

GEA, FLORA ET FAUNA

Els briòfits de les basses de l'Albera, Alt Empordà

Creu Casas*, Rosa M. Cros*, Montserrat Brugués*, Cecília Sérgio** & Joan Font***

Rebut: 03.06.98
 Acceptat: 09.09.98

Resum

Hem estudiat unes basses i unes depressions temporalment inundades en les quals, en evaporar-se l'aigua, sobre el sòl emergit, s'hi observa una elevada diversitat i abundància de briòfits. Per a la distribució dels briòfits hem establert tres zones concèntriques en relació amb el grau d'humitat. En la més externa i excepcionalment inundada, hi destaquen les hepàtiques *Riccia gougetiana* i *Fossombronia maritima* i diverses antocerotes; en la zona emergida, *Pseudephemerum nitidum*, *Archidium alternifolium* i un nombre elevat d'espècies del gènere *Riccia*, com *R. macrocarpa* i *R. warnstorffii*. En algunes basses on el període d'inundació és llarg, hi hem observat moltes pleurocàrpiques, com *Amblystegium riparium* i *Drepanocladus aduncus*.

MOTS CLAU: flora, antocerotes, hepàtiques, moltes, Catalunya, península Ibèrica, depressions temporalment inundades.

* Botànica, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona. E-08193 Bellaterra.

** Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Rua da Escola Politécnica, 58. P-1294 Lisboa.

*** Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona, campus Montilivi. E-17071 Girona.

Abstract

The Bryophyta of the Basses de l'Albera, Alt Empordà (NE of Iberian Peninsula)

We have studied some depressions and areas temporarily flooded where after the water evaporates, a high diversity and abundance of bryophyta can be observed on the emerged soil. For the distribution of these bryophytes we have established three concentric zones according to their humidity level. At the most external one, which is seldom flooded, the hepatics *Riccia gougetiana* and *Fossombronia maritima* were found, as well as various *Anthocerotae*. At the emerged zone *Pseudephemerum nitidum*, *Archidium alternifolium* and a high number of *Riccia* species, such as *R. macrocarpa* and *R. warnstorffii* could be found. In some depressions with a long flooding period, we observed pleurocarpous mosses such as *Amblystegium riparium* and *Drepanocladus aduncus*.

KEYWORDS: flora, anthocerotae, hepatics, mosses, Catalonia, Iberian Peninsula, temporarily flooded areas.

Resumen

Los briófitos de las Basses de l'Albera, Alt Empordà

Hemos estudiado diversas charcas y depresiones inundadas temporalmente en las que al evaporarse el agua, y sobre el suelo emergente, se observa una elevada diversidad y abundancia de briófitos. Para la distribución de los briófitos hemos establecido tres zonas concéntricas en relación con el grado de humedad. En la más externa y excepcionalmente inundada destacamos las hepáticas *Riccia gougetiana* y *Fossombronia maritima* y diversas antocerotas; en la zona emergida *Pseudephemerum nitidum*, *Archidium alternifolium* y un elevado número de especies del género *Riccia* como *R. macrocarpa* y *R. warnstorffii*. En algunas charcas donde el periodo de inundación es prolongado hemos observado musgos pleurocárpicos como *Amblystegium riparium* y *Drepanocladus aduncus*.

PALABRAS CLAVE: flora, antocerotas, hepáticas, musgos, Cataluña, Península Ibérica, depresiones inundadas temporalmente.

Introducció

La importància dels briòfits com a components de les comunitats terofítiques mediterrànies que colonitzen indrets temporalment inundats ja fou posada de manifest en els primers estudis fitosociològics (Braun-Blanquet, 1935; Moor, 1937). Tanmateix, en treballs posteriors, el coneixement dels briòfits que poden caracteritzar les diferents associacions s'ha mantingut força incomplet (Barbero, 1965) i s'ha aprofundit poc en la seva posició espacial dins la fitocenosi (Barbero *et al.*, 1982).

Per part nostra, en relació amb els briòfits d'aquests ambients fluctuants, hem estudiat les llacunes endorreiques dels Monegros, a l'Aragó (Casas de Puig, 1970; Casas *et al.*,

1992) i algunes depressions periòdicament inundades d'Extremadura (Cros *et al.*, 1995) i del cap de Creus (Casas *et al.*, 1998). El clima dels Monegros és subdesèrtic, el substrat, calcari guixenc i l'aigua de les llacunes salada. La composició briofítica es caracteritza per la presència de *Riella helicophylla* i *R. notarisii* al fons de les llacunes i per *Riccia crustata*, *Pottia pallida* i *Pterygoneurum sampaianum* als marges arenosoargilosos salabrosos del marge de les llacunes.

