

Bryophytes de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis



*Cinclidotus fontinaloides*, une mousse bien représentée dans le lit mineur du Var

**Vincent Hugonnot, SARL Pépin-Hugonnot**

**Novembre 2021**

## SOMMAIRE

1. - INTRODUCTION .....	3
2. - METHODE.....	4
2.1. - Prospections sur le terrain .....	4
2.2. - Nomenclature des taxons.....	4
2.3. - Évaluation de la rareté des taxons et de l'intérêt des habitats.....	4
3. - RESULTATS.....	5
3.1. - Inventaire bryologique .....	5
3.2. - Taxons remarquables .....	8
4. - DISCUSSION .....	10
4.1. - Richesse floristique .....	10
4.2. - Intérêt biogéographique .....	10
4.3. - Habitats remarquables .....	10
4.3.1. - <i>Tufs</i> .....	10
4.3.2. - <i>Lit mineur dynamique</i> .....	11
4.3.3. - <i>Rochers chauds et secs</i> .....	11
4.3.4. - <i>Écorces des arbres et arbustes vivants</i> .....	11
5. - CONCLUSION .....	12

## 1. - INTRODUCTION

---

La réserve naturelle régionale des gorges de Daluis possède des gorges remarquables creusées par le Var dans des pélites datant du Permien. Les roches rouges caractéristiques correspondent à des cendres volcaniques et des sédiments fins déposés il y a plus de 250 millions d'années et ayant subi une oxydation du fer plus ou moins forte. L'histoire géologique complexe des pélites de ce massif a eu pour conséquence de former de multiples minéralisations sous forme de filons au sein de la roche. Ces concentrations métalliques, toutes liées à la présence du cuivre, ont révélé des minéraux uniques au monde.

Le substrat rocheux particulier des gorges, le gradient d'altitude et la position du site au carrefour de plusieurs séries de végétation explique la grande diversité floristique des gorges de Daluis. On recense sur le site au moins trois espèces végétales protégées au niveau national et dix espèces présentant un intérêt patrimonial (espèces rares, en limite d'aire ou endémiques).

Les bryophytes n'avaient en revanche jamais fait l'objet d'un inventaire spécifique. Les objectifs de la présente étude sont donc de dresser un inventaire bryologique de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis afin de préciser les enjeux de ce site.

## **2. - METHODE**

---

### **2.1. - Prospections sur le terrain**

Afin d'orienter les prospections de terrain, nous nous sommes aidés essentiellement de la carte topographique au 1/25 000 de l'I.G.N et de la photo aérienne de 2003 (BD ORTHO® © IGN 2003). Les parcours de terrain ont été réalisés de façon opportuniste, en tenant compte de l'accessibilité et de la présence de microhabitats favorables aux bryophytes. Les berges du Var, les parois rocheuses sèches ou fraîches, les suintements et sources ponctuelles ont été prospectés en priorité.

Toutes les coordonnées géographiques (latitude et longitude) des 78 points d'observation sont déterminées à l'aide d'un GPS Garmin eTrexVista. La précision est généralement inférieure à 2 m. Chaque point fait l'objet d'un relevé bryologique.

La grande majorité des taxons reçoit un nom provisoire sur le terrain puis fait l'objet d'une confirmation systématique au laboratoire à l'aide du matériel optique approprié.

### **2.2. - Nomenclature des taxons**

Pour les mousses, les hépatiques et les anthocérotes, le référentiel taxonomique suivi est celui de Hodgetts et al. (2020), parfaitement compatible avec Tax refV14 (Hugonnot & Leblond, 2020).

### **2.3. - Évaluation de la rareté des taxons et de l'intérêt des habitats**

En l'absence de document officiel, l'évaluation de la rareté des taxons est réalisée à dire d'expert, sur la base de notre expérience personnelle.

