikov & Nekhaev (2016: fig. 2). La nomenclature ici utilisée suit le référentiel taxonomique fournit par MolluscaBase (www.molluscabase.org).

ABRÉVIATIONS

Figures

ap	appendice pénien;
at	atrium;
bc	bourse copulatrice (spermathèque);

cbc	canal de la bourse copulatrice (spermiducte);
c	cristaux;
cp	complexe pénien;
ep	épiphallus;
gcp	gaine du complexe pénien;
ga	glande de l'albumine;
go	gonopore;
mrp	muscle rétracteur du pénis;
ov	oviducte;
p	pénis;
pi	plis interne;
pr	prostate;
sep	surface externe du pénis;
sip	surface interne du pénis;
tp	tâche pigmentaire;
u	utérus;
v	vagin;
vd	<i>vas deferens</i> (canal déférent).

Institutions

CBNFC-ORI	Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, Besançon;
FMNH	Musée d'Histoire naturelle de Finlande, Helsinki;
MHNEC	Musée d'Histoire naturelle et d'Ethnographie, Colmar;
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle, Paris;
ZMB	Musée zoologique de l'université de Bergen.

SYSTÉMATIQUE

Classe GASTROPODA Cuvier, 1795
 Ordre STYLOMMATOPHORA A. Schmidt, 1855
 Famille SUCCINEIDAE Beck, 1837
 Genre *Oxyloma* Westerlund, 1885

Oxyloma sarsii (Esmark, 1886)

Succinea putris var. *sarsii* Esmark in Esmark & Hoyer, 1886: 108; planche V, figure 2.

DESCRIPTION ORIGINALE. — *Gehäuse fest mit regelmässigen Streifen, braungefärbt. Gewinde roth, auch wo die Epidermis abgefallen ist. Umgänge 3 1/2, die oberen convex, der letzte aufgeblasen; die zwei letzten Umgänge sind an der Naht platt, zugeedrückt. Mündung oval, nach oben ein wenig zugespitzt. Spindelrand etwas ausgehöhlt. Höhe 11,5 mm, Breite 6,5 mm, Höhe d.m. 7 mm. Thier braun, Kopf und Fühler dunkler, während die Seitenränder des Körpers hellbraun gefärbt sind. Die Seiten des Fusses mit dunkelbraunen Flecken, die sich auch an den unteren Seitenfeldern fortsetzen, während das Mittelfeld gelblich ist. Respirationsöffnung von einem dunkelbraunen Ringe umgeben. Wenn sich das Thier im Gehäuse befindet, ist dieses dunkelblau.* [Coquille brune et solide, régulièrement striée. Stries de croissance rouges, même là où le périostacum est tombé. Trois tours et demi, les tours supérieurs sont convexes, le dernier gonflé; au niveau de la suture les deux derniers tours sont plats comme s'ils étaient écrasés. Ouverture ovale légèrement étirée en forme de pointe vers le haut. Bord externe de l'ouverture légèrement creusé. Hauteur 11,5 mm, largeur 6,5 mm, hauteur de l'ouverture 7 mm. Corps de l'animal brun avec la tête et les tentacules plus sombres, alors que les côtés du corps sont brun clair. Latéralement, le pied de l'animal présente des tâches brun foncé qui se poursuivent sur la partie inférieure alors que la partie médiane est jaunâtre. Orifice respiratoire entouré d'un anneau brun foncé. L'animal apparaît bleu foncé lorsqu'il est retiré à l'intérieur de la coquille.] Traduction des auteurs.

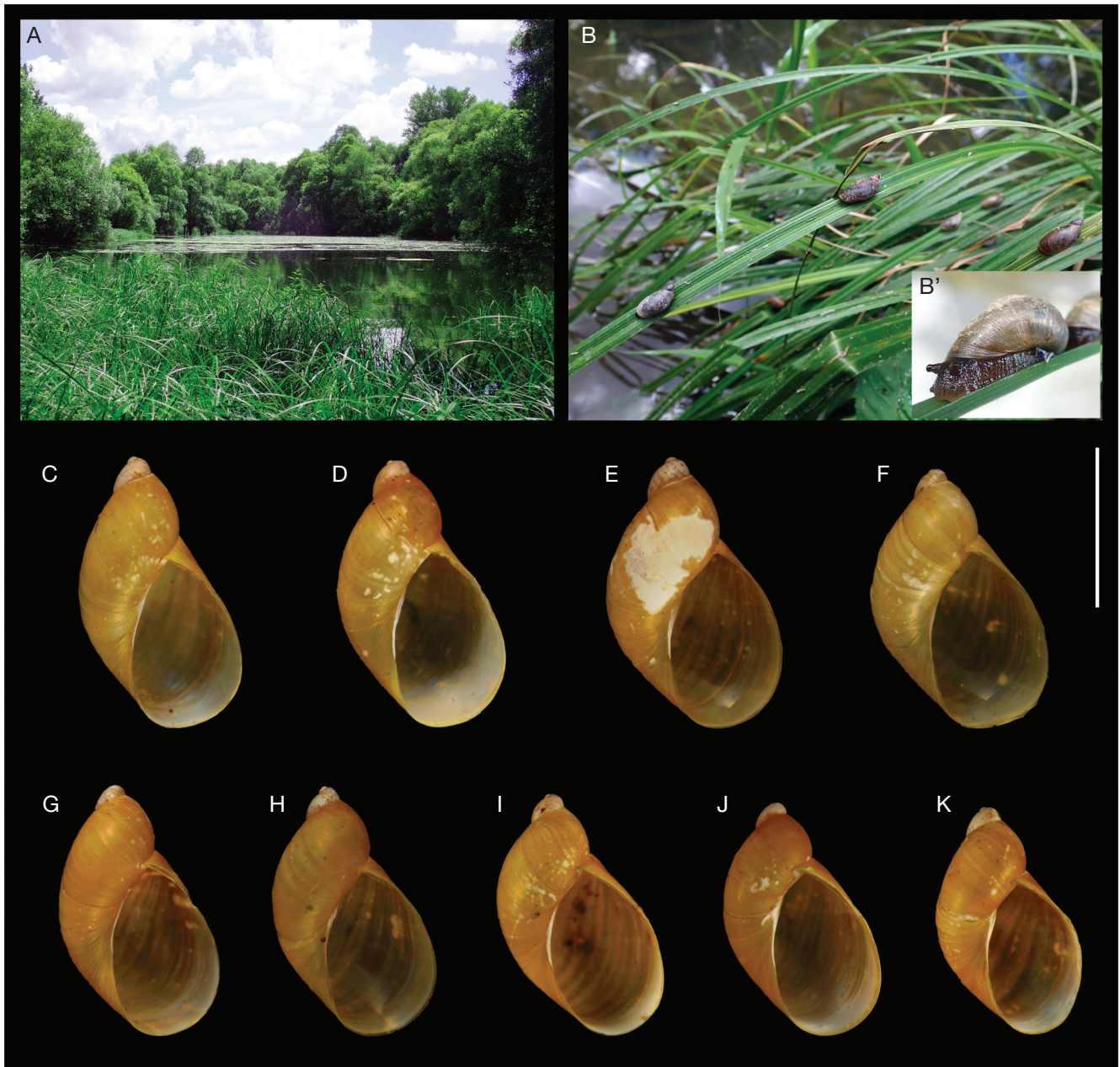


FIG. 1. — Habitats et coquilles d'*Oxytoma sarsii* (Esmark, 1886): **A**, habitat d'*O. sarsii* dans un ancien méandre du Doubs dans la Réserve naturelle nationale de l'île du Girard dans le Jura; **B**, **B'**, individus vivants parmi la végétation en berge et issus de l'habitat illustré en **A**; **C-K**, coquilles, après extraction de l'animal, provenant des berges du contre canal de drainage du Rhin à Fort-Louis (Bas-Rhin). Échelle: C-K, 5 mm.

