

---

## *Bruchia vogesiaca* SCHWÄGR. en France - Répartition, écologie et conservation d'une espèce anthropophile

par Vincent Hugonnot<sup>1</sup>, Francis Bick<sup>2</sup> & Alain Untereiner<sup>3</sup>

**Résumé:** *Hugonnot, V., Bick, F. & Untereiner, A. (2011). Bruchia vogesiaca SCHWÄGR. en France - Répartition, écologie et conservation d'une espèce anthropophile.*

*Bruchia vogesiaca* Schwägr. est une mousse présente dans 12 départements en France bien que non revue récemment dans 4 d'entre eux. Une douzaine de nouvelles localités du Massif central et des Vosges sont présentées dans la présente contribution. L'écologie de l'espèce est examinée sous l'angle des biotopes d'accueil. La stratégie du cortège d'espèces liées à *Bruchia vogesiaca* permet de mieux cerner la dynamique de l'espèce. Des préconisations de mesures de gestion sont énoncées sur ces nouvelles bases.

**Abstract:** *Hugonnot, V., Bick, F. & Untereiner, A. (2011). Bruchia vogesiaca SCHWÄGR. en France - Répartition, écologie et conservation d'une espèce anthropophile.*

*Bruchia vogesiaca* Schwägr. is a moss recorded in 12 departments in France from which 4 have not been confirmed recently. A dozen of new localities in Massif central and Vosges are provided in the present account. Habitats of *Bruchia vogesiaca* are reviewed. Analysing the strategy of *Bruchia vogesiaca* and the associated species allows a better understanding of the dynamics. Conservation strategies are provided on this revisited basis.

### 1. Introduction

*Bruchia vogesiaca* Schwägr. est une "mousse naine" aujourd'hui classée dans la famille des *Bruchiaceae* Schimp (GOFFINET *et al.*, 2008 ; FREY & STECH, 2009). Cette espèce présente un protonéma persistant, des feuilles étroites et lancéolées, une capsule cléistocarpe exserte, un col très différencié à stomates phanéropores nombreux.

Elle est considérée comme rare à très rare en France (AUGIER, 1966 ; HUSNOT, 1892-1894) et relève de l'annexe II de la directive européenne dite « directive » Habitats (BARDAT IN ABOUCAYA, 2002). Elle est également citée dans le Livre rouge européen des bryophytes (ECCB, 1995) et dans le projet de Livre rouge des bryophytes menacées de France métropolitaine (DEPERIERS, 2000). Les mentions les plus récentes et les plus nombreuses proviennent du Massif central et des Vosges saônoises, dans l'est de la France, où l'espèce est réputée présenter deux importants foyers de populations.

C'est en effet dans le Haut-Rhin, le 16 septembre 1822, sur le versant est du Kastelberg (Metzeral), que Jean-Baptiste Mougeot découvrit une minuscule mousse inconnue qu'il baptisait du nom de *Phascum vogesiacum* (MOUGEOT, 1858). Deux ans plus tard, en 1824, à la demande de Mougeot, Schwägrichen renomma l'espèce *Bruchia vogesiaca*, en hommage à l'illustre bryologue Bruch (*Species Muscorum Frondosorum, Supplementum Secundum 2*: 91. pl. 127). Dans l'intervalle, entre 1822 et 1824, *Bruchia* avait été nommé d'abord *Phascum caespititium*, puis *Saproma vogesiacum* par Bridel et *Voitia vogesiaca* par Hornschuh, deux autres bryologues auxquels Mougeot avait adressé sa découverte avant de l'envoyer à Schwägrichen (MOUGEOT, 1858).

Bien que l'écologie de *Bruchia vogesiaca* ait fait l'objet de divers travaux (BONNOT, 1967 ; SERGIO *et al.*, 1998 ; BARDAT IN ABOUCAYA, 2002), certains aspects ayant trait à la biologie, la synécologie ou la stratégie restent néanmoins très mal connus. La découverte récente de cette espèce dans plusieurs nouvelles localités incite les auteurs à en examiner la répartition actuelle, notamment dans l'est de la France et dans le Massif central, et à en préciser les exigences écologiques.

## 2. Matériel et méthode

Les spécimens suivants ont été examinés dans le cadre du présent travail. Ils correspondent à des localités inédites. Les spécimens d'herbier sont conservés dans l'herbier bryologique du Conservatoire botanique national du Massif central et dans les herbiers privés des trois auteurs. Les localités sont données dans l'ordre suivant : département, commune, lieu-dit, altitude, date de l'observation, écologie.

**Haute-Saône** : Haut-du-Them-Château-Lambert, Ballon de Servance, 1195 m, 1er septembre 2007, une zone paratourbeuse piétinée, dans un pâturage. - **Puy-de-Dôme** : Chastreix, au sud du Puy de Sancy, en aval de la vallée dite « de la Fontaine Salée », 1300 m, 8 juin 2003, fossé de drainage et zones piétinées et boueuses des pâtures paratourbeuses ; Valcivières, chalet des Supeyres, 1353 m, 18 août 2006, jonçaille eutrophisée ; Saint-Anthème, à l'ouest du col des Supeyres, 1380 m, 18 août 2006, jonçaille pâturée par des moutons ; Jasseries de la Croix de Fossat, 1455 m, 14 octobre 2000, jonçaille pâturée (il s'agit de la localité initialement découverte par De Zuttere, 1993) ; Valcivières, Jasseries de Pradoux, 1450 m, été 2002, jonçaille pâturée - **Cantal** : Champs-sur-Tarentaine, Mérigot, 750 m, 5 juillet 2004, rebord d'empreinte de bovin sur les grèves de l'étang - **Haute-Loire**, Chanaleilles, domaine du Sauvage, 12 juillet 2010 - **Loire** : Sauvain, Jasseries Renat, 1350 m, jonçaille pâturée, 1 août 2003, jonçaille surpâturée ; Sauvain, Jasseries de Colleigne, 1350 m, 1 août 2003, jonçaille surpâturée - **Creuse** : Gentioux-Pigerolles, Pigerolles, 830 m, 28 juin 2000, jonçaille surpâturée ; Gentioux-Pigerolles, lande de Senoueix, 750 m, 28 juin 2000, jonçaille surpâturée ; Saint-Merd-les-Oussines, étang des Oussines, 830 m, 28 juin 2000 et 4 juillet 2005, jonçaille pâturée - **Corrèze** : Peyrelevade, le Faisailoux, 850 m, 28 juin 2000, jonçaille pâturée ; Saint-Setiers, sources de la Vienne, 840 m, 22 septembre 2009, nardaie turficole ; Saint-Yrieix-le-Déjalat, étang des Stizaleix, 13 juillet 2009 [localité communiquée par Hugues Tinguay] - **Haute-Vienne** : Saint-Léger-la-Montagne, Réserve Naturelle des Duges, 560-580 m, été 2007, 4 localités proches les unes des autres dans des jonçailles pâturées.