Les habitats remarquables sont ceux qui présentent une richesse floristique particulière, recèlent des espèces rares ou protégées ou encore témoignent d'une fonctionnalité de l'écosystème.

## 3. - RESULTATS

---

### 3.1. - Inventaire bryologique

484 données floristiques forment le fond de l'inventaire. Un total de 156 taxons de bryophytes ont été observés dans la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis.

La liste des taxons est la suivante.

*Abietinella abietina* (Hedw.) M.Fleisch. var. *abietina*  
*Abietinella abietina* (Hedw.) M.Fleisch. var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai  
*Alleniella besseri* (Lobarz.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt  
*Alleniella complanata* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt  
*Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor  
*Apopellia endiviifolia* (Dicks.) Nebel & D.Quandt  
*Barbula unguiculata* Hedw.  
*Bartramia ithyphylla* Brid.  
*Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen  
*Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp.  
*Brachythecium rivulare* Schimp.  
*Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.  
*Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P.C.Chen  
*Bryum argenteum* Hedw.  
*Bryum dichotomum* Hedw.  
*Bryum gemmiparum* De Not.  
*Buckia vaucheri* (Lesq.) D.Ríos, M.T.Gallego & J.Guerra  
*Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.  
*Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra  
*Cephaloziella baumgartneri* Schiffn.  
*Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn.  
*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst.  
*Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P.Beauv.  
*Cinclidotus riparius* (Host ex Brid.) Arn.  
*Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M.Fleisch.  
*Conocephalum conicum* (L.) Dumort.  
*Conocephalum salebrosum* Szweyk., Buczkowska & Odrzykoski  
*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce  
*Crossidium squamiferum* (Viv.) Jur.  
*Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.  
*Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth.  
*Dicranella varia* (Hedw.) Schimp.  
*Dicranum scoparium* Hedw.  
*Dicranum tauricum* Sapjegin  
*Didymodon fallax* (Hedw.) R.H.Zander  
*Didymodon nicholsonii* Culm.  
*Didymodon rigidulus* Hedw.

Didymodon spadiceus (Mitt.) Limpr.  
 Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa  
 Didymodon vinealis (Brid.) R.H.Zander  
 Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.  
 Encalypta streptocarpa Hedw.  
 Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp.  
 Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. diversifolium (Schimp.) Ochyra & Zarnowiec  
 Exsertotheca crista (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt  
 Fabronia pusilla Raddi  
 Fissidens dubius P.Beauv.  
 Flexitrichum gracile (Mitt.) Ignatov & Fedosov  
 Frullania dilatata (L.) Dumort.  
 Grimmia dissimulata E.Maier  
 Grimmia laevigata (Brid.) Brid.  
 Grimmia lisae De Not.  
 Grimmia orbicularis Bruch ex Wilson  
 Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.  
 Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.  
 Grimmia tergestina Tomm. ex Bruch & Schimp.  
 Grimmia trichophylla Grev.  
 Gymnostomum aeruginosum Sm.  
 Gymnostomum calcareum Nees & Hornsch.  
 Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats.  
 Heterocladiella dimorpha Ignatov & Fedosov  
 Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob.  
 Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.  
 Hygroamblystegium varium (Hedw.) Mönk.  
 Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.  
 Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.  
 Hymenostylium recurvirostrum (Hedw.) Dixon  
 Hypnum cupressiforme Hedw. var. cupressiforme  
 Jungermannia atrovirens Dumort.  
 Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.  
 Leptodon smithii (Hedw.) F.Weber & D.Mohr  
 Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.  
 Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilieti & Goffinet  
 Lewinskya fastigiata (Bruch ex Brid.) Vigalondo, F.Lara & Garilieti  
 Lewinskya rupestris (Schleich. ex Schwägr.) F.Lara, Garilieti & Goffinet  
 Lewinskya speciosa (Nees) F.Lara, Garilieti & Goffinet  
 Lewinskya striata (Hedw.) F.Lara, Garilieti & Goffinet  
 Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.  
 Lophocolea minor Nees  
 Marchantia polymorpha L. subsp. ruderalis Bischl. & Boisselier  
 Mesoptychia collaris (Nees) L.Söderstr. & Vá\_a  
 Metzgeria furcata (L.) Corda  
 Mnium marginatum (Dicks.) P.Beauv.