LOCALITÉ TYPE. — *An den schlammigen Ufern des Altenelvs mit Limnaea truncatula M. zusammen* [Sur les rives boueuses de l'Altaelva [Norvège] avec *Limnaea truncatula* M.] Traduction des auteurs.

MATÉRIEL TYPE. — D'après Schikov & Nekhaev (2016), 2 syntypes (coquilles vides) sont conservés au Musée zoologique de l'université de Bergen en Norvège (ZMB – numéro d'inventaire 37536) et un syntype probable (coquille vide) conservé, sans précision de date et de localité, au Musée d'Histoire naturelle de Finlande à Helsinki (FMNH – numéro d'inventaire 114548).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **France** • 8 spécimens (parties molles et coquilles); Bas-Rhin, commune de Fort-Louis, lieu-dit Oberwoerth; 48°46'25.9"N, 8°01'19.4"E; alt. 121 m; 14.V.2020; J.-M. Bichain & K. Umbrecht; MHNEC (8 spécimens) • 6 spécimens;

mêmes données que précédemment; MNHN-IM-2016-5330 • 1 spécimen (parties molles et coquille); Jura, commune de Petit-Noir; ZNIEFF 430002215; 46°55'29.1"N, 5°18'29.1"E; alt. 180 m; 29.VII.2019; J. Ryelandt; CBNFC-ORI • 7 spécimens (parties molles et coquilles); Jura, commune de Molay, Réserve naturelle nationale de l'île du Girard (FR3600061); 47°00'17.3"N, 5°26'25.0"E; alt. 190 m; 30.VI.2020; J. Ryelandt; CBNFC-ORI.

CARACTÈRES MORPHO-ANATOMIQUES

Coquille avec 2,5 à 3 tours s'élargissant rapidement; suture profonde; hauteur du dernier tour atteint environ les deux tiers de la hauteur totale de la coquille; surface de la coquille brillante; stries d'accroissement fines plus ou moins régu-

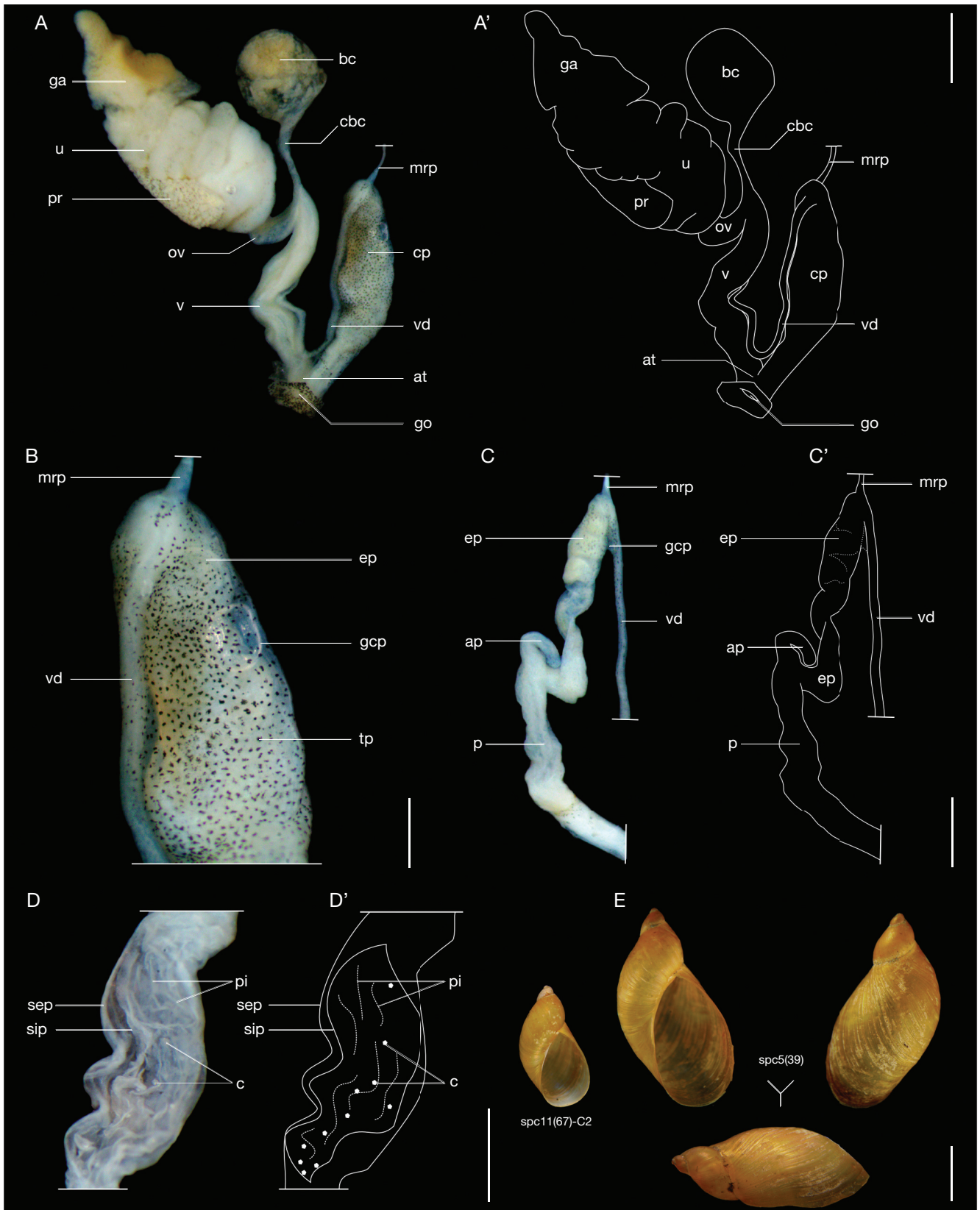


FIG. 2. — Anatomie d'*Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) : **A, A'**, photographie et dessin d'interprétation de l'appareil génital d'un spécimen provenant du contre canal de drainage du Rhin à Fort-Louis (Bas-Rhin) (spécimen spc11(67)-C2 sur la Fig. 1 et figuré en **E** à gauche) ; **B**, partie distale de l'épiphallus enroulé dans la gaine conjonctive qui entoure le complexe pénien ; **C, C'**, photographie et dessin d'interprétation du complexe pénien en partie débarrassé de la gaine conjonctive, seule la partie distale de l'épiphallus est ici encore enroulée (pointillés) dans la gaine conjonctive ; **D, D'**, photographie et dessin d'interprétation de l'intérieur du pénis ; **E**, pour comparaison, à gauche coquille du spécimen spc11(67)-C2 provenant du Bas-Rhin (hauteur de la coquille 10,5 mm) et à droite spécimen spc5(39) provenant de la Réserve naturelle nationale de l'île du Girard (Jura) (hauteur de la coquille 16,9 mm). Abréviations : voir Matériel et méthodes. Échelles : A, 2,5 mm ; B, D, 1 mm ; C, 2 mm ; E, 5 mm.