Les exsiccata conservés dans l'Herbier de Strasbourg ainsi qu'à l'herbier de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar ont été examinés. Les étiquettes des parts d'herbiers conservées dans l'herbier de cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle (PC) ont également été dépouillées ce qui représente une quarantaine de parts, provenant essentiellement des localités suivantes : **Corrèze** : Neuvic d'Ussel, berges du lac de la Triouzoune - **Creuse** : Gentioux, tourbière du

Pailler ; sources du Taurion ; Féniers, petite tourbière de la vallée de la Creuse, près de sa source - **Haut-Rhin** : Hohneck, Kastelberg - **Haute-Saône** : Beulotte-Saint-laurent, étang de la Saulotte, au S de Corravillers ; Servance, bords de l'étang Rofy ; **Haute-Vienne** : Saint-Sylvestre, étang de la Pêcherie - **Landes** : Gabarret, marais de Jourda - **Saône-et-Loire** : Pont-Seille, au confluent de la Saône et de la Seille.

La nomenclature des végétaux vasculaires suit KERGUELEN (1993). Pour les bryophytes, nous adoptons la nomenclature de ROS *et al.* (2007) et de HILL *et al.* (2006). La référence syntaxonomique utilisée est celle de BARDAT *et al.* (2003) pour les végétations vasculaires. Pour les syntaxons bryophytiques nous suivons la synthèse de MARSTALLER (2006).

### 3. Approche chorologique

*Bruchia vogesiaca* est une espèce holarctique à aire très fragmentée (Fig. 1), recensée dans l'est de l'Amérique du Nord (dans les Etats de New York et du New Hampshire (ZANDER, 2007)), en Chine (dans la Province du Fujian (CAO & GAO, 1988 ; GAO *et al.*, 1999)) et en Europe (en Autriche : LIMPRICHT, 1890 et GRIMS, 1999 ; en ALLEMAGNE : WEDDELING *et al.*, 2005 et MEINUNGER & SCHRÖDER, 2007 ; en Espagne : RIVAS, 1988 ; au Portugal : SENECA & SERGIO, 1992 et SERGIO *et al.*, 1998). L'aire européenne de l'espèce présente une « allure sublinéaire » s'allongeant sensiblement de la Haute-Autriche jusqu'au centre du Portugal, en passant par les localités devenues classiques du plateau de Millevaches dans le Limousin (BONNOT, 1967). L'espèce a en outre été mentionnée récemment en Grande Bretagne (HOLYOAK, 2007). Elle était considérée comme océanique-montagnarde au vu de l'aire de type atlantique en Europe, avec une grande fréquence des occurrences en moyenne montagne, et une présence dans le nord du continent américain. La mise en évidence d'un foyer disjoint en Asie met néanmoins en lumière la carence des prospections et la possibilité d'une aire de type circumboréal très fragmentée.

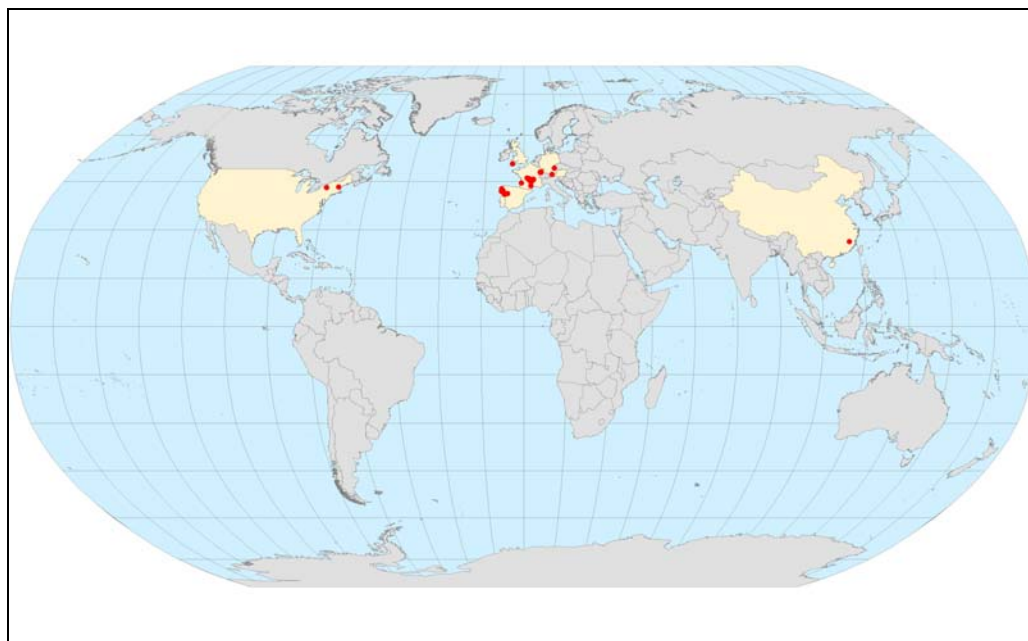


Fig 1: Répartition mondiale de *Bruchia vogesiaca* Schwägr.  
(les points rouges correspondent à des localités réelles ; les pays concernés figurent en jaune)

En France, *Bruchia vogesiaca* reste une espèce rare, où les localités signalées sont peu nombreuses et localisées géographiquement (Fig. 2). Les localités relativement isolées et n'ayant pas fait l'objet d'observations récentes sont celles :

- de Saône-et-Loire, autour de la confluence de la Saône et de la Seille, près de la commune de La Truchère et celle de Sermoyer, assez peu anciennes (13 *exsiccata* conservés à PC se rapportent à cette localité, la dernière observation datant de 1981),
- des Landes (marais de Jourdan) et de Gironde (étang de Cazau) qui datent de 1873 pour le premier département et de 1895 pour le second (BONNOT, 1967).

La littérature scientifique livre une donnée récente se rapportant également à une localité assez disjointe par rapport à son aire principale, à savoir l'Hérault ; l'espèce végétait sur la paroi verticale de la berge du Lac de Vézoles, à Fraisse-sur-Agout (TINGUY, 2005).

Une première synthèse nationale concernant la distribution de *Bruchia vogesiaca* a été publiée (BARDAT IN ABOUCAYA, 2002). Notons cependant que la carte publiée par cet auteur fait apparaître par erreur l'espèce dans le département de la Savoie et qu'elle omet de signaler le département de la Gironde.

