

Seligeria carniolica (Breidl. & Beck) Nyholm, nouvelles localités jurassiennes

par Marc Philippe et Max André

Marc Philippe, 9 boulevard Joffre, F-69300 Caluire

Courriel : philippe@univ-lyon1.fr

Max André, 2 chemin de la Chapelle, F-25580 Echevannes

Courriel : max.andre@wanadoo.fr

Résumé – Cet article relate les découvertes de trois nouvelles localités de *Seligeria carniolica* dans le massif du Jura. Ces localités sont décrites et comparées à celles connues. La chorologie et l'écologie de l'espèce sont discutées

Abstract – Three new localities from the Jura Moutains are reported for the moss *Seligeria carniolica*, one of the rarest moss species in the World. The ecological context of these localities is described and the species geographical distribution reappraised. Comparing with literature data the species ecology is discussed. The new localities demonstrate that the species, considered as belonging to the sub-oceanic boreo-montane element, can also thrive under more thermophilic and continental climatic conditions.

Mots-clés, Key-Words : *Seligeria carniolica*, *Trochobryum carniolicum*, Jura français, Doubs, Jura.

La séligérie de Carniole (*Seligeria carniolica* (Breidl. & Beck) Nyholm = *Trochobryum carniolicum* Breidl. & Beck) est l'une des mousses les plus rares du monde (photos 1 et 2). Endémique d'Europe, où elle n'est connue que d'une dizaine de stations, elle est classée comme en danger (EN) dans la liste rouge européenne (E.C.C.B., 1995). Pour la Franche-Comté, la plante est considérée comme en danger critique d'extinction (CR) (BAILLY *et al.*, 2009). Durant les trente dernières années, elle n'a été mentionnée que dans quatre localités : l'une en Angleterre et l'autre en Écosse pour le Royaume-Uni, une troisième en Suède et la dernière dans le Jura français. La découverte de trois nouvelles localités dans le Jura français est donc un apport significatif. Ces localités sont décrites et comparées à

celles connues. La nomenclature utilisée est celle de HUGONNOT & CELLE (2015).

Une brève histoire des connaissances sur la distribution de *Seligeria carniolica*

L'espèce a été découverte dans le Duché de Carniole (région de Slovénie actuellement), en mai 1882, et décrite dans un nouveau genre monospécifique, *Trochobryum* (BREIDLER & BECK, 1885). En 1886, la population est lourdement échantillonnée par A. Kerner, et l'espèce ne sera plus revue dans sa localité type (WETTSTEIN, 1890). Elle est ensuite mentionnée une fois de Serbie (WETTSTEIN, 1890), puis de Suisse, au bord du lac de Zurich (CULMANN, 1901), et



d'Allgäu dans le Sud de l'Allemagne (POELT, 1950). Depuis 1950 l'espèce n'a plus été mentionnée qu'une seule fois pour les Alpes, en Autriche, dans les monts Karwendel (DIRKSE *et al.*, 1990). Malgré des recherches ciblées par E. Urmi, elle n'a jamais été retrouvée au bord

du lac de Zurich (N. Schnyder, comm. pers.).

Au Royaume-Uni, elle a été découverte en 1948 dans le Roxburgshire (Ecosse), mais la rive de ruisseau qui l'abritait s'est effondrée peu après (WARBURG, 1949; PORLEY, 2013). Ce n'est qu'en septembre 2014 que l'espèce a été retrouvée dans les environs, dans deux stations proches (T. Blockeel, comm. pers.). Plus au sud, en Angleterre,

ne semble plus y avoir eu de mentions depuis.

C'est en 1986 que *S. carniolica* est découverte pour la première fois en France, dans le Doubs, par un groupe de bryologues néerlandais (DIRKSE *et al.*, 1990). Cette population sera suivie et observée régulièrement (URMI *et al.*, 2007; communications de M. André, G. Bailly, P. Boudier, V. Hugonnot, N. Schnyder).

sites proches), une suédoise et une française.

Les nouvelles localités françaises

Elles se situent toutes trois dans le massif du Jura. Deux sont localisées à proximité relative de celle rapportée par DIRKSE *et al.* (1990). Elles sont implantées comme la pre-



Max André

Photo 2 : *Seligeria carniolica* au sein de la pellicule cyanobactérienne

dans le Norththumberland, *S. carniolica* a été découverte en 1964, et la population, quoique ne faisant pas de sporophyte régulièrement, a pu être suivie jusqu'à nos jours (LOBLEY, 1965; LONG, 1976; PORLEY, 2013).