A les depressions de les altres dues zones abans esmentades, de clima mediterrani i sòls àcids, s'hi troben comunitats d'*Isoetion*. En aquest cas la composició briofítica és rica en hepàtiques tal·loides del grup de les marcancials i en antocerotes. Hem observat una correspondència entre les espècies del sud-oest de la península Ibèrica i les del cap de Creus. *Riccia macrocarpa*, *Archidium alternifolium* i diverses espècies del gènere *Ephemerum* són comunes a ambdues zones, molt allunyades geogràficament.

L'existència d'un conjunt de basses temporànies al piemont de la serra de l'Albera, a l'Alt Empordà, de conegut interès ecològic i corològic gràcies a la presència d'elements florístics destacables (Vilar *et al.*, 1994; Font *et al.*, 1996, 1997), ens motivà a continuar amb l'estudi de la composició briofítica de les zones periòdicament inundades.

Àrea d'estudi

Les basses de l'Albera formen un conjunt de més d'una trentena de llacunes i depressions de superfície variable, sotmeses a períodes d'inundació temporal, situat a la zona de transició entre el territori pirinenc i

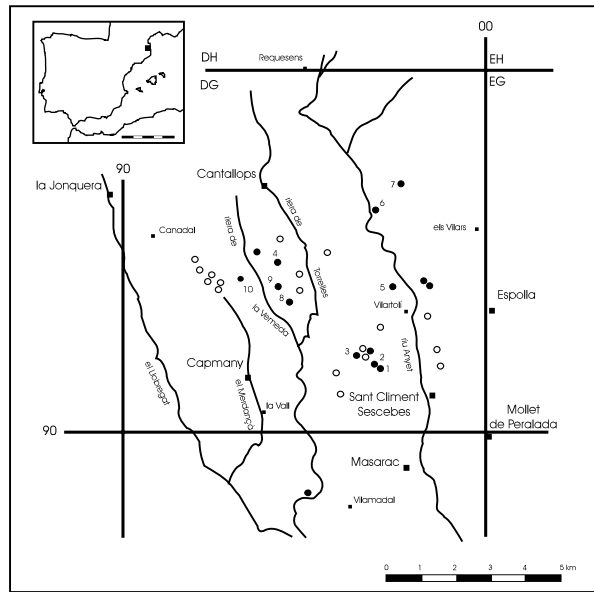


FIGURA 1. Situació geogràfica de les basses de l'Albera. ● Basses temporànies ocupades per comunitats d'isòets; 1-10 localitats estudiades. ○ Prats humits o estanys ocupats per comunitats helofítiques.

Geographical situation of the Basses de l'Albera. ● Temporary pools with *Isoetes* communities, 1-10 studied localities. ○ Meadows or temporary ponds with helophytic communities.

el territori ruscínic, dins la comarca de l'Alt Empordà a l'extrem nord-est de la península Ibèrica (figura 1) (Font & Vilar, 1998). D'aquestes basses, més de la meitat presenten un marcat caràcter estacional i es caracteritzen per la seva completa dessecació, si més no, a l'estiu. Aquest fet determina el domini, en aquests indrets, de comunitats dels *Isoeto-Nanojuncetea* i l'absència o presència limitada de les comunitats helofítiques, com jonqueres i canyissars.

Geològicament, aquestes llacunes es localitzen sobre materials paleozoics, principalment roques sedimentàries prehercinianes, constituïdes per alternances rítmiques de pelites i psammites atribuïdes al Cambroorodovicià, i roques ígnies, que corresponen

enterament a granitoides intrusius (Cirés *et al.*, 1994).