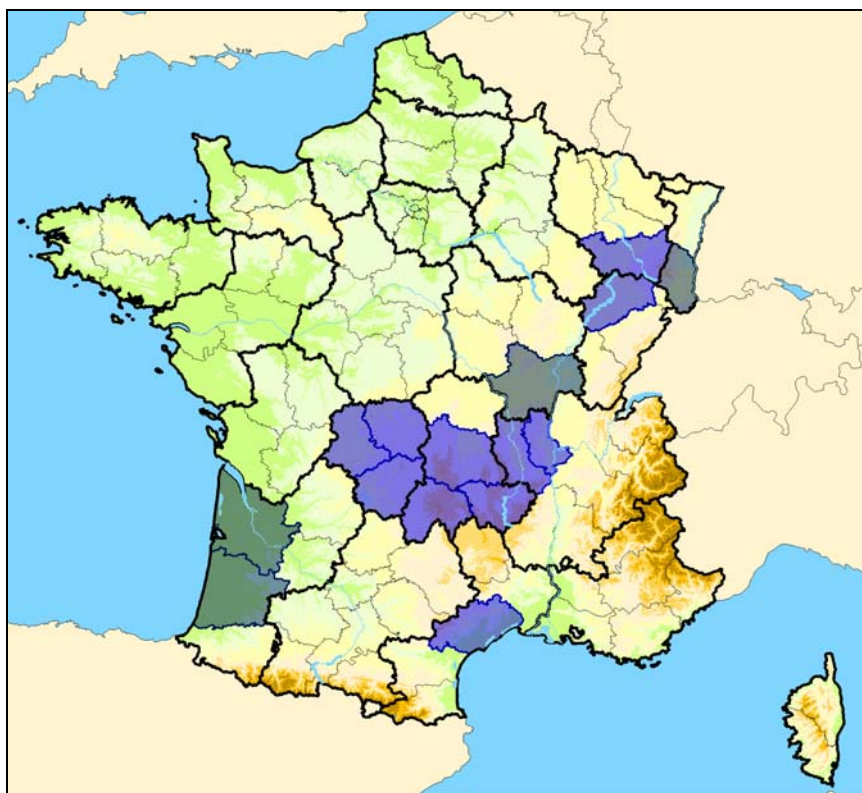


Fig. 2: Répartition française de *Bruchia vogesiaca* Schwägr. sur trame départementale (en gris : données antérieures à 1990 ; en bleu : donnée postérieure à 1990).

Dans le but de mieux circonscrire l'aire française de *Bruchia vogesiaca*, nous avons examiné de façon critique sa répartition dans les deux régions où l'espèce montre aujourd'hui ses populations les plus importantes, à savoir les Vosges et le Massif central (Fig. 3a).

### 3.1. *Bruchia vogesiaca* dans l'est de la France (Fig. 3b)

*Bruchia vogesiaca* a été récolté assez régulièrement à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle dans la localité *princeps* du Kastelberg (*exsiccata* déposés à l'Herbier de Strasbourg ainsi qu'à l'herbier de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar). Selon Frahm (2002), les dernières observations de *Bruchia* au Kastelberg datent de 1961 (Philippi) et de 1964 (Zoller) (PHILIPPI 1968 : 706). Rastetter a activement recherché cette espèce dans cette localité classique mais n'a jamais eu l'occasion de l'observer (Rastetter, 1990). La population du Kastelberg n'a donc plus été confirmée depuis 1964.

Les données de *Bruchia vogesiaca* sont plus nombreuses en Haute-Saône, au sud des Vosges, en particulier dans la région dite « des Mille-Etangs ». Il s'agit d'une région comportant à la fois des prairies pâturées et de nombreux étangs de pêche. *Bruchia vogesiaca* y a été observé à plusieurs reprises mais épisodiquement ces vingt dernières années, entre 1983 et 2007. La plante se développe le plus souvent sur les berges temporairement exondées des étangs en assec ou dans les fossés de drainage creusés dans les prés.

DISMIER (1906) avait anciennement mentionné la présence de l'espèce en Haute-Saône aux environs de Servance. Cet auteur décrit un bord d'étang vaseux, « à Servance », où il récolte *Bruchia vogesiaca*, qui pousse « en sociation avec *Cleistocarpidium palustre* (= *Sporledera palustris*) et *Atrichum tenellum* ». Il s'agit de l'Étang du Boffy, près de la commune de Servance. *Bruchia vogesiaca* est revu au même endroit en 1907 par Dismier. Recherché en 1908 par Dismier et Coppey, il n'a pas pu être retrouvé (BONNOT, 1967 ; VADAM & CAILLET, 2008).

*Bruchia vogesiaca* a été vu en 1983 (LECOINTE & PIERROT, 1984), à Beulotte-Saint-Laurent (Haute-Saône), au sud des Hautes Vosges, sur les berges de l'étang de La Saulotte. La plante y a été revue jusqu'en 1992 (FERREZ *et al.*, 2001 ; VADAM & CAILLET, 2008). Plusieurs localités de *Bruchia vogesiaca* ont été découvertes par Frahm (2003, 2005, in litt.) sur le territoire des communes de la Beulotte-Saint-Laurent, de La Montagne et de Corravillers (obs. Vadam) ainsi qu'à Esmoulières en 2002 (VADAM & CAILLET, 2002).

*Bruchia vogesiaca* est observé aussi sous le sommet du Ballon de Servance (PHILIPPE & HUGONNOT, 2004). Cette localité a été visitée et la mousse revue par la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard en juin 2006 et par la Société Botanique d'Alsace en septembre 2007.

Vadam note la présence de *Bruchia vogesica* en 2005 sur la grève d'un étang en assec depuis trois ans, l'étang des Barons, près de Servance (VADAM, 2006). La mise en eau récente de l'étang a fait disparaître l'espèce.