TABLEAU 1. — Biométrie des coquilles d'*Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) (67) : spécimens collectés le long du contre canal de drainage du Rhin à Fort-Louis (Bas-Rhin). (39) : spécimens collectés dans la Réserve naturelle nationale de l'île du Girard dans le département du Jura. Les mesures sont données en millimètres. Abréviations utilisées : **H**, hauteur de la coquille; **L**, largeur de la coquille; **Houv**, hauteur de l'ouverture; **Louv**, largeur de l'ouverture; **ET**, écart-type; **min**, valeur minimale; **max**, valeur maximale; **N**, nombre de spécimens mesurés.

	N	H	L	Houv	Louv
Moyenne (67)	14	9,5	6,1	6,7	4,1
ET (67)	14	1,1	0,8	0,7	0,5
min (67)	14	7,1	4,6	5,1	3,2
max (67)	14	10,7	6,9	7,6	4,6
Moyenne (39)	7	16,5	10,0	11,7	7,5
ET (39)	7	0,6	0,6	0,9	1,0
min (39)	7	15,7	9,1	10,8	6,1
max (39)	7	17,4	10,8	13,1	8,5
Moyenne (67) + (39)	21	11,9	7,4	8,3	5,2
ET (67) + (39)	21	3,5	2,0	2,5	1,8
min (67) + (39)	21	7,1	4,6	5,1	3,2
max (67) + (39)	21	17,4	10,8	13,1	8,5

lières; coquille vide translucide de couleur ambre ou jaunâtre (Figs 1; 2E).

Corps de l'animal généralement sombre (Fig. 1B'), voire complètement noir, avec une pigmentation plus ou moins prononcée au niveau de la tête. Sole pédieuse plus pâle que le reste du corps; tâches pigmentaires de forme étoilée (Šatkauskienė 2007) et disposées à la surface du corps de manière plus ou moins dense.

Glande hermaphrodite grande et compacte avec un canal enroulé et fortement pigmenté (non illustré sur la Fig. 2, se reporter à Šatkauskienė [2007] et à Schikov & Nekhaev [2016]). Glande de l'albumine (ga) de forme triangulaire, arrondie et aplatie dans sa partie supérieure (Fig. 2A, A'). Utérus (u) fortement plissé avec un oviducte (ov) court présentant une ou deux courbures. Vagin (v) long avec une courbure caractéristique en « S » vers sa partie distale. Bourse copulatrice (bc) de forme arrondie; canal de la bourse copulatrice (cbc) court s'ouvrant au niveau de la courbure distale du vagin (v); diamètre du cbc constant voire légèrement dilatée au niveau de son insertion avec le vagin. Prostate (pr) allongée et aplatie le long de l'utérus avec une légère pigmentation. Canal déférent, ou *vas deferens* (vd), long et adhère au vagin et au pénis par un tissu conjonctif fin avec une pigmentation plus ou moins diffuse; vd s'ouvrant sur l'épiphallus (ep) à proximité du muscle rétracteur du pénis (mrp) (Fig. 2B). Pénis (p) et épiphallus (ep) recouverts d'une fine gaine semi-transparente de tissu conjonctif (gcp gaine du complexe pénien) souvent pigmentée (Fig. 2B). Surface de la paroi interne (sip) du pénis avec différents plis et protubérances principalement longitudinaux (Šatkauskienė 2007; Fig. 2D, D'); amas de cristaux de forme irrégulière çà et là entre les plis de la paroi interne du pénis (Šatkauskienė 2007; Fig. 2D, D'). Épiphallus long et en forme de tube mince fortement enroulé à l'intérieur de sa gaine conjonctive (Fig. 2B, C, C'). Partie distale de l'épiphallus élargie avant son insertion sur le pénis. Appendice pénien (ap) en forme de doigt entre le pénis et l'épiphallus; atrium (at) court.

REMARQUE

L'anatomie d'*O. sarsii* est notamment illustrée par Adam (1960: 200), Hecker (1970), Stévanovitch (1991: 31), Kerney & Cameron (1999: 181), Georgiev (2006: 10), Šatkauskienė (2007: 336), Schileyko & Rymzhanov (2013: 326) et par Schikov & Nekhaev (2016: 30 et 32) pour *Oxyloma sarsii tulomica* Schikov & Nekhaev, 2016.

MORPHOMÉTRIE DES COQUILLES

Les mesures réalisées par Šatkauskienė (2007) indiquent des hauteurs et des largeurs de coquilles comprises respectivement entre 7 et 14 mm (N = 118; moyenne et écart-type = 9,03 mm ± 1,48) et entre 3 et 6 mm (N = 118; moyenne et écart-type = 4,25 mm ± 0,57). Ces valeurs sont généralement inférieures aux valeurs données notamment par Kerney & Cameron (1999) et par Welter-Schultes (2012), lesquels fournissent des écarts pour la hauteur des coquilles globalement compris entre 10 et 15 mm, exceptionnellement au-dessus de 20 mm. Cette dernière valeur est aussi donnée par Gurskas (1997) bien que Šatkauskienė (2007) suspecte que ces spécimens de grande taille relèvent en réalité de *Succinea putris*. Les valeurs des mesures réalisées sur les spécimens prélevés en Alsace (Tableau 1) sont proches de celles données par Šatkauskienė (2007) avec des hauteurs et des largeurs de coquille comprises respectivement entre 7,1 et 10,7 mm (N = 14; moyenne et écart-type = 9,5 mm ± 1,1) et entre 4,6 et 6,9 mm (N = 14; moyenne et écart-type = 6,1 mm ± 0,8). En revanche, les valeurs des mesures réalisées sur les spécimens prélevés dans le Jura (Tableau 1) sont plus proches des valeurs données par Kerney & Cameron (1999) et par Welter-Schultes (2012) avec des hauteurs et des largeurs de coquille comprises respectivement entre 15,7 et 17,4 mm (N = 7; moyenne et écart-type = 16,5 mm ± 0,6) et entre 9,1 et 10,8 mm (N = 7; moyenne et écart-type = 10,0 mm ± 0,6).