El clima del territori és mediterrani. La temperatura mitjana anual es situa al voltant dels 14 °C, amb absència de mesos glacials i hivernals i existència de tres o quatre mesos estivals. El règim de precipitacions és comprès entre 700 i 800 mm/any, repartit en un nombre baix de dies (de cinquanta a noranta-cinc). La major quantitat de pluja en comparació a la de la plana empordanesa, malgrat la petita diferència altitudinal, està relacionada amb la proximitat dels sistemes muntanyosos, que actuen de barrera a la penetració dels vents humits provinents de la Mediterrània. Pel que fa a l'estacionalitat, correspondria al tipus PTHE (Clavero *et al.*, 1996), per

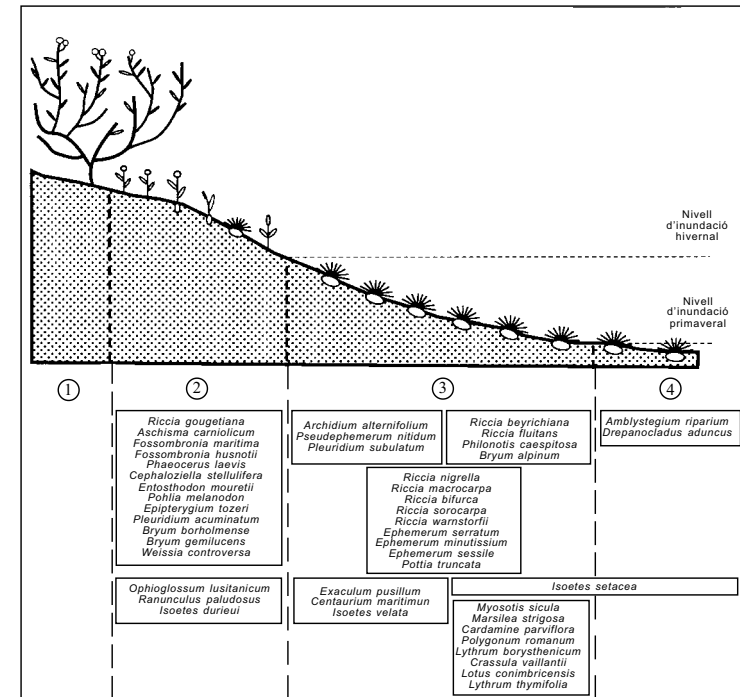


FIGURA 2. Distribució dels briòfits i dels cormòfits més representatius de les basses de l'Albera. 1, zona de brolles. 2, zona excepcionalment inundada. 3, zona emergida. 4, zona de període llarg d'inundació.

Distribution of bryophyta and vascular plants in the Basses de l'Albera. 1, shrubland zone. 2, seldom flooded zone. 3, emerged zone. 4, depressions flooded for longtime.

bé que les diferències són mínimes entre els màxims equinoccials. El mínim pluviomètric és centrat al mes de juliol, la qual cosa determina l'existència d'un estiu sec i un parell de mesos àrids.

La vegetació potencial correspondria als alzinars, concretament a l'alzinar amb suros (*Quercetum ilicis quercetosum suberis*) i a l'alzinar litoral (*Quercetum ilicis pistacietosum*). La destrucció d'aquests boscos ha portat a la presència quasi contínua, a gran part del territori, de brolles d'estepes i brucs (*Cisto-Sarothamnetum catalaunicum*) i

de pradells terofítics secs mediterranis (*Helianthemum guttati*).

Material i mètode

De la trentena de basses que es troben a l'Albera n'hem escollit deu a les quals, per la seva extensió, profunditat i més llarg període d'inundació, s'hi observa una gran riquesa i diversitat de briòfits (annexos 1 i 2). En la majoria, hi apareixen comunitats d'isòets, rares al nostre país. En una bona

part de les restants, no hi creix cap briòfit, sobretot si són envoltades de canyissars.

En aquests ambients temporalment inundats, a mesura que l'aigua s'evapora, sobre la zona emergida s'observa la presència d'alguns briòfits que aprofiten la humitat per a desenvolupar el seu cicle biològic. Són espècies terrícoles, amb amplituds ecològiques molt estrictes; algunes corresponen a plantes higròfiles que viuen en llocs àrids beneficiant-se del curt període d'humitat. La majoria resisteixen l'època seca en forma d'espores, les quals són grans i tenen poca capacitat de dispersió. Les espores germinen amb la humitat per formar nous gametòfits que es desenvolupen ràpidament. Els tal·lus de les *Riccia*, per exemple, presenten particularitats morfològiques, cilis, esquames o papil·les, que els fan molt resistents a la dessecació i així poden sobreviure a l'època seca; en d'altres, que no presenten aquestes adaptacions, pràcticament desapareix el gametòfit i només resten al sòl les espores.