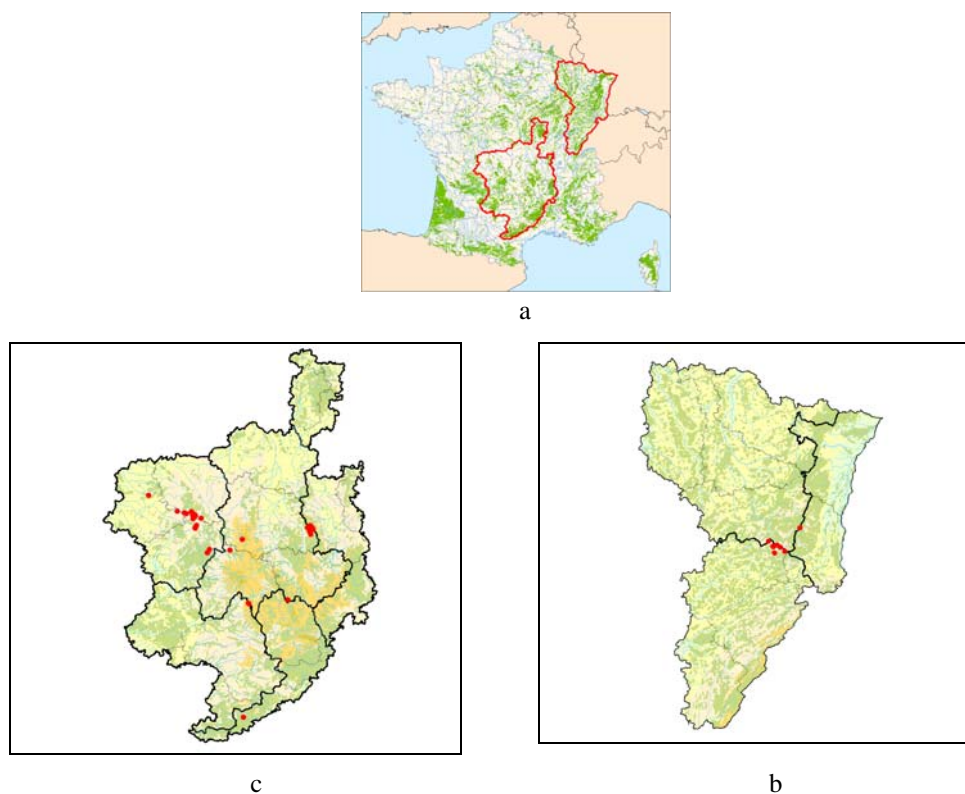


Fig. 3: a: plan d'assemblage des zoom; b: répartition de *Bruchia vogesiaca* Schwägr. dans l'est; c: répartition de *Bruchia vogesiaca* Schwägr. dans le Massif central.

### 3.2. *Bruchia vogesiaca* dans le Massif central (Fig. 3c)

*Bruchia vogesiaca* est connu depuis longtemps dans le Limousin, où la plante a fait l'objet de recherches approfondies par SARRASSAT (1930 ; 1931) puis plus récemment par Rogeon (comm. pers.). Dans le détail, l'espèce est recensée dans la Creuse des environs de Féniers, de Gioux, de Gentioux-Pigerolles et de Royère-de-Vassivière. Dans la Corrèze, elle a été signalée à Neuvic d'Ussel, Millevaches, Saint-Setiers et Saint-Merd-les-Oussines. Dans la Haute-Vienne, elle est connue de Saint-Sylvestre, Saint-Léger-la-Montagne et de Peyrat-le-Château. Elle a fait l'objet d'observations récentes dans les départements de la Creuse (dernière observation en 2005), de la Haute-Vienne (dernière observation en 2007) et de la Corrèze (dernière observation en 2009).

La découverte de *Bruchia vogesiaca* en Auvergne est plus récente (1993) de sorte que sa distribution actuelle ne reflète peut-être que partiellement la réalité. Elle est exceptionnelle à l'étage montagnard, dans l'Aubrac (Lieutadès, dernière observation 2002, HUGONNOT & ULLY, 2003), dans le sud de l'Artense (Champs-sur-Tarentaine, dernière observation 2004), dans le massif du Sancy (commune de Chastreix, 2003), dans le haut Forez (dernière observation 2010) et en Margeride (Chanaleilles, observation 2010).

C'est précisément dans le haut Forez (département du Puy-de-Dôme, Jasseries de la Croix de Fossat) que DE ZUTTERE découvrit *Bruchia vogesiaca* en 1993. La population de cette localité a

été observée pour la dernière fois par l'un des auteurs en 2000 ainsi qu'aux Jasseries de Pradoux en 2001. Il est à craindre que ces localités aient disparu suite à une évolution défavorable des biotopes d'accueil (fermeture des milieux). En 2003, *Bruchia vogesiaca* était à nouveau observé dans une nouvelle localité, aux Jasseries de Colleigne, première localité pour le département de la Loire. Dans le Parc naturel régional Livradois-Forez, l'espèce est aujourd'hui connue de trois foyers : celui de la Croix du Fossat (où elle n'a pas été retrouvée en 2006), celui du col des Supeyres (observée en 2006) et celui des Jasseries de la Fayolle (observée en 2006). SKRZYPCZAK (2010) l'a réobservé à proximité de ces localités, confirmant une forte présence dans le haut Forez.

#### 4. Approche écologique

*Bruchia vogesiaca* se développe généralement dans des contextes de bas-marais oligo-mésotrophes ou de prairies humides pâturées, parfois sur les rives de ruisselets temporaires dans des habitats assimilables au *Nardo strictae-Juncion squarrosi* (Oberdorfer 1957) Passarge 1964, au *Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952 ou au *Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947, sur des assises de tourbe peu importantes (quelques dizaines de cm). Les groupements concernés sont fréquemment envahis par *Juncus effusus*, qui forme des faciès. En Auvergne, dans la quasi-totalité des localités des départements du Puy-de-Dôme et du Cantal, ainsi que dans la Loire, *Bruchia vogesiaca* se développe dans des communautés de transition entre des bas-marais oligo-mésotrophes (*Juncion acutiflori*) et des prairies humides mésotrophes (*Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis*) dominées par *Juncus effusus* (à cause du surpâturage) qui sont parfois très difficiles à caractériser au plan phytosociologique. Les substratums géologiques concernés sont le plus souvent des socles cristallins mais également des substrats volcaniques (laves dans le Massif central).

Les stations ayant subi des perturbations d'origine anthropique sont plus nombreuses que celles se rapportant à des habitats à caractéristiques « naturelles ». Les fossés de drainage, dans des contextes de prairies humides ou de tourbières acides à sphaignes apparaissent comme les habitats de prédilection de l'espèce (SARRASSAT, 1930, 1931 ; Frahm, 2005).

*Bruchia vogesiaca* colonise également les berges exondées de plans d'eau notamment en Haute-Saône, en constituant des voiles cryptogamiques au sein de communautés relevant du *Nanocyperion flavescens* Koch ex Libbert 1932 (VADAM & CAILLET, 2008). La population découverte dans l'Hérault (TINGUY, 2005) se développait dans un contexte similaire. La plupart de ces étangs sont aujourd'hui des lieux de loisir et de villégiature. Ils sont périodiquement vidangés pour éviter leur envasement. Dans l'intervalle vidange-remplissage, les berges exondées sont alors très vite colonisées par une végétation pionnière.

Dans les prairies pâturées, la structure de la végétation reflète le travail de sappe causé par le passage des animaux dont le piétinement répété provoque une déstructuration des couches superficielles du substrat ; celles-ci finissent par affecter un modelé en buttes et creux, les buttes étant "coiffées" de diverses graminoides, parmi lesquelles *Juncus effusus* L. joue un rôle de premier ordre, mais sur lesquelles peuvent se développer également *Agrostis canina* L., *Molinia caerulea* (L.) Moench... *Bruchia vogesiaca* colonise alors généralement les flancs dénudés de ces « buttes de résistance » (HUGONNOT & ULLY, 2003).

*Bruchia vogesiaca* affectionne les substrats riches en matière organique (tourbe notamment) plus ou moins mêlée à des particules minérales, telles que de l'arène granitique (VADAM, 2008). Dans les stations pâturées, le substrat est inévitablement enrichi en excréments. C'est d'ailleurs sur de la bouse piétinée et boueuse que MOUGEOT découvrit la plante au Kastelberg dans les Vosges. A ce titre elle mérite le qualificatif d'espèce sub-coprophile. AUGIER (1966) la signale en outre sur de

« vieilles bouses » de vache. Elle est également signalée sur bois pourrissant (DIERAEN, 2001) ce qui doit être vraisemblablement une niche écologique exceptionnelle, qui n'a en tout état de cause pas été constatée en France.