DIFFÉRENCES AVEC *OXYLOMA ELEGANS*

Le corps des animaux est en général de couleur sombre et les coquilles, habituellement de couleur ambre (Fig. 3), ont des hauteurs et largeurs respectivement de 9 à 17 mm (exceptionnellement 20 mm) et de 6 à 8 mm (Kerney & Cameron 1999; Welter-Schultes 2012). La variabilité de la forme et de la coloration des coquilles, ainsi que la pigmentation du tégument ne permettent pas de distinguer *O. elegans* d'*O. sarsii* sur cette unique combinaison de caractères. En revanche, l'appareil reproducteur d'*Oxyloma elegans* (Fig. 3A-B') se distingue de celui d'*Oxyloma sarsii* par un vagin court et droit sur lequel s'insère, sur sa partie basale et à proximité de l'atrium, le canal de la bourse copulatrice (Adam 1960; Georgiev 2006). Le canal de la bourse copulatrice d'*Oxyloma elegans* est par conséquent beaucoup plus long, proportionnellement aux autres organes, que celui d'*Oxyloma sarsii*. Ces deux espèces ont en commun la présence d'une gaine conjonctive englobant à la fois le pénis et l'épiphallus enroulé, caractéristique anatomique permettant la distinction avec les espèces du genre *Succinea* Draparnaud, 1801 (Tableau 2; Kerney & Cameron 1999).

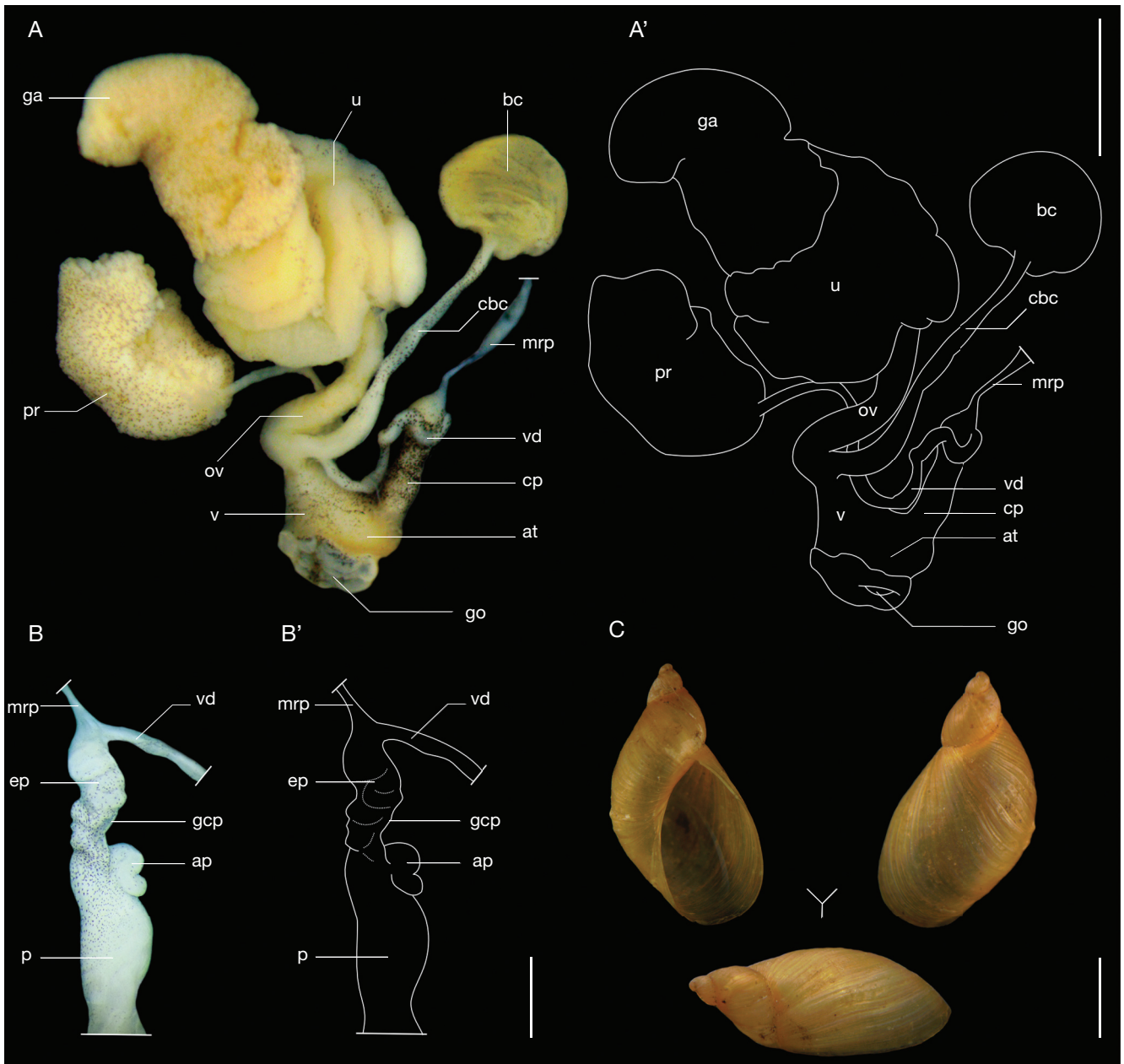


FIG. 3. — Anatomie et coquille d'*Oxyloma elegans* (Risso, 1826) : **A, A'**, photographie et dessin d'interprétation de l'appareil génital d'un spécimen récolté par Thibaut Durr aux environs de Rolbing en Moselle le 3.VIII.2020. La prostate n'est pas ici en position anatomique ; **B, B'**, photographie et dessin d'interprétation du complexe pénien en partie débarrassé de la gaine conjonctive. La partie médiane pénis-épiphallus est encore enroulée (traits en pointillés) dans la gaine conjonctive ; **C**, coquille correspondante au spécimen ici disséqué (hauteur de la coquille 15,3 mm). Abréviations : voir Matériel et méthodes. Échelles : A, 2,5 mm ; B, 1 mm ; C, 5 mm.

DIFFÉRENCES AVEC *SUCCINEA PUTRIS*

Le corps des animaux est en général de couleur claire (Fig. 4B). Les coquilles (Fig. 4C), habituellement jaunâtres, ont des hauteurs et largeurs respectivement de 10 à 17 mm, exceptionnellement 24 mm, et de 6 à 8 mm (Kerney & Cameron 1999 ; Welter-Schultes 2012). La surface des coquilles présente une striation atténuée lui donnant un aspect brillant (Horsák *et al.* 2013). L'appareil reproducteur de *S. putris* (Fig. 4A, A') se distingue par la présence d'un complexe pénien dénué de tissu enveloppant l'épiphallus, lequel est nettement allongé. Le complexe pénien est dénué d'appendice pénien (Tableau 2).

Bien que l'observation de la couleur plus claire de l'animal et d'une coquille généralement plus grande, et souvent de couleur jaunâtre, puisse orienter une distinction entre *Succinea putris* et *Oxyloma spp.*, seule l'étude des caractères anatomiques permet une identification sans ambiguïté.

