

## Une station actuelle de *Lychnothamnus barbatus* (Charophyceae) en Italie Centrale : le Lac de Martignano (Latium)

Mattia M. AZZELLA & Nadia ABDELAHAD\*

Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma  
P.le Aldo Moro, 5 - 00185 Roma, Italia

(Reçu le 6 août 2010, accepté le 28 octobre 2010)

**Résumé** – *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh., Charophycée en voie de régression dans le monde entier, est signalée dans une nouvelle station de l'Italie Centrale : le Lac de Martignano (Latium). Elle est présente en faible quantité et fait partie d'une phytocénose dominée par *Ceratophyllum demersum* L.

**Charophycées / Italie Centrale / Lac de Martignano / *Lychnothamnus barbatus***

**Abstract** – A modern station of *Lychnothamnus barbatus* (Charophyceae) in Central Italy: the Lake of Martignano (Lazio). The charophyte *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh., in decline worldwide, is recorded in a new locality in Central Italy: the Lake of Martignano (Latium). It occurs with low coverage in a phytocoenose where *Ceratophyllum demersum* L. is dominant.

**Charophyceae / Central Italy / Lake Martignano / *Lychnothamnus barbatus***

### INTRODUCTION

*Lychnothamnus* (Rupr.) Leonh. est un genre de Charophycées qui comprend des espèces fossiles datées de l'Eocène supérieur à l'Holocène (Casanova *et al.*, 2003) et une seule espèce vivante, *L. barbatus* (Meyen) Leonh., en régression dans le monde entier (Corillion, 1957; Krause, 1997; McCourt *et al.*, 1999; Casanova *et al.*, 2003; Sugier *et al.*, 2009). Elle apparaît dans les Listes Rouges de plusieurs pays (Sugier *et al.*, 2009).

En Italie, l'espèce a été signalée, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle (voir Bazzichelli & Abdelahad, 2009), dans le Lac Supérieur de Mantoue, les marais du Mantovano (Lombardie) et de la Vénétie (Bertoloni, 1854; Bizzozero, 1885), et dans la Lagune d'Otranto (Pouilles) (Rabenhorst, 1850; Migula, 1897; Béguinot & Formaggini, 1907) (Fig. 1). En 1916, elle est récoltée au voisinage du torrent Marino (localité Fiorentino, République de San Marino) (Forti, 1926; Pampanini, 1930) (Fig. 1). En 1927, elle

---

\* Correspondence and reprints: nadia.abdelahad@uniroma1.it  
Communicating editor : Pierre Compère



Fig. 1. Localités anciennes et récentes de *Lychnothamnus barbatus* en Italie. *Old and new record sites of L. barbatus in Italy.*

apparaît encore dans la liste de la végétation du Lac de Mantoue (Béguinot, 1929). Un monitoring effectué dans ce lac, en août 2010, par l'Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement (ARPA) de Brescia (Lombardie), a révélé l'absence du *L. barbatus*, comme de toute autre Charophycée. Jusqu'à très récemment, l'espèce n'est plus citée, à notre connaissance, dans des travaux publiés, probablement aussi à cause des recherches trop rares effectuées sur les Charophycées en Italie dans les cent dernières années. Elle est toutefois encore présente en Italie. Piccoli & Pellizzari (2010) l'ont retrouvée, en 1994, dans des rizières de la Vénétie et nous signalons, dans cette note, sa présence, pour la première fois, dans le Lac de Martignano (Latium, Italie Centrale).

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le Lac de Martignano est un lac d'origine volcanique situé dans une Réserve Naturelle, le Parc des Lacs de Bracciano et Martignano, à 30 km de Rome. Aucune installation urbaine n'est présente dans le bassin hydrographique du lac. L'exploitation touristique intéresse, en été, des petites portions de la rive. Les barques à moteur sont interdites, la pêche et la pisciculture ne sont pas pratiquées. L'impact majeur est dû à la culture du noisetier (*Corylus avellana*) et à celle du kiwi (*Actinidia chinensis*), établies à l'est du bassin.