D'une manière générale, les communautés bryophytiques impliquant *Bruchia vogesiaca* sont pauvres en espèces. L'analyse de la littérature scientifique disponible (DISMIER, 1906 ; SARRASSAT, 1931 ; AUGIER, 1966 ; BONNOT, 1967 ; LECOINTE et al., 1984 ; SERGIO et al., 1998 ; GARCIA & SERGIO, 2003) ainsi que nos observations personnelles permettent de dresser un premier bilan des espèces signalées comme accompagnant *Bruchia vogesiaca* sur des surfaces de végétation plus ou moins homogènes (liste fournie en annexe).

D'un point de vue bryosociologique, les communautés à *Bruchia vogesiaca*, sont extrêmement mal connues en France. Plusieurs alliances sont concernées, notamment le *Dicranellion heteromallae* Phil. 1963. Le *Bruchietum vogesiaca* Vadam & Caillet 2008 relève, selon ces auteurs, du *Haplomitrium hookeri* Doll 1987 (VADAM & CAILLET, 2008). De nouveaux relevés, effectués dans l'ensemble de l'aire atlantique de l'espèce, sont indispensables pour asseoir la caractérisation de cette association, décrire sa variabilité et préciser ses relations synsystématiques et dynamiques par rapport à d'autres associations décrites (notamment le *Catharineetum tenellae* v. Hübschm. ex Mohan 1978, le *Dicranello cerviculatae-Campylopodetum pyriformis* Herzog ex v. Hübschm. 1957 et le *Nardietum scalaris* Phil. 1956, relevant toutes des *Cladonio digitatae-Lepidozietaea reptantis* Jež. & Vondr. 1962).

Les stratégies de vie des bryophytes ont fait l'objet de travaux approfondis (DURING, 1979 ; DIERBEN, 2001) (Tab. I). Si l'on se réfère à ces travaux, il ressort que les stratégies des espèces du cortège à *Bruchia vogesiaca* apparaissent relativement diversifiées. Les végétations à *Bruchia vogesiaca* peuvent être considérées comme des groupements de taxons à vie courte (stratégies a, c et s) en voile, superposés (à la faveur de trouées) à des complexes de groupements bryologiques pérennes (p). Les groupements pérennants sont essentiellement formés par un fond de taxons hygrophiles (souvent fontinaux), relictuels des stades précédant les perturbations (*Brachythecium*, *Drepanocladus* s.l., *Polytrichum*...). Ces groupements forment une trame disséquée par le piétinement du bétail, ou le passage d'engins mécaniques. Un voile d'espèces à stratégie différente (a, c et s), spécialisées dans la colonisation rapide de substrats perturbés, se superpose à cette végétation. Les espèces à stratégie a (*Pleuridium acuminatum*, *Cleistocarpidium palustre*, *Bruchia vogesiaca*...) et s (*Atrichum tenellum*, *Trematodon ambiguus*...) reposent notamment sur un stock de diaspores enfouies dans le substrat et profitent des vides créés par les perturbations pour former rapidement des faciès denses. Les premières sont fugaces tandis que les secondes peuvent persister plus longtemps. Les espèces à stratégie c (*Bryum pallescens*, *Pohlia camptotrachela*, *Jungermannia gracillima*, *Dicranella cerviculata*...) produisent des spores mobiles en masse ou des propagules et n'occupent généralement que de petites surfaces. Il faut en outre remarquer la faible vitalité des éléments relictuels vivaces (p), présents le plus souvent à l'état de fragments végétatifs réduits, à l'inverse des taxons opportunistes annuels ou à vie courte, ces derniers étant dans un état de dynamique soutenue.



Tableau I: stratégie de vie des bryophytes

Stratégie	Durée de vie	Reproduction	Spores	Perturbations	Ecologie
<b>p</b> "perennial stayer" = pérenne	décennie ou plus	reproduction sexuée très faible	très petites et très nombreuses	mal tolérées	biotopes stables
<b>c</b> "colonist" = colonisatrice	2-3 ans	effort de reproduction sexuée et végétative généralement élevé	très petites et très nombreuses	tolérées	substrats instables dans le temps et dont l'apparition est liée à des événements imprévisibles
<b>s</b> "short-lived shuttle" = itinérante à vie courte	2-3 ans	effort de reproduction sexuée généralement élevé	spores grosses et peu nombreuses	tolérées	substrats instables dans le temps et dont l'apparition est liée à des événements prévisibles
<b>a</b> "annual shuttle" = itinérante annuelle	moins d'un an	reproduction sexuée très élevée	Spores grosses et peu nombreuses	évitées	substrats instables dans le temps et dont l'apparition est liée à des événements prévisibles

### 5. Conservation

Les populations auvergnates de *Bruchia vogesiaca* sont généralement peu importantes en nombre d'individus fructifiés, la plupart ne totalisant que quelques sporophytes (moins de 10 dans les populations du Puy-de-Dôme, du Cantal et de la Loire) bien qu'une population observée en 2006 dans le haut Forez (Puy-de-Dôme) atteigne plus d'un millier de sporophytes. La population du massif du Sancy peut être qualifiée d'assez faible, les effectifs atteignant environ une cinquantaine de sporophytes. Les populations de l'est de la France sont généralement assez faibles en nombre de sporophytes.

*Bruchia vogesiaca* est une plante très fugace pour laquelle il est difficile de prévoir, d'une année sur l'autre, ses apparitions et disparitions (éclipses). En l'absence de perturbation mécanique, la dynamique naturelle des fossés de drainage conduit à leur comblement. Les prairies à *Bruchia vogesiaca* sont colonisés massivement par des trachéophytes et perdent ainsi leur potentialité d'accueil des groupements pionniers (phénomène de « fermeture » du milieu). Les communautés pionnières du type de celle à *Bruchia vogesiaca* connaissent en conséquence de grandes variations de leurs effectifs dans l'espace et dans le temps. Elles se déplacent d'une année sur l'autre, au gré des ouvertures du tapis végétal des communautés potentielles, comme les jonçailles ou les bords de ruisselets perturbés. La raréfaction de l'espèce dans une localité peut dans certains cas provenir de l'évolution défavorable des habitats d'accueil (fermeture du milieu), ou encore de conditions climatiques défavorables (année sèche), mais dans d'autres situations, il est néanmoins difficile d'apporter une explication satisfaisante à ces variations interannuelles.