Mnium spinulosum Bruch & Schimp.  
Nogopterium gracile (Hedw.) Crosby & W.R.Buck  
Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.  
Orthotrichum anomalum Hedw.  
Orthotrichum bistratosum (Schiffn.) J.Guerra  
Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid. var. riparium Huebener  
Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid. var. cupulatum  
Orthotrichum pallens Bruch ex Brid.  
Orthotrichum rogeri Brid.  
Orthotrichum scanicum Grönvall  
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske  
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra  
Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp.  
Philonotis marchica (Hedw.) Brid.  
Plagiochila porelloides (Torr. ex Nees) Lindenb.  
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.  
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.  
Plagiopus oederianus (Sw.) H.A.Crum & L.E.Anderson  
Plasteurhynchium striatulum (Spruce) M.Fleisch.  
Platydictya jungermannioides (Brid.) H.A.Crum  
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.  
Pogonatum urnigerum (Hedw.) P.Beauv.  
Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.  
Pohlia melanodon (Brid.) A.J.Shaw  
Pohlia prolifera (Kindb.) Lindb. ex Broth.  
Pohlia wahlenbergii (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews  
Porella arboris-vitae (With.) Grolle  
Porella obtusata (Taylor) Trevis.  
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.  
Pseudoleskeella catenulata (Brid. ex Schrad.) Kindb.  
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M.Fleisch.  
Pterigynandrum filiforme (Timm.) Hedw.  
Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vain.  
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen  
Ptychostomum elegans (Nees) D.Bell & Holyoak  
Ptychostomum moravicum (Podp.) Ros & Mazimpaka  
Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen  
Ptychostomum torquescens (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka  
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.  
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.  
Rhynchostegiella curviseta (Brid.) Limpr.  
Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp.  
Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot  
Rhytidadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.  
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.  
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske

*Scapania praetervisa* Meyl.  
*Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.  
*Schistidium brunnescens* Limpr. subsp. *griseum* (Nees & Hornsch.) H.H.Blom  
*Schistidium confertum* (Funck) Bruch & Schimp.  
*Schistidium crassipilum* H.H.Blom  
*Schistidium elegantulum* H.H.Blom subsp. *elegantulum*  
*Schistidium helveticum* (Schkuhr) Deguchi  
*Schistidium pruinatum* (Wilson ex Schimp.) G.Roth  
*Solenostoma sphaerocarpum* (Hook.) Steph.  
*Stereodon bambergeri* (Schimp.) Lindb.  
*Streblotrichum croceum* (Brid.) Loeske  
*Syntrichia montana* Nees var. *calva* (Durieu & Sagot ex Bruch & Schimp.) J.J.Amann  
*Syntrichia montana* Nees var. *montana*  
*Tetraphis pellucida* Hedw.  
*Thuidium assimile* (Mitt.) A.Jaeger  
*Timmia austriaca* Hedw.  
*Tortella fasciculata* (Culm.) Culm.  
*Tortella nitida* (Lindb.) Broth.  
*Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr.  
*Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.  
*Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb.  
*Tortula inermis* (Brid.) Mont.  
*Tortula muralis* Hedw.  
*Tortula subulata* Hedw.  
*Trichostomum brachydontium* Bruch  
*Trichostomum crispulum* Bruch

### 3.2. - Taxons remarquables

Les espèces remarquables par leur statut réglementaire, leur rareté sont décrits succinctement ci-dessous. Plusieurs espèces méconnues, bien représentées dans le site d'étude, sont également incluses.

#### ***Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.**

Espèce inféodée au bois mort, dans des peuplements forestiers résineux, bien représentée dans les sites Natura 2000. Il s'agit d'une espèce protégée au niveau national.