Algunes moltes, com les del gènere *Pleuridium*, *Pseudephemerum* i *Archidium*, en emergir, reprenen el creixement després d'un període més o menys llarg de mort aparent sota l'aigua; l'apex del caulidi, que ha conservat la seva activitat, dona lloc a nous brots.

Hem distingit tres zones concèntriques afectades per la humitat de la bassa que es van desplaçant cap a la part més profunda a mesura que l'aigua es va evaporant. Per a poder comparar-les amb l'estrat briofític de les zones perifèriques hem establert una zona 1, que té la vegetació pròpia de l'àrea que envolta la bassa (figura 2). La situació estàtica representada en la figura, s'entén que és dinàmica en el temps i en l'espai, d'acord amb les variacions del gradient d'humitat.

Per a la nomenclatura de les moltes hem seguit Casas (1991), per a les hepàtiques,

Grolle (1983) i, concretament, per a les *Riccia*, Jovet-Ast (1986) i per a les plantes vasculares, de Bolòs *et al.* (1990). Les mostres són dipositades a l'herbari BCB.

Component briofític

Zona de brolles d'estepes i brucs (fig. 2.1)

Aquesta zona comprèn la vegetació briofítica permanent no sotmesa directament a la influència de la humitat proporcionada per la bassa. Correspon a una zona plana o amb petites ondulacions i seca tot l'any, llevat de la temporada de pluges. En els indrets on la vegetació superior és menys densa i sobre el substrat arenosoargilós de les petites depressions formades al mig d'un sòl pedregós, es desenvolupa un conjunt d'espècies resistents a les condicions extremes de sequera. En nombre força limitat, totes elles són comunes als sòls àcids secs de les brolles d'estepes i brucs de l'Empordà. Hi predominen les moltes acrocàrpiques de la família de les pottiàcies com *Pottia starckeana* i *Weissia squarrosa* i de les briàcies com *Bryum caespiticium*, *B. capillare*, *B. torquescens* i *B. radiculosum*; entre les pleurocàrpiques només hi hem trobat *Hypnum cupressiforme*, *Rhynchostegium megapolitanum* i *Scleropodium touretii*, sempre amb escassa vitalitat. L'única hepàtica recol·lectada és *Oxymitra incrassata*, espècie poc freqüent a Catalunya.

Zona excepcionalment inundada (fig. 2.2)

Aquesta zona té un perfil de 25-30 cm de desnivell i és ocupada per poblaments terofítics subhúmids, on abunden espècies bulboses com *Ophioglossum lusitanicum*, *Ranunculus paludosus* i *Isoetes durieui*, encara afectades per la brolla. Es beneficia

de la humitat transmesa des de la bassa, però també és la primera que nota els efectes de la dessecació. Malgrat això, els petits talussos orientats al nord o nord-oest s'assequen més lentament i proporcionen les condicions favorables per al desenvolupament d'un grup d'espècies força interessant i que té relació amb el medi proporcionat per les basses. Esmentem les que són més característiques i abundants: *Riccia gougetiana* i *R. nigrella*, i també *Phaeoceros laevis*, *P. bulbiculosus*, *Cephaloziella stellulifera*, *Fossombronia husnotii* i *F. maritima*. Aquesta darrera solament està citada a la Península en diverses localitats de l'Albera i del cap de Creus (Sérgio *et al.*, 1996). Cal destacar-ne la gran diversitat d'hepàtiques, només superada per la zona 3.

Pel que fa a les moltes, cal destacar *Aschisma carniolicum*, *Pleuridium acuminatum*, *Bryum bornholmense*, *Weissia controversa*, *Pohlia melanodon* i *Epipterygium tozeri* a més d'*Entosthodon mouretii*, espècie pròxima a *E. fascicularis*, descrita d'ambients molt semblants al nord del Marroc. Aquestes espècies creixen en sòls protegits d'una excessiva insolació, que provocaria una ràpida dessecació; tenen un cicle de vida curt, fructifiquen ràpidament i produeixen gran quantitat d'espores.