AIRE GLOBALE DE RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE

Oxyloma sarsii est principalement présente dans le nord de l'Europe (Welter-Schultes 2012), de l'Irlande (Long *et al.* 2015), la Grande-Bretagne et les pays scandinaves (Kerney & Cameron 1999), l'Allemagne (Hecker 1965, 1970), la Belgique (Adam

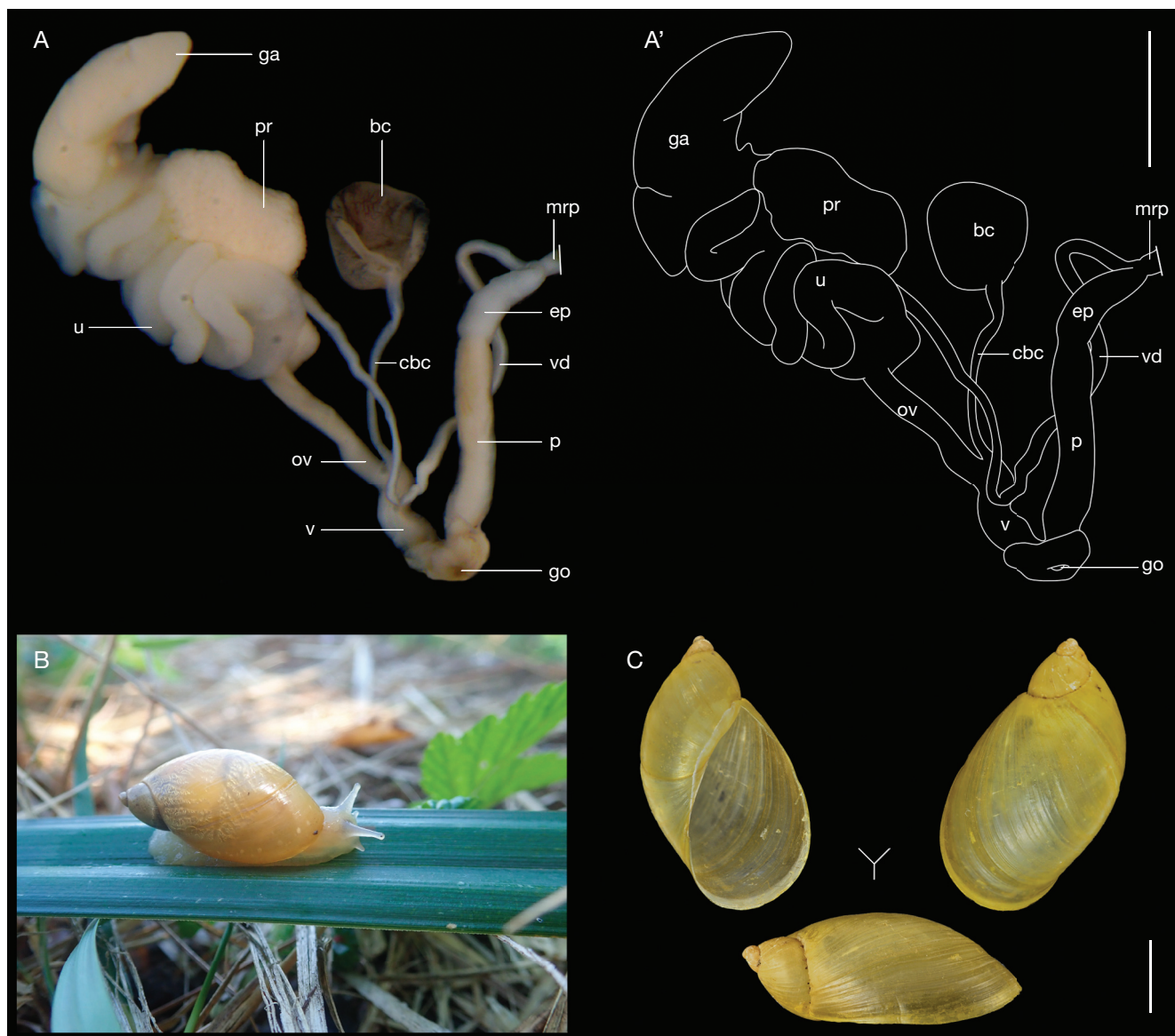


FIG. 4. — Anatomie et coquille de *Succinea putris* (Linnaeus, 1758): **A, A'**, photographie et dessin d'interprétation de l'appareil génital d'un spécimen récolté par Julien Ryelandt aux environs de Rigny en Haute-Saône le 18.VI.2018; **B**, animal vivant (à proximité de Port-sur-Saône en Haute-Saône); **C**, coquille correspondante au spécimen ici disséqué (hauteur de la coquille 18,5 mm). Abréviations : voir Matériel et méthodes. Échelles : A, 2,5 mm; C, 5 mm.

1960), les Pays-Bas (Gittenberger *et al.* 1970), principalement le nord de la France (cf. *infra*), l'Europe centrale en Pologne (Szybiak & Jankowiak 2012) et en Bulgarie (Georgiev 2006) jusqu'en Sibérie (Sysoev & Schileyko 2009). Cette espèce est capable de survivre dans des conditions arctiques notamment dans son extrême marge orientale de distribution (péninsule de Kola, Sibérie) et dans quelques localités alpines. L'espèce est citée de Catalogne par Cadevall & Orozco (2016). En France, l'espèce est citée pour la première fois par Aten (1957) dans le département des Ardennes (Falkner *et al.* 2002: note 131), puis par Stévanovitch (1991, 1994) dans huit stations dans les départements de la Marne et de l'Aisne aux environs de Reims et d'Épernay. L'espèce est aujourd'hui principalement documentée du nord et nord-est de la France dans les régions du Grand Est et des Hauts-de-France (<https://inpn.mnhn.fr/>

viewer-carto/especes/162936, consulté le 27.X.2020). Elle est également présente en Île-de-France, en Normandie et dans les Pays-de-la-Loire. Toutes ces données à ce jour disponibles sur l'INPN sont soutenues par des identifications réalisées à partir de dissection (X. Cucherat, communication personnelle).

Nous ne disposons pas d'information sur la nature des déterminations concernant les données de l'espèce dans la Manche (Livory 1998), le Centre-Val de Loire (Origny 2000) et dans l'est des Pyrénées dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales (Clanzig 2000).