#### ***Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P.Beauv.**

Espèce amphibie, poussant sur les rochers soumis à immersion périodique dans le lit mineur du Var, ou, plus exceptionnellement, sur des suintements temporaires. La morphologie des populations de la vallée du Var semble originale. Des compléments d'étude sont nécessaires pour statuer sur le rattachement taxonomique de ces populations.

#### ***Cinclidotus riparius* (Host ex Brid.) Arn.**

Espèce typiquement rhéophile liée aux bas niveaux topographiques des berges du Var. Espèce relativement rare dans la région.

**Didymodon nicholsonii Culm.**

Espèce poussant sur les rochers de pélite soumis à immersion dans le lit mineur du Var. Espèce relativement rare en France et nouvelle pour la région.

**Lewinskya fastigiata (Bruch ex Brid.) Vigalondo, F.Lara & Garilleti**

Taxon corticole, thermophile et négligé, certainement fréquent dans la région mais très peu signalé.

**Orthotrichum rogeri Brid.**

Espèce corticole inféodée aux arbustes pionniers, souvent en contexte anthropique. Espèce bien inventoriée dans la région et relativement fréquente à partir de l'étage montagnard.

**Orthotrichum scanicum Grönvall**

Espèce très abondante dans les deux sites Natura 2000, en particulier sur branchettes de Buis dans les chênaies pubescentes. Espèce relativement bien présente dans la région, peu commune en France.

**Tortella fasciculata (Culm.) Culm.**

Espèce issue du démembrement de *Tortella bambergi*, particulièrement bien représentée dans la région, dans les éboulis calcaires, plutôt dans le fond des vallées. Espèce rare en France et apparemment pas encore signalée formellement dans la région.

D'autres espèces comme *Alleniella besseri*, *Bryum gemmiparum*, *Buckia vaucheri*, *Philonotis marchica*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Scapania praetervisa*, *Schistidium pruinosum*, *Stereodon bambergi* ou *Streblotrichum croceum* peuvent également être considérées comme des espèces d'enjeu local.

## 4. - DISCUSSION

---

### 4.1. - Richesse floristique

L'inventaire présenté ici peut être considéré comme relativement complet. La plupart des habitats favorables aux bryophytes ont été parcourus et la pression d'observation est assez élevée.

Avec un total de 156 taxons de bryophytes, on peut considérer que la Réserve présente une richesse notable pour ce groupe et donc une certaine responsabilité pour la conservation des espèces.

Les deux espèces protégées présentes sont dans une situation un peu marginale au plan écologique, dans la mesure où il s'agit d'espèces dont les habitats ne sont pas très répandus au sein de la Réserve, notamment dans le secteur le plus encaissé. En effet, *Buxbaumia viridis* se développe essentiellement sur bois mort en forêt tandis qu'*Orthotrichum rogeri* est inféodé à des fourrés montagnards.

### 4.2. - Intérêt biogéographique

Dans la Réserve, on peut relever la coexistence remarquable de taxons méridionaux coexistant avec d'autres taxons à tendance montagnarde. Cette originalité confère une valeur biogéographique au site, avec notamment la présence importante de taxons en situation abyssale (comme *Buckia vaucheri*, *Timmia austriaca* etc.). Ce phénomène est également relevé dans d'autres groupes taxonomiques (notamment la flore vasculaire) et trouve son origine dans l'existence d'un fort encaissement et d'exposition particulièrement variées. L'histoire de la colonisation bryophytique du site a certainement joué un rôle important, dans la mesure où celui-ci a pu jouer le rôle de refuge pour une flore montagnarde.