Zona emergida (fig. 2.3)

En aquesta zona, el període d'inundació és llarg i la vegetació és dominada per poblaments d'isòets amfibis, principalment *Isoetes setacea* acompanyada de *Myosotis sicula* i *Marsilea strigosa*. A la zona més externa, hi apareix una fàcies particular, on creix *Isoetes velata* i alguns teròfits com *Centaurium maritimum* i *Exaculum pusillum*. Com ja hem dit anteriorment, adquireix importància la diversitat d'hepàtiques, sobretot les del gènere *Riccia*, les quals amb

les seves típiques rosetes entapissen el sòl argilós, com *R. sorocarpa*, *R. warnstorffii*, *R. nigrella* i *R. macrocarpa*. A més de les *Riccia* hi ha dues espècies molt lligades a aquest medi: *Archidium alternifolium* i *Pseudephemerum nitidum*. La primera forma gespes de poca alçària (1 cm), mentre que la segona apareix molt abundant en una forma descrita per Boulay (1884) que no havíem vist mai a Catalunya, encara que Merino (1916) ja l'havia observada a Galícia i nosaltres, recentment, al Sud-oest de la Península.

Segons les descripcions de les flors europees que més utilitzem, els caulidis de *Pseudephemerum nitidum* tenen pocs mil·límetres de longitud i sostenen una càpsula més o menys ovoide a l'apex. Amb aquest aspecte l'hem recol·lectat en diferents indrets, on forma sobre el sòl una gespa de color verd clar. Les plantes recol·lectades a les vores de les basses de l'Alt Empordà tenen caulidis de 25 mm de llargada. Primer es forma un esporòfit de seta curta a l'apex, després, el caulidi s'allarga per un creixement subfloral i la càpsula resta inclinada. Per successius creixements es formen diversos esporòfits, situats cadascun a l'axil·la d'un fil·lidi al llarg d'un mateix caulidi. En aquestes localitats, l'espècie és tan abundant i de creixement tan exagerat que forma masses obscures o negroses i aspres al tacte.

Sovint, la superfície descoberta de la bassa és solcada per estrets canals, en els quals l'aigua resta més temps. Al fons hi creix *Riccia beyrichiana*, i a les vores hi trobem gespes de *Philonotis caespitosa* i *Bryum alpinum*, aquí sempre estèrils. La conservació d'ambdues espècies perennes es deu a la resistència a curts períodes de sequera, durant els quals decau la seva vitalitat. Només a l'estany del mas Baleta, ocupat actualment per un poblament d'*Erica*

scoparia, hi recol·lectàrem una forma terrestre de *Riccia fluitans*.

Les espècies d'aquesta zona són perennes, i tenen capacitat de suportar la sequera, com *Archidium alternifolium* o *Pseudephemerum nitidum*, o bé són espècies de cicle de vida curta i tenen gran capacitat d'espul·lació, com les del gènere *Ephemerum* o *Riccia*, la qual cosa els permet resistir el llarg període de sequera des del final de la primavera fins a la tardor següent.

Zona de període llarg d'inundació (fig. 2.4)

La part més fonda d'algunes basses que tenen aigua fins ben entrada la primavera és on romanen més temps, amb vitalitat, *Amblystegium riparium* i *Drepanocladus aduncus*, espècies aquàtiques que requereixen viure submergides. Envaeixen tota la zona submergida en el nivell d'inundació hivernal, però a mesura que l'aigua s'evapora s'esmoreeixen i, finalment, queden les seves restes entre la vegetació cormofítica, formada per *Gratiola officinalis* i *Ranunculus ophioglossifolius*. Moltes basses tenen el període d'inundació massa curt per a poder-hi trobar briòfits hidròfils perennes.

Agraïments

Aquest treball ha estat realitzat dins el marc del projecte d'investigació de la DGICYT PB93-0878.