D'après Walther (2017), l'espèce occupe les berges boueuses ou de graviers, pauvres ou dépourvues de végétation, à proximité des grandes rivières et des lacs et sous l'influence de phénomènes de crue. Richling & Groh (2013) signalent également la présence de l'espèce au niveau des berges nues et boueuses

TABLEAU 2. — Caractères diagnostiques utilisables pour séparer *Succinea putris* (Linnaeus, 1758), *Oxyloma elegans* (Risso, 1826) et *O. sarsii* (Esmark, 1886) (se reporter au texte pour plus de précision).

	pigmentation du corps des animaux	couleur des coquilles	complexe pénien	appendice pénien	longueur vagin/ longueur oviducte
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	claire	jaunâtre	absence de gaine conjonctive enveloppant le complexe pénien	absent	vagin < oviducte
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	sombre	ambre +/- foncée	gaine conjonctive enveloppant l'ensemble du complexe pénien	présent	vagin < oviducte
<i>Oxyloma sarsii</i> (Esmark, 1886)	sombre	ambre +/- foncée	gaine conjonctive enveloppant l'ensemble du complexe pénien	présent	vagin > oviducte

de plans d'eau situés dans la plaine du Rhin. En Alsace, nous avons rencontré l'espèce dans ce type d'environnement, peu ou pas végétalisé, correspondant à des blocs rocheux qui stabilisent les berges du contre canal de drainage du Rhin.

En Irlande, Long *et al.* (2015) montrent que l'espèce peut être inféodée à des fossés de drainage et à des roselières avec une végétation haute et abondante caractérisée par la Glycérie aquatique *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., 1919, le Roseau commun *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., 1840 et la Baldingère faux-roseau *Phalaris arundinaceae* L., 1753. Dans cette même étude, les auteurs indiquent la présence dans ces macro-habitats d'*Oxyloma elegans*, de *Succinea putris* mais aussi du Vertigo de Des Moulins *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849), espèce de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats-Faune-Flore, et de la Physie élanée *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758). Dans la basse vallée du Doubs dans le Jura, nous montrons que l'espèce est aussi présente au niveau d'annexes hydrauliques avec des pièces d'eaux importantes qui subissent un fort battement du niveau de l'eau. La végétation est de type cariçaie/mégaphorbiaie en berge et potamots, nénuphars et lentilles d'eau en végétation flottante (Fig. 1A, B). La malacofaune aquatique recensée, par l'un d'entre nous (JR) lors des récoltes d'*O. sarsii*, dans ces habitats se compose de : *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758); *Anisus vortex* (Linnaeus, 1758); *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758); *Gyraulus albus* (O. F. Müller, 1774); *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758); *Physella acuta* (Draparnaud, 1805); *Planorbis carinatus* O. F. Müller, 1774; *Planorbis cornutus* (Linnaeus, 1758); *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758); *Stagnicola fuscus* (C. Pfeiffer, 1821); *Valvata macrostoma* Mörch, 1864; *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758). La malacofaune terrestre recensée dans les milieux riverains se compose quant à elle de : *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758); *Arion rufus* (Linnaeus, 1758); *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758); *Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller, 1774); *Helix pomatia* Linnaeus, 1758; *Macrogastra attenuata lineolata* (Held, 1836); *Oxyloma elegans* (Risso, 1826); *Pseudotrachia rubiginosa* (Rossmässler, 1838); *Succinea putris* (Linnaeus, 1758); *Trochulus striolatus* (C. Pfeiffer, 1828); *Zonitoides nitidus* (O. F. Müller, 1774).

Si l'espèce présente une tolérance aux inondations, et donc aux perturbations physiques de ces habitats, sa résistance à l'assèchement semble bien moindre. La dynamique des fluctuations de la taille des populations ou sous-populations locales est probablement liée aux différents changements annuels que subissent ces habitats (Long *et al.* 2015; Walther

2017). Par ailleurs, la disparition/modification, la régression et la fragmentation des habitats favorables sont les principales menaces pour l'espèce (Walther 2017). Bien que catégorisée LC (préoccupation mineure) à l'échelle européenne, elle est catégorisée comme VU (vulnérable) en Norvège, CR (en danger critique d'extinction) en Autriche et en Belgique, NT (quasi-menacée) au Royaume-Uni et comme DD (données insuffisantes) en Allemagne (Jungbluth & Knorre 2012). Sa répartition à l'échelle de la moitié nord de la France impose une catégorisation LC (Liste Rouge des Mollusques continentaux de France, en préparation). En revanche, il convient de poursuivre les investigations sur la présence de l'espèce afin de mieux cerner les enjeux de conservation régionaux, particulièrement dans les zones biogéographiques qui pourraient correspondre à ses limites d'aire de répartition.

DISCUSSION

La taxonomie longtemps confuse et l'absence de caractères diagnostiques fondés sur les coquilles ont manifestement contribué à la méconnaissance de cette espèce, tant sur sa répartition géographique que sur sa biologie et son écologie. La quasi-totalité des données de présence d'*Oxyloma sarsii* disponible sur l'INPN (https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/162936, consulté le 27.X.2020), provient de deux contributeurs seulement qui ont disséqué systématiquement. L'absence d'information formelle sur la méthode d'identification utilisée ne permet pas de valider en l'état les autres données d'occurrence fournies par l'INPN notamment dans la Manche et les Pyrénées. À ce jour, l'espèce est documentée à travers une quarantaine de mailles 10 × 10 km et présente une zone d'occurrence estimée à environ 85 000 km², soit près de 13 % de la superficie nationale. Or, les données présentées ici indiquent que l'espèce est présente dans l'extrême quart nord-est de la France, ce qui étend significativement sa zone d'occurrence à approximativement 130 000 km². À l'inverse, *Oxyloma elegans* est documentée par une multitude de contributeurs (94 jeux de données; https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/199882, consulté le 27.X.2020) à travers plus de 508 mailles, soit près de 80 % de la surface du territoire métropolitain. En revanche, il est impossible de valider la plupart de ces occurrences tant que l'application des noms repose uniquement sur les caractères de la coquille. La rareté relative d'*Oxyloma sarsii* en France est donc probablement

le résultat d'un biais lié à la manière dont les malacologues identifient les espèces du genre *Oxyloma* Westerlund, 1885 et chez les Succineidae plus largement.

La difficulté d'identification de l'espèce limite aussi les connaissances concernant sa variabilité morphologique, son écologie et son cycle de vie. En effet, les coquilles d'*Oxyloma sarsii* sont décrites dans les guides de détermination comme présentant une taille globale comparable à celles d'*Oxyloma elegans*. Cependant, nos résultats et ceux de Šatkauskienė (2007) font état de populations dans lesquelles les coquilles des adultes présentent des hauteurs et des largeurs bien inférieures aux valeurs habituellement admises (par exemple Kerney & Cameron 1999 ou Welter-Schultes 2012). Nos données montrent en outre que les hauteurs des coquilles, sur l'ensemble des spécimens impliqués (N = 22), s'étendent au moins entre 7,1 à 17,4 mm contre 10 à 15 mm, exceptionnellement 20 mm comme indiqué dans les guides de détermination. Enfin, nous montrons ici que l'espèce tolère des habitats peu végétalisés comme les berges enrochées de petits canaux artificiels. Cela implique que l'espèce est probablement bien plus largement répandue en France que ce qui est aujourd'hui connu.

Certes nos données préliminaires ne sont pas suffisantes pour appréhender l'amplitude réelle de la variabilité intra- et inter-populationnelle, ni même pour décrire l'écologie de l'espèce. Cependant, elles indiquent qu'un effort de détermination est nécessaire afin de mieux cerner la variabilité de ce taxon, son cycle de vie et/ou les habitats fréquentés.