Le lac couvre une surface de 2,49 km<sup>2</sup>, sa profondeur maximale atteint 54 m (Tartari *et al.*, 2004). Le substrat est boueux, à l'exception de quelques portions sableuses de la rive. Les eaux, calcaires [l'alcalinité varie de 386 mg/l à 418 mg/l Ca(HCO<sub>3</sub>)<sup>2</sup>], ont une transparence de 8-10 m, un contenu en oxygène dissout qui varie de 8 mg/l à 11,6 mg/l en surface et de 4,5 mg/l à 9,8 mg/l en profondeur (-49 m), le phosphore total est inférieur à 10 µg/l en surface comme en profondeur, l'azote total varie de 0,038 mg/l à 0,048 mg/l en surface et de 0,050 à 0,090 mg/l en profondeur et le pH de 7,4 à 8,4 (données chimiques relevées, au centre du lac, le 2/4/2009 et le 28/9/2009 par ARPA Lazio). Ces données indiquent une condition d'oligotrophie des eaux du lac signalée aussi dans des travaux antérieurs concernant le zooplancton et le zoobenthos (les seuls effectués dans ce lac; pour une synthèse de ces travaux voir Margaritora *et al.*, 2003). Ces travaux ont néanmoins révélé qu'une portion des rives du lac présentent quelques symptômes de stress par rapport au passé, en relation avec l'expansion de l'agriculture (Margaritora *et al.*, 2003).

*Lychnothamnus barbatus* a été découvert dans le lac de Martignano au cours de la préparation d'une thèse de doctorat sur l'élaboration d'un indice macrophytique lacustre, qu'accomplit l'un d'entre nous (M.M. Azzella). Les macrophytes sont prélevées le long de transects au moyen d'un grappin lancé à chaque mètre de profondeur, de la rive jusqu'à la limite de la végétation en profondeur (Zc=10-20 m). Le recouvrement en pourcentage de la végétation est estimé visuellement par rapport à l'abondance des exemplaires récoltés. Les premiers résultats obtenus sont reportés dans un article récent (Azzella *et al.*, 2009).

Dans le lac de Martignano, dix transects ont été effectués l'été 2009 (Fig. 2, ligne continue) et treize autres transects l'été suivant (Fig. 2, ligne en tirets). En 2009, *L. barbatus* a été récolté au grappin, le 21 juillet, dans un seul des dix transects effectués. Le matériel prélevé se compose d'un exemplaire entier, stérile (Fig. 3), et de plusieurs fragments fertiles. Aucun exemplaire de *L. barbatus* n'a été recueilli le long des treize transects effectués en 2010. Toutefois, une visite de la station où l'espèce a été découverte en 2009, accomplie le 1 août 2010, a permis de récolter au grappin trois autres grands exemplaires stériles. Les exemplaires entiers ont été séchés et déposés dans l'Herbier RO du Dipartimento di Biologia Ambientale de la Sapienza Università di Roma. Les fragments fertiles sont conservés en solution de formaldéhyde 4% au Laboratoire d'Algologie du même Département.

## RÉSULTATS

*Lychnothamnus barbatus* a été récolté, les deux années de suite, dans la même station (Lat. 42°07'04" Long. 12°19'21") (Fig. 2), à 5,3 m de profondeur. Il fait part d'une

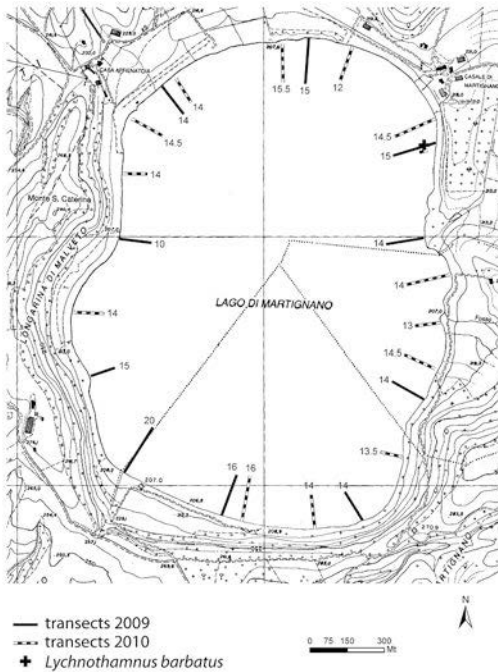


Fig. 2. Position des transects effectués dans le lac. Les chiffres indiquent la limite Zc (exprimée en mètres) dans chaque transect. *Transects position in the lake. The numbers indicate the Zc limit (in meters) in each transect.*