Bibliografia

BARBERO, M. 1965. Groupements hydrophiles de l'Isoetion dans les Maures. *Bull. Soc. bot. France*, 112 (5-6): 276-290.
 BARBERO, M.; GIUDICELLI, J.; LOISEL R.; QUÉZEL P. & TERZIAN E. 1982. Étude des biocénoses des mares et ruisseaux temporaires à éphéméro-

phytes dominants en région méditerranéenne française. *Bull. Ecol.*, 13 (4): 387-400.
 BOLÓS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. M. & NINOT, J. 1990. *Flora Manual dels Països Catalans*. Pòrtic. Barcelona.
 BOULAY, A. 1884. *Muscinees de la France. Première partie: Mousses*. Paris.
 BRAUN-BLANQUET, J. 1935. Un joyau floristique et phytosociologique «L'Isoetion» méditerranéen. *Comm. SIGMA*, 42: 1-23.
 CASAS de PUIG, C. 1970. Avance sobre el estudio de la flora briológica de Los Monegros (Valle medio del Ebro). *Acta Phytotax. Barcinon.*, 6: 5-12.
 CASAS, C. 1991. New checklist of Spanish mosses. *Orsis*, 6: 3-26.
 CASAS, C.; CROS, R. M. & BRUGUÉS, M. 1992. Endangered bryophytes of the Iberian Peninsula: Los Monegros. *Biological Conservation*, 59: 221-222.
 CASAS, C.; CROS, R.M. & BRUGUÉS, M. 1998. La brioflora de la península del cap de Creus. *Acta Bot. Barcinon.*, 45: 157-172.
 CIRÉS, J.; MORALES, V.; LIESA, M.; CARRERAS, J.; ESCUER, J. & PUJADAS, J. 1994. *Memoria explicativa del mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja de la Jonquera* (nº 220). I.T.G.E. Madrid.
 CLAVERO PARICIO, P.; MARTÍN VIDE, J. & RASO NADAL, J.M. 1996. *Atlas climàtic de Catalunya*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona.
 CROS, R. M.; BRUGUÉS, M. & SÈRGIO, C. 1995. Aportación a la brioflora extremeña. *Bol. Soc. Esp. Briol.*, 6: 1-4.
 FONT, J.; VILAR, L.; VIÑAS, X. & SÁEZ, L. 1996. Noves aportacions al catàleg florístic de l'Alt Empordà. *Fol. Bot. Misc.*, 10: 63-66.
 FONT J.; VILAR, L. & VILLAR, L. 1997. *Polygonum romanum* Jacq. subsp. *gallicum* (Raffaelli) Raffaelli & Villar (*Polygonaceae*) en el Ampurdà (Gerona) In: *Notulae taxonomicae, chorologicae, nomenclaturales, bibliographicae aut philologicae in opus «Flora iberica» intendentes*. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 55 (1): 189-190.
 FONT J. & VILAR, L. 1998. Valoració florística de les basses de l'Albera (Alt Empordà). *Acta Bot. Barcinon.*, 45: 299-307.
 GROLLE, R. 1983. Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 12: 403-459.
 JOVET-AST, S. 1986. Les *Riccia* de la Région Méditerranéenne. *Cryptogamie, Bryol., Lichenol.*, 7: 287-431.
 MERINO, P. 1916. Contribución a la Muscología de la Península Ibérica. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16: 270-276.
 MOOR, M. 1937. Prodomus der Pflanzengesellschaften, 4. Ordnung der Isoetalia. *Comm. SIGMA*, 4: 1-24.
 SÈRGIO, C.; CASAS, C.; CROS, R. M. & BRUGUÉS, M. 1996. Bryological notes. *Fossombronia maritima* (Paton) Paton in the Iberian Peninsula. *J. Bryology*, 19: 349-350.
 VILAR, L.; VIÑAS, X. & FONT, J. 1994. *Elatine bronchonii* Clavaud als Països Catalans In: Notes breus (Flora). *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 62: 109.

ANNEX 1. Localitats estudiades

Studied localities

- 1 Sant Climent Sesebeles, bassa del Serrat de les Garrigues, 31TDG9691, 145 m s. m.
- 2 Sant Climent Sesebeles, estany del Serrat de les Garrigues, 31TDG9691, 145 m s. m.
- 3 Sant Climent Sesebeles, bassa dels Tòrlits, 31TDG9692, 145 m s. m.
- 4 Cantallops, estany d'en Parú 31TDG9494, 145 m s. m.
- 5 Sant Climent Sesebeles, depressió a prop del menhir de Santa Fe dels Solers, 31TDG9793, 175 m s. m.
- 6 Sant Climent Sesebeles, riu Anyet, a prop del mas dels Solers, 31TDG9696, 180 m s. m.
- 7 Espolla, bassa dels Castellars, 31TDG9796, 300 m s. m.
- 8 Cantallops, bassa del mas d'en Faig, 31TDG9395, 145 m s. m.
- 9 La Jonquera, estany del mas Baleta, 31TDG9394, 180 m s. m.
- 10 Cantallops, estany d'en Martí, 31TDG9394, 170 m s. m.