Les facteurs de perturbation des couches superficielles du substrat revêtent une importance capitale dans le maintien des potentialités d'accueil d'une localité. Ces perturbations peuvent avoir diverses origines : pâturage d'animaux lourds, érosion due à la neige ou à l'action des crues des cours d'eau voisins, berges des étangs temporairement exondées... Quelle que soit l'origine des facteurs de perturbation (biotique ou abiotique), les conséquences sur les paramètres physiques des biotopes à *Bruchia vogesiaca* sont très importantes :

- action mécanique érosive impliquant la mise à nue du substrat et le mélange des horizons

- 
- superficiels organiques (ou de leurs restes) avec les horizons plus profonds,
  - ouverture des strates de végétation vasculaire et rajeunissement cyclique des communautés,
  - enrichissement en matière organique d'origine animale (déjections - bouses et crottins -, urine).

La conservation des populations de *Bruchia vogesiaca* passe donc dans de nombreux cas nécessairement par le maintien d'une utilisation pastorale des habitats. L'abandon permanent des parcelles entraîne une perte des potentialités d'accueil très rapide (quelques années). Le surpâturage généralisé est un autre écueil à éviter, quoiqu'un surpâturage localisé (suivi d'une période de repos) puisse, dans certaines situations, se révéler favorable.

Les perturbations mécaniques (décapage des substrats, perturbations diverses superficielles...) peuvent également présenter des effets bénéfiques. L'étrépage pourrait donc être envisagé comme mesure de gestion des populations. Il convient néanmoins d'insister sur le caractère localisé de ces actions car le fonctionnement hydrologique général des systèmes ne doit pas être affecté de manière notable par ces actions mécaniques. En effet, un assèchement des parcelles conduirait à la disparition de cette espèce hygrophile. Les opérations de drainage (creusement de rigoles) ou d'exploitation de la tourbe pratiquées à la main il y a un siècle, comme sur le plateau de Millevaches en Limousin, permettraient sans doute à l'espèce de disposer de grandes surfaces potentiellement favorables.

La gestion de l'espèce dans les stations de bord d'étangs repose essentiellement sur le maintien d'une mise en assec régulière, ou tout au moins d'une variation des niveaux d'eau permettant l'exondation des berges. La forte productivité végétale des vases exondées (milieux plus ou moins riches en éléments nutritifs) conduit rapidement à la différenciation de groupements dominés par les graminoides contre lesquels *Bruchia vogesiaca* ne peut lutter. L'exondation annuelle des berges est donc la condition *sine qua non* de la préservation de cette espèce. Mais il convient de préciser toutefois que le creusement d'étangs aux berges abruptes et aux variations des niveaux limités n'est pas favorable à celle-ci.

## 6. Conclusion

*Bruchia vogesiaca* est une espèce rare dans le Monde entier, qui présente en France des effectifs tout à fait significatifs. Sa répartition est cependant limitée sur le territoire à quelques secteurs privilégiés, essentiellement sur les plateaux de moyennes montagnes cristallines. La France et le Portugal, qui constitue le deuxième foyer de cette espèce en Europe, ont donc une responsabilité de premier plan pour sa conservation.

L'espèce est à rechercher sur l'ensemble des plateaux et des massifs, cristallins ou volcaniques, de moyenne montagne riches en habitats tourbeux, tels que le Cézallier, l'Aigoual, le Mont Lozère... De nouvelles prospections ciblées, notamment dans le secteur de la confluence de la Saône et de la Seille, ou dans d'autres secteurs écologiquement favorables pourraient se révéler fructueuses, bien que les recherches les plus récentes n'aient pas permis d'observer à nouveau *Bruchia vogesiaca* (VADAM *et al.*, 2001).

Les habitats fréquentés par *Bruchia*, qu'il s'agisse des prairies tourbeuses pâturées, des flancs de fossés de drainage ou des berges d'étangs, sont par nature liés à l'activité humaine. L'espèce peut donc être qualifiée d'anthropophile. La question de l'habitat originel de cette espèce se pose alors. Elle colonisait vraisemblablement des micro-habitats perturbés (tourbières) par des facteurs naturels (intempéries, orages, variations des niveaux d'eau, marges des assiettes de chablis, piétinement par la faune sauvage...). Les berges de lacs et d'étangs piétinés par des grands

herbivores pouvaient constituer un autre habitat d'accueil. L'espèce a sans doute tiré partie des grands défrichements des plateaux de moyenne montagne pour investir une multitude de complexes tourbeux. Elle était sans doute plus abondante lors du pic d'exploitation des territoires ruraux, c'est-à-dire au 19<sup>ème</sup> siècle et dans la première moitié du 20<sup>ème</sup>, comme en témoigne l'abondance des données de SARRASSAT (1930, 1931).

SERGIO *et al.* (1998) ainsi que BARDAT (*in* ABOUCAYA *et al.*, 2002) indiquent qu'il s'agit probablement d'un taxon à répartition relictuelle des périodes glaciaires. Cette hypothèse prend tout son sens au vu de la répartition nationale de l'espèce (densité de localités dans les secteurs ayant été couverts par les glaces ou ayant connu des actions nivales de type périglaciaire (DE GOËR DE HERVE, 2001)) et de l'apparente impossibilité de s'étendre durablement dans des secteurs géographiques offrant des conditions écologiques aujourd'hui similaires.

Au terme de cette étude, quelques aspects ayant trait à la chorologie, l'écologie et la stratégie de *Bruchia vogesiaca* ont été décrites mais de nombreux points restent encore à préciser. Il conviendrait d'étudier en détail la sociologie de l'espèce sur une base à minima nationale. La biologie de l'espèce devrait faire l'objet de compléments afin notamment d'expliquer les éclipses si caractéristiques. Il serait enfin nécessaire de mettre en place des suivis fins des populations de cette espèce afin de déterminer les tendances démographiques générales.

## 6. Références

- AUGIER, J. (1966): Flore des Bryophytes. – P. Lechevallier éditeur, 702 p, Paris.
- BARDAT, J. (2002): *Bruchia vogesiaca* Schwaegr. *in* ABOUCAYA, A., BAJON, R., BENSETTITI, F., GARRAUD, L., GAUDILLAT, V., GUYOT, I., HENDOUX, F., LARGIER, G., MAGIMEL, C., MOLINA, J., OTTO-BRUC, C., PETETIN, A., PINET, F., QUERE, E., SEZNEC, G., VALADON, A., VILLARET, J.C., RAMEAU, J.C. & BARDAT, J., 2002 - Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 : espèces végétales. – La Documentation française, 40-42, Paris.
- BARDAT, J., BIRET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GEHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G. & TOUFFET, J. (2004): Prodrôme des végétations de France. – Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle, collection du Patrimoine naturel, 171 p, Paris.
- BONNOT, E.J. (1967): Etudes sur le *Bruchia vogesiaca* SCHWÄGR. – Revue bryologique et lichénologique 35 : 171-185. Paris
- CAO, T. & GAO, C. (1988): Studies of Chinese bryophytes (1). *Bruchia* SCHWAEGR. (Musci, Dicranaceae). – Journal of the Hattori Botanical Laboratory 64: 451-458. Nichinan.
- DE GOËR DE HERVE, A. (2001): L'extension des glaciers quaternaires. La géologie du Massif central. – Géologies 130-131: 95-96. Clermont Ferrand.
- DE ZUTTERE, P. (1993): Bryophytes rares ou nouvelles pour les départements du Puy-de-Dôme et du Cantal (Auvergne, France). II. – *Nowellia bryologica* 5: 15-18. Vierres-sur-Virroin.
- DEPERIERS, S. (2000): Etude préalable à l'établissement du Livre Rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine. – Ministère de l'environnement, D.N.P. - laboratoire de phytogéographie, 176 p, Caen.
- DIERBEN, K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of