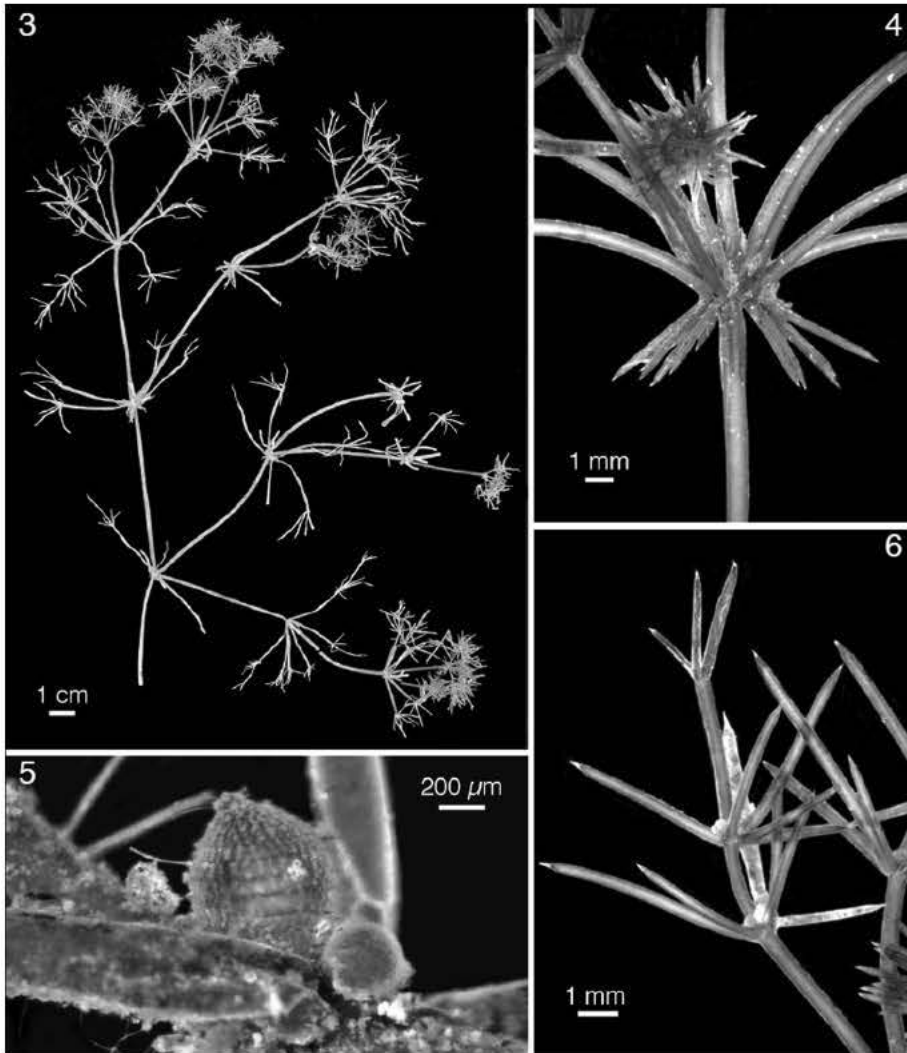
tous les échantillons est absente comme le sont aussi les acicules. Les stipulodes, longs de 3-4,5 mm, forment un anneau unique dirigé obliquement vers le bas (Fig. 4). Les rayons, en nombre de 7-10, portent, au niveau des nœuds, 4-6 longues cellules-bractées verticillées (Fig. 6). Les oospores, en voie de maturation, de couleur orange, 740-792  $\mu\text{m} \times$  560-640  $\mu\text{m}$ , montrent 8-10 spires et une membrane verruqueuse imprégnée de carbonate de calcium (Fig. 5). Anthéridies petites, de 350  $\mu\text{m}$  de diamètre (Fig. 5).