En l'état actuel des connaissances, les caractères anatomiques constituent les seuls descripteurs pour différencier *Oxyloma sarsii* d'*Oxyloma elegans*. Néanmoins, à notre connaissance, aucune étude publiée impliquant des marqueurs moléculaires, n'a encore revisité la systématique du genre. Par conséquent, les délimitations spécifiques reconnues sur la base de ces descripteurs anatomiques et/ou conchyliologiques restent des hypothèses à tester à travers l'utilisation de caractères moléculaires/génétiques. Cela concerne 27 espèces nominales (www.molluscabase.org) à l'échelle du groupe, dont cinq sont présentes en Europe occidentale (Bank & Neubert 2017). Par exemple, l'espèce *Oxyloma dunkeri* (L. Pfeiffer, 1865), présente de la Hongrie jusqu'au Sud de la Russie et en Anatolie centrale (Welter-Schultes 2012), est indifférenciable d'*Oxyloma elegans* sur la base des coquilles. Ces deux espèces diffèrent par des caractères anatomiques continus comme la taille relative du pénis par rapport à celle du vagin, la longueur du muscle rétracteur du pénis (Georgiev 2006) ainsi que par la forme de la partie distale de l'appendice pénien (Welter-Schultes 2012). La sous-espèce *Oxyloma sarsii tulomica* Schikov & Nekhaev, 2016 est, quant à elle, décrite sur la base des plis internes du pénis disposés transversalement, sur la forme des cristaux à l'intérieur du pénis et de la présence d'une fine striation spirale à la surface des coquilles. Ces hypothèses primaires de délimitation nécessiteraient tout au moins un éclairage à travers l'utilisation de marqueurs moléculaires. Il est à souligner qu'il n'existe de séquences nucléotidiques disponibles sur GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank) ou sur BOLDSystems (www.boldsystems.org) pour aucune des espèces européennes.

Au-delà des problèmes de la robustesse de ces descripteurs spécifiques, qui relève du domaine des sciences académiques, l'identification des espèces par les malacologues amateurs ou bénévoles se fait rarement par des approches morpho-anatomiques. Les déterminations sur la base unique des coquilles reposent le plus souvent sur la fréquence supposée des taxons et/ou un matériel de comparaison limité. L'appropriation et la maîtrise des approches de dissection morpho-anatomiques par les malacologues amateurs pourraient faire avancer significativement les connaissances sur ces compartiments peu étudiés de la biodiversité. La contribution des sciences citoyennes, quand elle est soutenue par des outils diagnostiques adaptés, est identifiée comme un complément déterminant à la recherche institutionnelle (Chandler *et al.* 2017; Groom *et al.* 2017). Les méthodes et techniques de dissection nécessitent certes un peu de pratique mais en réalité elles impliquent peu de matériel et de technicité (Kerney & Cameron 1999: 46-50) et sont donc accessibles à une large gamme de praticiens. Leur mise en routine pourrait par ailleurs résoudre de nombreux autres problèmes puisque près de 30 % des espèces de mollusques des faunes régionales, en dehors des zones d'endémisme marqué comme le Jura ou les Pyrénées, nécessitent une telle approche diagnostique (Bichain *et al.* 2019).

La fiabilité des déterminations est une problématique centrale dans le cadre des informations qui s'accumulent massivement dans les bases de données. Troudet *et al.* (2018) montrent que les données primaires fondées sur des spécimens collectés passent en moyenne de 68 % à 18 % à l'échelle du GBIF sur les cinquante dernières années. Or, la dématérialisation des données primaires offre peu de possibilité de questionner *a posteriori* la validité des déterminations enregistrées. Il apparaît donc nécessaire que non seulement les applications de noms s'émancipent des caractères uniquement portés par les coquilles mais que les spécimens qui soutiennent les déterminations soient aussi conservés à terme dans des collections publiques. Enfin, il serait souhaitable que les bases de données publiques comme celle du *système d'information et de l'inventaire du patrimoine naturel* (SINP) puisse offrir des champs qui renseignent sur la ou les méthode(s) d'identification utilisée(s), et ce, pour un usage transparent des informations transmises.

Concernant les Succineidae, et le genre *Oxyloma* en particulier, nous recommandons donc de prélever et de conserver (cf. chapitre Matériel et méthodes) systématiquement quelques spécimens et de réaliser l'examen des caractères anatomiques afin d'y appliquer formellement un nom d'espèce.

Remerciements

Les auteurs adressent leur remerciement aux Conseil départemental du Jura, à Dôle Environnement et aux gestionnaires de la Réserve naturelle de l'île Girard pour leur soutien apporté aux études malacologiques menées dans le cadre de ce travail. Par ailleurs, nous remercions Xavier Cucherat, Alain Bertrand et Emmanuel Fara (Université de Bourgogne) pour leur aide documentaire et commentaires apportés à la rédaction du manuscrit. Nous remercions les deux rapporteurs Klaus Groh et Lilian Léonard pour leur approche pertinente du sujet.

Enfin, ce travail s'inscrit dans le cadre des études menées sur la malacofaune du Grand Est par le Groupe d'Étude de Malacologie de la Société d'Histoire naturelle et d'Ethnographie de Colmar (SHNEC). Les auteurs remercient ici la SHNEC pour les locaux et le matériel mis à leur disposition. Le MNHN donne accès aux collections dans le cadre de l'Infrastructure de Recherche nationale RecoInat. Enfin, nous tenons à remercier les membres de la communauté scientifique qui, par tous les moyens actuels, permettent un accès libre et gratuit à leurs publications. Nous remercions particulièrement Alexandra Elbakyan (Sci-Hub) ainsi que les gestionnaires du site ResearchGate pour leur contribution significative à la démocratisation des produits de la recherche.