- European bryophytes. – Bryophytorum Bibliotheca 56: 1-289. Vaduz.
- DISMIER, G., 1906 - *Le Bruchia vogesiaca* SCHW. dans la Haute-Saône et muscinées nouvelles ou rares pour ce département. – Bulletin de la Société Botanique de France 15: 6-7. Paris.
- DURING, H.J. (1979): Life strategies of bryophytes : a preliminary review. – Lindbergia 5: 2-18. Copenhagen.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES (1995): Red Data Book of European Bryophytes. – ECCB, 291 p., Trondheim.
- FERREZ, Y. & PROST, J.-P. (2001): Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté. – Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique, Turriers, Naturalia Publications, 312 p, Besançon.
- FRAHM, J.-P. (2003): Ein neues Vorkommen von *Bruchia vogesiaca* in den Vogesen. – Bryologische Rundbriefe 68: 1-10.
- FRAHM, J.-P. (2002): La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. – Limprichtia 19: 1-132. Duigsburg.
- FRAHM, J.-P. (2005): Synthèse des découvertes bryophytiques dans les Vosges de 2002 à 2004. – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard 2005: 89-96. Montbéliard.
- FREY, W. & STECH, M. (2009): Bryophytes and seedless vascular plants in Frey, W. (editor), Syllabus of plant families. Adolf Engler's syllabus der Pflanzenfamilien. 13ème édition. – Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, 419 p. Berlin.
- GAO, C., VITT, D.H. & HÉ, S. (1999): Dicranaceae in Gao, C. & Crosby, M.R., Moss flora of China, Sphagnaceae-Leucobryaceae, volume 1. – Science Press (Beijing, New York), Missouri Botanical Garden, 90-241. Saint-Louis.
- GARCIA, C. & SÉRGIO, C. (2003): Novos dados acerca da presença de *Bruchia vogesiaca* NESTL. EX SCHWAEGR. (Dicranaceae, Musci) na Serra de Santa Luzia (Minho, Portugal). – Portugaliae Acta Biologica 21: 239-243. Lisbonne.
- GOFFINET, B., BUCK, W.R. & SHAW, A.J. (2008): Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta in GOFFINET, B. & SHAW, A.J. (editor), Bryophyte biology. – 2ème édition. Cambridge University Press, 55-138, Cambridge.
- GRIMS, F. (1999): Die Laubmoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II Teil, Bryophyta (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). – Österreichische Akademie der Wissenschaften, Biosystematics and Ecology Series N° 15, 418 p., Wien.
- HILL, M.O., BELL, N., BRUGGEMAN-NANNENGA, M.A., BRUGUÉS, M., CANO, M.J., ENROTH, J., FLATBERG, K.L., FRAHM, J.-P., GALLEGU, M.T., GARILLETI, R., GUERRA, J., HEDENÄS, L., HOLYOAK, D.T., HYVÖNEN, J., IGNATOV, M.S., LARA, F., MAZIMPAKA, V., MUÑOZ, J. & SÖDERSTRÖM, L. (2006): Bryological Monograph - An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – Journal of Bryology 28: 198-267. London.
- HOLYOAK, D.T. (2007): *Bruchia vogesiaca* SCHWÄGR. (Bruchiaceae) on Bodmin Moor, East Cornwall: a moss new to Britain. – Journal of Bryology 29: 135-136.

- HUGONNOT, V. & GUERBAA, K. (2008): Les bryophytes de la Réserve naturelle nationale de la tourbière des Dauges (Haute-Vienne, Limousin). – Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S. 39: 517-534. Jarnac.
- HUGONNOT, V. & ULLY, S. (2003): Présence de *Bruchia vogesiaca* SCHWÄGR. (Bruchiaceae, Mousse) dans le département du Cantal (Auvergne, France). – Le Monde des Plantes 480: 11-12. Toulouse.
- HUSNOT, T. (1892-1894): Muscologia Gallica. Descriptions et figures des mousses de France et des contrées voisines. – Athis, 458 p., Cahan.
- KERGUELEN, M. (1993): Index synonymique de la flore de France. – M.N.H.N., Secrétariat de la Faune et de la Flore, Collection Patrimoines Naturels, 8, 196 pp. Paris.
- LECOINTE, A. & PIERROT, R.B. (1984): Bryophytes observées pendant la dixième session extraordinaire de la S.B.C.O. : Vosges Alsace. – Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S. 15: 269-300. Jarnac.
- LIMPRICHT, K.G. (1890): Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Vierter Band, I. Abteilung, Kummer, Leipzig.
- MARSTALLER, R. (2006): Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia 13: 1-192. Jena.
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Mosse Deutschlands. Band 2. Akrokarpe, Laubmoose. – Herausgegeben von O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, 699 p. Regensburg.
- MOUGEOT, J. B. (1858): Séance du 17 juillet 1858. – Bulletin de la Société Botanique de France 7: 479- 480. Paris.
- PHILIPPE, M. & HUGONNOT, V. (2004): La mousse *Bruchia vogesiaca* SCHWAEGR. (Musci) au Ballon de Servance (Haute-Saône, France). – Les Nouvelles Archives de la Flore jurasienne 2: 43-46. Besançon.
- PHILIPPI, G. (1968): Neue Moosfunde aus dem südliche Rheingebiet zwischen Bodensee und Mannheim (sowie den angrenzenden Gebieten). – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, N. F. 9 (4): 687-724. Freiburg.
- RASTETTER, V. (1980): Contribution à la flore des bryophytes de l'Alsace (Plaine ello-rhénane, bords du Rhin, Vosges Centrales et Méridionales, collines calcaires sous-vosgiennes, contreforts granitiques et porphyriques du Piémont vosgien, Sundgau et Jura alsacien). – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard 1980: 21-64. Montbéliard.
- RASTETTER, V. (1990): Contribution à la flore bryologique de l'Alsace et des Vosges. – Le Monde des Plantes 438: 1-10 et 439: 1-7. Toulouse.
- ROS, R.M., MAZIMPAKA, V., ABOU-SALAMA, U., ALEFFI, M., BLOCKEEL, T.L., BRUGUES, M., CANO, M.J., CROS, R.M., DIA, M.G., DIRKSE, G.M., EL SAADAWI, W., ERDAĐ, A., GANEVA, A., GONZALEZ-MANCEBO, J.M., HERRNSTADT, I., KHALIL, K., KÜRSCHNER, H., LANFRANCO, E., LOSADA-LIMA, A., REFAL, M.S., RODRIGUEZ-NUO EZ, S., SABOVJLEVIC, M., SERGIO, C., SHABBARA, H., SIM-SIM, M. & SÖDERSTRÖM, L. (2007): Hepatics and Anthocerotates of the Mediterranean, an annotated checklist. –