## DISCUSSION

Le petit nombre de thalles récoltés, dans un seul transect sur les 23 effectués, indiquerait une présence plutôt rare et sporadique de l'espèce dans le lac. Les fragments de thalles fertiles comme la récolte, deux années de suite, de quelques exemplaires grands et robustes témoignent toutefois que *Lychnothamnus barbatus* réussit à se développer et à se reproduire dans le lac. L'absence de données antérieures ne nous permet pas d'établir si les individus actuels sont le résidu d'une population plus abondante dans le passé ou représentent une nouvelle installation.

phytocenose constituée par *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton perfoliatus* L. et un nombre plus restreint d'individus d'*Elodea canadensis* Michx. et *Chara polyacantha* A. Br. Le long du transect, les populations sont dominées, successivement, par *Myriophyllum spicatum* L. (de 0 à 4 m de profondeur), *C. demersum* (de 4 à 7 m de profondeur) et *Chara globularis* Thuill. (de 8 m à 15 m de profondeur). La prairie de *Ch. globularis* héberge un petit nombre d'individus de *Nitella opaca* (C. Ag. ex Bruz.) C. Ag. Dans le Lac de Martignano, les Charophycées se rencontrent surtout sur les rives est et sud du lac et sont représentées par *Chara aspera* Deth. ex Wild., *Chara vulgaris* L. et *Nitella hyalina* (DC) C. Ag. dans les eaux de faible et moyenne profondeur et *Ch. hispida sensu auct.*, *Ch. polyacantha*, *Ch. globularis* et *N. opaca* dans les eaux plus profondes.

Tous les thalles de *L. barbatus* récoltés sont incrustés de carbonate de calcium. Les exemplaires entiers sont robustes, haut de 24-30 cm, ramifiés à chaque nœud (Fig. 3). La cortication de



Figs 3-6. *Lychnothamnus barbatus*. 3. Exemplaire entier. *Whole specimen*. 4. Stipulodes en anneau unique. *Stipulodes in a single ring*. 5. Organes sexuels. *Gametangia*. 6. Cellules-bractées. *Bract-cells*.

En ce qui concerne les exigences écologiques de l'espèce, Karczmarz (1967) affirme que *L. barbatus* est abondant uniquement dans les lacs méso- ou oligotrophes d'origine glaciaire, en eau très limpide, concentration en CaO dépassant 40 mg/l, pH 7,4-8(8,2) et substrat sableux. L'espèce a été signalée aussi dans des lacs mésotrophes et eutrophes à pH 6,9-8,6, sur substrat boueux, à des profondeurs qui varient de 0,5 m à 12 m (voir Blazenčić & Blazenčić, 1983). Selon Gąbka *et al.* (2010), elle préfère les eaux riches en  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  et  $\text{SO}_4^{2-}$  et en éléments nutritifs, particulièrement  $\text{NH}_4^+$  et  $\text{PO}_4^{3-}$ . L'espèce aurait donc une large gamme de tolérance à l'environnement. Les causes de son déclin seraient à mettre

en relation avec son incapacité à former un nombre élevé d'oospores et le faible pouvoir de germination de ces dernières (voir Casanova *et al.*, 2003) et avec une faible capacité de compétition avec les autres Charophycées et avec l'espèce envahissante *Ceratophyllum demersum* (Gałka *et al.*, 2010). Le lac de Martignano est un lac qui accueille un nombre élevé d'espèces de Charophycées (10) et la phytocœnose où *L. barbatus* est présent est dominée par *C. demersum*. Ces conditions pourraient être la raison de la rareté de l'espèce dans le lac.

**Remerciements.** Nous remercions les Agences Régionales pour la Protection de l'Environnement du Latium (ARPA Lazio) et de la Lombardie (ARPA Brescia, en particulier Francesco Bonomi) et Maciej Gałka pour sa courtoisie et l'envoi de ses travaux récents sur les charophycées.