ANNEX 2. Catàleg dels briòfits

List of bryophyta

Antocerotes

Phaeoceros bulbiculosus (Brotero) Prosk.: 5
Phaeoceros laevis (L.) Prosk.: 5

Hepàtiques

Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn.: 7
Cephaloziella stellulifera (Tayl. ex Spruce) Schiffn.: 2, 5
Fossombronia husnotii Corb.: 1, 2, 3, 5, 6, 7
Fossombronia maritima Paton: 5, 7, 9
Fossombronia pusilla (L.) Dum.: 5
Oxymitra incrassata (Broth.) Sérgio & Sim-Sim: 1, 2
Riccia beyrichiana Hampe ex Lehm.: 4, 7, 9
Riccia bifurca Hoffm.: 2, 5, 6
Riccia bifurca Hoffm. var. *subinermis* Heeg: 5
Riccia crozalsii Levier: 4, 7
Riccia fluitans L.: 9
Riccia gougetiana Durieu & Mont.: 1, 4, 9
Riccia macrocarpa Levier: 1, 2, 3, 4, 9
Riccia nigrella DC.: 1, 2, 3, 4, 5, 6
Riccia sorocarpa Bisch.: 2, 3, 4, 5, 6
Riccia subbifurca Warnst. ex Croz.: 10
Riccia warnstorffii Limpr.: 1, 2, 4, 5, 6

Molses

Amblystegium riparium (Hedw.) B., S. & G.: 4, 6, 7, 8
Archidium alternifolium (Hedw.) Schimp.: 1, 2, 3, 5, 8
Aschisma carniolicum (Web. & Mohr) Lindb. var. *speciosum* Limpr.: 2, 3, 5
Bryum alpinum With.: 1, 2, 3, 4, 5, 8
Bryum barnesii Wood: 6
Bryum bornholmense Winkelm. & Ruthe: 3, 4
Bryum caespiticium Hedw.: 6
Bryum capillare Hedw.: 3
Bryum donianum Grev.: 6
Bryum gemmiferum Wilcz. & Demar.: 6
Bryum gemmilucens Wilcz. & Demar.: 5, 6
Bryum gemmiparum De Not.: 8
Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb.: 4, 5, 9
Bryum radiculosum Brid.: 5, 9
Bryum torquescens B. & S.: 2, 4, 5, 7, 9
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.: 7, 9
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.: 3
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.: 2, 7, 8, 10
Entosthodon mouretii (Hedw.) C. Müll.: 5
Ephemerum minutissimum Lindb.: 4, 5
Ephemerum serratum (Hedw.) Hampe: 2, 3, 5, 6
Ephemerum sessile (Bruch) C. Müll.: 6
Epipterygium tozeri (Grev.) Lindb.: 7
Fissidens incurvus Starke ex Röhl.: 5
Fissidens viridulus (Sw.) Wahlenb.: 1, 2, 5, 6
Funaria convexa Spruce: 6
Hypnum cupressiforme Hedw.: 1, 7
Phascum leptophyllum C. Müll.: 6
Philonotis caespitosa Jur.: 3, 5, 10
Philonotis marchica (Hedw.) Brid.: 3
Pleuridium acuminatum Lindb.: 1, 2, 3, 5, 7
Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh.: 1, 2, 3, 5
Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb.: 2, 3
Pohlia melanodon (Brid.) Shaw: 6, 7
Pottia starckeana (Hedw.) C. Müll.: 5
Pottia truncata (Hedw.) B. & S.: 4, 5, 9
Pseudephemerum nitidum (Hedw.) Reim: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
Pseudocrossidium hornschuchianum (K. F. Schultz) Zander: 3, 5
Rhynchostegium megapolitanum (Web. & Mohr) B., S. & G.: 1, 3, 10
Scleropodium touretii (Brid.) L. Koch.: 3, 5, 6, 7
Tortula canescens Mont.: 9
Trichostomum brachydontium Bruch: 1, 2, 3, 4, 5, 6
Weissia controversa Hedw.: 2, 3
Weissia longifolia Mitt.: 5
Weissia squarrosa (Nees & Hornsch.) C. Müll.: 10