### 4.3. - Habitats remarquables

#### 4.3.1. - Tufs

Les tufs bien développés ne sont pas répandus dans la Réserve mais présente un intérêt certain. La flore de ces habitats est souvent dominée par les bryophytes, avec notamment comme espèces signalétiques *Palustriella commutata*, *Eucladium verticillatum*, *Hymenostylium recurvirostrum*, *Didymodon tophaceus*. *Hymenostylium recurvirostrum* est d'ailleurs considérée par Hébrard (1973) comme typique d'une association tuficole orophile, ce qui souligne une fois de plus le caractère original de la flore bryophytique.

*Palustriella commutata* caractérise le groupement le plus typique et le plus actif au point de vue de la production tufeuse. Cette communauté exige une alimentation en eau continue tout au long de l'année. Les observations préliminaires effectuées conduisent à penser que le groupement peut se développer soit en pleine lumière soit à l'ombre. *Eucladium verticillatum* s'installe sur des pentes fortes avec une alimentation en eau par goutte à goutte, ou par capillarité. Ce groupement semble supporter en effet des périodes d'assèchement (naturel) plus longues que le groupement précédent à *Palustriella commutata*.

#### 4.3.2. - Lit mineur dynamique

Le lit mineur du Var abrite des communautés bryophytiques spécialisées, notamment dans les gorges de Daluis, sur pélites. Plusieurs associations bryophytiques actuellement à l'étude sont concernées :

- Communauté rhéophile à *Cinclidotus riparius* ;
- Communauté inondable à *Cinclidotus fontinaloides* ;
- Communauté limicole à *Pohlia melanodon* Etc.

Ces communautés pauvres en espèces sont structurées selon une séquence topographique le long du lit mineur. Elles dépendent étroitement du régime torrentiel du Var.

#### 4.3.3. - Rochers chauds et secs

Les rochers chauds et secs (pour la plupart calcaires, mais aussi sur pélites) sont des habitats riches en bryophytes. Grossièrement, on peut distinguer les rochers à l'étage montagnard (à *Schistidium pruinosum*, *S. confertum* etc.) et les rochers des altitudes plus faibles (à *Grimmia tergestina*).

#### 4.3.4. - Écorces des arbres et arbustes vivants

On peut pour simplifier distinguer les arbres et arbustes des habitats forestiers et les arbres isolés ou les petits fourrés.

Les forêts résineuses sont globalement pauvres en bryophytes corticoles. Les espèces capables de se développer sur les écorces acides des Pins noirs et Pins sylvestres, des Sapins ou des Mélèzes sont pour la plupart des humicoles acidiphiles assez ubiquistes. Les forêts riches en épiphytes corticoles sont surtout les chênaies pubescentes et autres peuplements riches en Buis. Les espèces typiques de cet habitat sont nombreuses et sont essentiellement des espèces xéro-thermophiles à affinités méditerranéennes (*Orthotrichum tenellum*, *Lewinskya fastigiata*, *Pulviger a lyellii* etc.). A la faveur d'un versant nord, ou d'un talweg frais, des espèces montagnardes peuvent également apparaître (comme *Orthotrichum stramineum*, *O. scanicum*, *Lewinskya speciosa* etc.).

## 5. - CONCLUSION

---

Bien que nos inventaires ne puissent être considérés comme exhaustifs, ils semblent raisonnablement complets et permettent de formuler quelques conclusions quant aux enjeux principaux de la Réserve.

La Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis est un site riche en bryophytes. Ce site concentre sur une surface relativement faible des espèces nombreuses, adaptées à des microhabitats variés. Les bryophytes colonisent l'ensemble des habitats disponibles, depuis le lit mineur du Var jusqu'aux pelouses et forêts des secteurs élevés, en passant par les nombreux types de rochers.

Plusieurs espèces remarquables ont pu être observées, parmi lesquelles deux sont protégées au niveau national (*Buxbaumia viridis* et *Orthotrichum rogeri*). Certaines espèces rares ainsi que certains habitats remarquables sont présents et font de la Réserve un site important pour la conservation de ce groupe taxonomique.