## RÉFÉRENCES

- AZZELLA M.M., IBERITE M. & BLASI C., 2010 — Flora, vegetazione e indicatori macrofitici dei laghi vulcanici d'Italia. *Macrofite & Ambiente*. Atti XIX Congresso della Società Italiana di Ecologia "Dalle vette alpine alle profondità marine" Bolzano, 15-18 settembre 2009. Vol 3. EURAC book 58: 225-239.
- BAZZICHELLI G. & ABDELAHAD N., 2009 — *Alge d'acqua dolce d'Italia. Flora analitica delle Caroficee*. Roma: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura / Sapienza Università di Roma, 73 p.
- BÉGUINOT A. & FORMIGGINI L., 1907 — Ricerche ed osservazioni sopra alcune entità vicarianti nelle Caracee della Flora italiana. *Bullettino della società botanica Italiana* 7: 100-116.
- BÉGUINOT A., 1929 — La vegetazione macrofitica dei Laghi di Mantova. Schizzo fitogeografico. *Atti del Congresso Internazionale di Limnologia teorica ed applicata* tenuto in Roma, Napoli, Perugia e Milano dal 17 settembre al 2 ottobre 1927. Roma, Provveditorato generale dello Stato, Libreria 1929-VII: 173-191 + 3 tavole.
- BERTOLONI A., 1854 — *Flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes*, vol. X: 11-22. Bononia: ex typographæo hæredum Richardi Masii.
- BIZZOZERO G., 1885 — *Flora Veneta Crittogamica. Parte II. Licheni, Alge, Caracee, Muschi, Epatiche, Crittogame vascolari*. Padova, 255 p.
- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž., 1983 — *Lychnothamnus* (Rupr.) V. Leonh. (Characeae) a new genus to the flora of Yugoslavia. *Acta botanica Croatica* 42: 95-101.
- CASANOVA M.T., GARÇA A. & FEIST M., 2003 — The ecology and conservation of *Lychnothamnus barbatus* (Characeae). *Acta micropaleontologica Sinica* 20(2): 118-128.
- CORILLION R., 1957 (réimpression 1972) — *Les Charophycées de France et d'Europe Occidentale*. Rennes : Imprimerie Bretonne, 499 p.
- FORTI A., 1926 — Le alghe della Repubblica di S. Marino. In: Pampanini R. *Flora della Repubblica di S. Marino*. Arti grafiche Sammarinesi, 11 p. (Tiré-à-part)
- GAŁKA M., OWSIANNY P. M. & BURCHARDT L., 2010 — The influence of co-occurring vegetation and habitat variables on distribution of rare charophyte species *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) in lakes of western Poland. *Polish journal of ecology* 58 (1): 13-25.
- KARCZMARZ K., 1967 — Variabilité et distribution géographique de *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh. *Acta societatis botanicorum Poloniae* 36(3): 431-439.
- KRAUSE W., 1997 — Charales (Charophyceae). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Band 18, Jena: Gustav Fischer, 202 p.
- MARGARITORA F.G., BAZZANTI M., FERRARA O., MASTRANTUONO L., SEMINARA O. & VAGAGGINI D., 2003 — Classification of the ecological status of volcanic lakes in Central Italy. *Papers from Bolsena Conference (2002). Residence time in lakes: Science, Management, Education. Journal of limnology* 62(suppl.1): 49-59.
- McCOURT R.M., KAROL K.G., CASANOVA M.T. & FEIST M., 1999 — Monophyly of genera and species of Characeae based on *rbcL* sequences, with special reference to Australian and European *Lychnothamnus barbatus* (Characeae, Charophyceae). *Australian journal of botany* 47: 361-369.
- MIGULA W., 1897 — Die Characeen. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*, vol. V, 765 p.
- PAMPANINI R., 1930 — *Flora della Repubblica di San Marino*. Arti grafiche Sammarinesi, 228 p.

- PICCOLI F. & PELLIZZARI M., 2010 — Notulae Cryptogamicae. *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonhardi (Characeae). *Informatore botanico Italiano* 42 (1): 393-394.
- RABENHORST L., 1850 — *Systematische Uebersicht der auf meiner italienischen Reise beobachteten Kryptogamen*. Cl.I. Algae. *Flora* 33: 513-525.
- SUGIER P., PEŁĘCHATY M., GĄBKA M., OWSIANNY P. M., PUKACZ A., CIECIERSKA H. & KOLADA A. 2009 — *Lychnothamnus barbatus*: global history and distribution in Poland. *Charophytes* 2: 19-24.
- TARTARI G., BURASCHI E., MONGUZZI C., MARCHETTO A., COPETTI D., SALERNO F., PREVITALI L., TATTI S., BARBIERO G., PAGNOTTA R., 2004 — Progetto LIMNO: qualità delle acque lacustri italiane. Vol. 1: sintesi dei risultati. *Quaderni istituto ricerca sulle acque*, 120, 300 p. <http://www.ise.cnr.it/limno/limno.htm>