- Cryptogamie, Bryologie 28 (4): 351-437. Paris.
- SARRASSAT, C. (1930): Note sur le *Bruchia vogesiaca* SCHW., Mousse nouvelle pour la Creuse. – Revue bryologique 3 (1-2): 62-64. Paris.
- SARRASSAT, C. (1931): Le *Bruchia vogesiaca* SCHW. sur le plateau de Millevaches. – Revue bryologique 4: 141. Paris.
- SCHWÄGRICHEN, C.F. (1824): Species Muscorum Frondosorum, Supplementum Secundum. – 2: 91.
- SÉNECA, A. & SÉRGIO, C. (1992): Duas novas localidades de *Bruchia vogesiaca* Nestl. ex Schwaegr. em Portugal. – Portugaliae Acta Biologiae, Série B. 16: 175-177. Lisbonne.
- SÉRGIO, C., JANSEN, J. & SÉNECA, A. (1998): *Bruchia vogesiaca* SCHWÄGR. (Musci, Dicranales) in Portugal. New remarks on morphology, ecology, distribution and conservation. – Lindbergia 23 (1): 55-61. Copenhagen.
- SKRZYPCZAK, R. (2010): Contribution à l'inventaire de la bryoflore française. Année 2009. – Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S., 41 : 446. Jarnac.
- TINGUY, H., 2005 - Espèces nouvelles ou peu fréquentes de la bryoflore alsacienne dont *Ephemerum cohaerens* (HEDW.) HAMPE, *Pallavicina lyellii* (HOOK.) CARRUTH. et *Fissidens rivularis* (SPRUCE) B., S. & G. – Bulletin de l'Association Philomatique Alsace Lorraine 40: 61-70. Strasbourg.
- VADAM, J. C. (2006): Notules bryologiques. – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard, 2006 : 53-66. Montbéliard.
- VADAM, J.-C. (2008): *Bruchia vogesiaca* Schwaegr. en Franche-Comté. – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard 2008: 99-104. Montbéliard.
- VADAM, J.-C. & CAILLET, M. (2002): Recherche de *Bruchia vogesiaca* SCHWAEGR. en Franche-Comté. Rapport d'expertise. – DIREN Franche-Comté, 3 p. Besançon.
- VADAM, J.-C., CAILLET, M. & ROLLANT, J. (2001): Aperçu de la végétation bryo-lichénique de la Réserve naturelle de la Truchère, du bois de Maillance et des bords de la vieille Seille (71). – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard 2001: 169-190. Montbéliard.
- WEDDELING, K., LUDWIG, G. & HACHTEL, M. (2004 [2005]): Die Moose (Bryophyta, Marchantiophyta, Anthocerophyta) der FFH-Richtlinie - S. 207-214 (-329) in PETERSEN B., ELLWANGER G., BIEWALD G., BOYE P., HAUKE U., LUDWIG G., PRETSCHER P., SCHRÖDER E. & SSYMANK A. - Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Münster (Landwirtschaftsverlag)- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69 (1): 1-743.
- ZANDER, R.H. (2007): Bruchiaceae SCHIMPER in Flora of North America editorial committee (editor), Flora of North America North of Mexico, volume 27, Bryophyta, part 1. – Oxford University Press, 433-439. Oxford.

**Remerciements:** Ils s'adressent à Philippe de Zuttere et André Sotiaux pour le prêt de matériel d'herbier ; à Marcel-André Rogeon (†), à Jean-Claude Vadam pour la communication de données inédites et à Thierry Mahévas pour les renseignements concernant la situation en Lorraine ; à l'équipe du Conservatoire botanique national du Massif central, et tout particulièrement à Thierry Vergne, pour la réalisation des cartes et à Laurent Seytre et Jaoua Celle pour la relecture du manuscrit. Hugues Tinguy nous a aimablement autorisés à utiliser une donnée personnelle récente, ce dont nous lui sommes très reconnaissants. Le CREN Limousin et PNR Livradois-Forez ont participé au financement de certaines missions du Conservatoire botanique national du Massif central.

**Annexe :** principaux taxons cités dans la littérature scientifique comme accompagnant *Bruchia vogesiaca* Schwägr. (références dans le texte)

*Archidium alternifolium*  
*Atrichum tenellum* (Röhl.) Bruch & Schimp.  
*Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv.  
*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.  
*Brachythecium* "aff. *Erythrorrhizon*" Schimp.  
*Brachythecium rivulare* Schimp.  
*Bryum dichotomum* Hedw.  
*Bryum pallescens* Schleich. ex Schwägr.  
*Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P.Gaertn., E.Mey & Scherb.  
*Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske  
*Calypogeia azurea* Stotler & Crotz  
*Calypogeia fissa* (L.) Raddi  
*Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) Müll. Frib.  
*Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid.  
*Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid.  
*Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort.  
*Cleistocarpidium palustre* (Bruch & Schimp.) Ochyra & Bednarek-Ochyra  
*Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp.  
*Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.  
*Dicranum bonjeani* De Not.  
*Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb.  
*Ditrichum heteromallum* (Hedw.) E.Britton  
*Fissidens polyphyllus* Wilson ex Bruch & Schimp.  
*Fossombronia foveolata* Lindb.  
*Hypnum cupressiforme* Hedw.  
*Jungermannia gracillima* Sm.  
*Jungermannia hyalina* Lyell  
*Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.  
*Nardia scalaris* Gray  
*Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dumort.  
*Philonotis arnellii* Husn.  
*Philonotis fontana* (Hedw.) Brid.  
*Philonotis seriata* Mitt.  
*Philonotis tomentella* Molendo  
*Plagiochila porelloides* (Nees) Lindenb.  
*Pleuridium acuminatum* Lindb.  
*Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb.

*Pohlia bulbifera* (Warnst.) Warnst.  
*Pohlia camptotrachela* (Renauld & Cardot) Broth.  
*Pohlia melanodon* (Brid.) A.J.Shaw  
*Polytrichum commune* Hedw.  
*Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z.Iwats.  
*Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop.  
*Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst.  
*Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske  
*Scapania irrigua* (Nees) Nees  
*Scapania undulata* (L.) Dumort.  
*Sphagnum auriculatum* Schimp.  
*Sphagnum palustre* L.  
*Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch.  
*Warnstorfia exannulata* (Schimp.) Loeske