RÉFÉRENCES

- ADAM W. 1960. — *Mollusques. Tome I: Mollusques terrestres et dulcicoles*. Faune de Belgique. Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, 402 p.
- ATEN D. 1957. — Enige interessante vondsten. *Correspondentieblad van de Nederlandse Malacologische Vereniging* 71: 691-692.
- BANK R. A. & NEUBERT E. 2017. — *Checklist of the land and freshwater Gastropoda of Europe*. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=sourcedetails&id=279050>. Document numérique. 170 p.
- BICHAIN J.-M., CUCHERAT X., BRULÉ H., DURR T., GUHRING J., HOMMAY G., RYELANDT J. & UMBRECHT K. 2019. — Liste de référence fonctionnelle et annotée des Mollusques continentaux (Mollusca: Gastropoda & Bivalvia) du Grand-Est (France). *Naturae* 2019 (11): 285-333. <https://doi.org/10.5852/naturae2019a11>
- CADEVALL J. & OROZCO A. 2016. — *Caracoles y babosas de la Península Ibérica y Baleares*. Omega, Barcelona, 817 p.
- CHANDLER M., SEE L., COPAS K., BONDE A. M. Z., LÓPEZ B. C., DANIELSEN F., LEGIND J. K., MASINDE S., MILLER-RUSHING A. J., NEWMAN G., ROSEMARYN A. & TURAK E. 2017. — Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation* 213: 280-294. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004>
- CLANZIG S. 2000. — État de l'inventaire des Mollusques continentaux des départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales à la fin de 1997. *Vertigo* 7: 23-29.
- ESMARK B. & HOYER Z. 1886. — Die Land- und Süßwassermollusken des arctischen Norwegens. *Malacozoologische Blätter* 8: 84-113.
- FALKNER G., RIPKEN T. E. J. & FALKNER M. 2002. — *Mollusques continentaux de la France : liste de référence annotée et bibliographie*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 356 p. (Patrimoines naturels ; 52).
- FORCART L. 1956. — Die Taxonomie und Nomenklatur der als *Succinea elegans* und *Succinea pfeifferi* bekannten Bernsteinschnecken. *Archiv für Molluskenkunde* 85 (1/3): 15-17.
- GARGOMINY O., TERCERIE S., RÉGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. & PONCET L. 2019. — *TAXREF v13, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat, 63 p.
- GEORGIEV D. 2006. — Two new species from the family Succineidae (Beck, 1837) (Gastropoda: Pulmonata) to the fauna of Bulgaria. *Animalia* 41: 7-11.
- GILBERTSON C. R. & WYATT J. D. 2016. — Evaluation of Euthanasia Techniques for an Invertebrate Species, Land Snails (*Succinea putris*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 55 (5): 577-581.
- GITTENBERGER E., BACKHUYS W. & RIPKEN T. E. J. 1970. — *De landlakken van Nederland*. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Amsterdam, 177 p.
- GROOM Q., WEATHERDON L. & GEIJZENDORFFER I. R. 2017. — Is citizen science an open science in the case of biodiversity observations? *Journal of Applied Ecology* 54 (2): 612-617. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12767>
- GURSKAS A. 1997. — *Land snails of Lithuania*. Kaunas: Ministry of the Environment, T. Ivanauskas Zoological Museum, 16 p.
- HECKER U. 1965. — Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Bernsteinschnecken - I. *Archiv für Molluskenkunde* 94 (1/2): 1-45.
- HECKER U. 1970. — Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Bernsteinschnecken - II. *Archiv für Molluskenkunde* 100 (3/4): 207-234.
- HORSÁK M., JUŘČKOVÁ L. & PICKA J. 2013. — *Molluscs of the Czech and Slovak Republics*. Nakladatelství Kabourek, Zlin, 264 p.
- JUNGBLUTH J. H. & KNORRE D. VON 2012. — Rote Liste und Gesamtartenliste der Binnenmollusken *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70 (3): 647-708.
- KERNEY M. P. & CAMERON R. A. D. 1999. — *Guide des escargots et limaces d'Europe : identification et biologie de plus de 300 espèces*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 370 p.
- LIVORY A. 1998. — Deuxième cartographie provisoire des gastéropodes terrestres de la Manche. *Argiope* 22: 19-35.
- LONG M. P., NELSON B., ANDERSON R. & BROPHY J. T. 2015. — The Slender Amber Snail *Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) (Pulmonata: Succineidae) in Ireland; results of a habitat and distribution survey on the River Shannon, and recommended Red List status update. *Irish Naturalists Journal* 34 (2): 95-100.
- ODHNER N. H. 1949. — *Succinea sarsi* Esmark, 1886 (= *elegans* Quick 1933, non Risso 1826), new to the Danish Fauna. *Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening* 111: 217-224
- ORIGNY R. 2000. — Contribution à l'inventaire de la faune malacologique terrestre des départements de la Vienne et de l'Indre-et-Loire. *Vertigo* 7: 3-13.
- QUICK H. E. 1933. — The anatomy of British Succineae. *Proceedings of the malacological Society* 20: 295-318. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.mollus.a064200>
- RICHLING I. & GROH K. 2013. — Die Molluskenfauna der Rheinauen bei Hördt (Rheinland-Pfalz) – ein kritischer Vergleich nach mehr als vier Dekaden. *Mainzer naturwissenschaftliches Archiv* 50: 249-290.
- RISSE A. 1826. — *Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de Nice et des alpes maritimes*. Volume 4. Librairie F.-G. Levrault, Paris, 439 p.
- ŠATKAUSKIENĖ I. 2007. — Morphological and anatomical characteristics of *Oxyloma sarsii* (Esmark, 1886) (Gastropoda: tylo-matophora: Succineidae). *Acta Zoologica Lituanica* 17 (4): 333-340. <https://doi.org/10.1080/13921657.2007.10512851>
- SCHIKOV E. V. & NEKHAEV I. O. 2016. — *Oxyloma sarsii tulomica* subsp. nov. (Gastropoda: Pulmonata: Succineidae) from the Kola Peninsula. *Ruthenica* 26 (1): 25-34.
- SCHILEYKO A. A. & RYMZHANOV T. S. 2013. — *Fauna of land mollusks (Gastropoda, Pulmonata terrestria) of Kazakhstan and adjacent territories*. KMK sci. Press., Moscow-Almaty, 389 p.
- STEVANOVITCH C. 1994. — *Oxyloma sarsii* (ESMARK, 1886) in France. *Journal of Conchology* 34 (6): 395-396.
- STEVANOVITCH C. 1991. — *Oxyloma sarsii* (ESMARK, 1886) (Pulmonata: Succineidae) une espèce nouvelle pour la faune française. *Vertigo* 1: 29-35.
- SYSOEV A. & SCHILEYKO A. 2009. — *Land snails and slugs of Russia and adjacent countries*. Pensoft Series Faunistica 87. Pensoft, Sofia Moscow, 312 p.
- SZYBIAK K. & JANKOWIAK A. 2012. — Materials to the knowledge of molluscs of Wielkopolska (West-Central Poland). III. Families: Aciculidae J. E. Gray, 1850, Carychiidae Jeffreys, 1830, Succineidae H. Beck, 1837, Cochlicopidae Pilsbry, 1900. *Folia Malacologica* 20 (1): 11-19. <https://doi.org/10.2478/v10125-012-0005-3>
- TROUDET J., VIGNES-LEBBE R., GRANDCOLAS P. & LEGENDRE F. 2018. — The increasing disconnection of primary biodiversity

- data from specimens: how does it happen and how to handle it? *Systematic Biology* 67 (6): 1110-1119. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syy044>
- WALDÉN H. W. 1976. — A nomenclatural list of the land Mollusca of the British Isles. *Journal of Conchology* 29: 21-25.
- WALTHER F. 2017. — *Oxyloma sarsii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T171319A107650530. Dernière consultation le 15 octobre 2020.
- WELTER-SCHULTES F. W. 2012. — *European non-marine molluscs, a guide for species identification*. Planet Poster Editions, Göttingen, 679 p.

*Soumis le 9 novembre 2020;
accepté le 18 décembre 2021;
publié le 29 juin 2021.*