En Scandinavie, l'espèce a d'abord été trouvée dans les îles d'Öland et de Gotland (PETERSON, 1950), où elle semble se maintenir (HALLINGBÄCK *et al.*, 2006), puis dans le sud de la Norvège (COKER, 1983), d'où il

Enfin l'espèce a été récemment mentionnée de façon erronée comme présente en Grèce (TSAKIRI *in* SABOVLJEVIC *et al.*, 2001; invalidé par SABOVLJEVIC *et al.*, 2008) et en Roumanie (DIHORU *in* SABOVLJEVIC *et al.*, 2001; invalidé par DIHORU, 2004).

Au bilan, l'espèce est une endémique européenne stricte, qui n'a été mentionnée régulièrement depuis 1980 que de quatre localités : une anglaise, une écossaise (en fait deux

mière dans des indentations (reculées) du premier plateau franc-comtois, dans le bassin de la Loue et de l'un de ses affluents, le Lison.

À Vuillafans (Doubs), les terrains qui construisent le plateau d'Ornans sont formés d'une alternance de calcaires, de calcaires marneux et de marnes grises d'âge Oxfordien (Jurassique); la vallée de la Loue s'enfonce de plus de 300 mètres dans ce plateau. Un embryon de

reculée adjacente s'est constitué sur la partie droite de la vallée et abrite la station de *Seligeria*. L'alternance de strates calcaires et de strates marneuses entraîne, à l'interface des couches, des écoulements faibles mais permanents d'eau venant du plateau (photos 3 et 4). La localité découverte en 2013 occupe de petits ressauts calcaires marneux ruisse-lants qui se délitent régulièrement (440 mètres d'altitude). Des ébou-lements sont observés dans ce sec-teur. Du fait de cette grande instabilité des terrains et de la pente, le milieu est très ouvert, contrairement aux autres localités abritant *Seligeria carniolica*, et une moli-niaie dense colonise les parties les plus marneuses. Quelques *Juniperus communis* et *Rhamnus dodonei* arri-vent toutefois à se développer. Sur les bancs rocheux, *Carex flacca* et *Sesleria caerulea* se partagent l'es-pace libre. Les peuplements de séli-gerie couvrent plusieurs secteurs, certainement changeants, en fonc-tion des écoulements d'eau.

À Nans-sous-Sainte-Anne (Doubs), où la reculée du Lison entaille le fais-ceau salinois et le plateau d'Aman-cey (en continuité avec le plateau d'Ornans), une indentation sec-ondaire abrite une très petite popu-lation de *Seligeria carniolica*, décou-verte en 2014. Les affleurements sont de même nature que ceux que l'on rencontre dans les deux stations de la vallée de Loue, localités situées à environ 15-20 kilomètres.

La mousse colonise une partie marneuse nue où des suintements apportent visiblement les condi-tions nécessaires à la formation d'un film permanent d'eau sur le substrat. Une forêt feuillue colo-nise les pentes environnantes.

La troisième localité est située net-tement plus au sud, dans un autre département, à proximité de Saint-



Photo 3 : vue générale de la station de Vuillafans



Photo 4 : ressaut marno-calcaire abritant la population de *S. carniolica*



Photo 5 : vue générale de la station de Saint-Claude



Photo 6 : détail de la station

Claude (Jura). Là, des calcaires valanginiens (Crétacé), pris dans une zone de broyage liée au chevauchement de Saint-Claude, déterminent un niveau de suintements qui, à sa base, alimente la fontaine Saint-Charles. C'est dans l'un de ses suintements, à l'altitude de 540 mètres, que l'espèce a été observée. À Saint-Claude comme à Vuillafans, et à l'inverse de toutes les autres stations connues, l'habitat de la séligérie ne se situe pas à proximité d'un cours d'eau. La végétation environnante est une tillaie-frênaie thermophile (*Tilia cordata*, *Acer opalus*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*). Les rochers alentours portent *Carex alba*, *Mycelis muralis*, *Asplenium fontanum*, *Carex digitata* et les mousses *Exsertotheca crispa*, *Ctenidium molluscum*, *Encalypta streptocarpa* et *Tortella tortuosa*. Au niveau des fissures abritées s'ajoutent *Jungermannia atrovirens*, *Cololejeunea calcarea*, *Seligeria trifaria* et *S. acutifolia*. Mais c'est sur un bloc suintant non confiné qu'une trentaine de sporophytes de *S. carniolica* a été observée, prise comme à l'habitude dans un film bactérien carbonaté friable (photos 5 et 6). Le peuplement ne couvre que quelques cm², et il est quasi-monospécifique, à peine observe-t-on en bordure quelques brins mal venus de *C. molluscum*, *Eucladium verticillatum* et *Fissidens taxifolius*, et des tiges de *Pedinophyllum interruptum* un peu mieux développées.

Chorologie de *Seligeria carniolica*

L'espèce étant peu observée, il est difficile de cerner sa chorologie. On l'a pensée d'abord endémique alpine (WETTSTEIN, 1890; HERZOG 1926; POELT, 1950), puis, à la suite des découvertes britanni-

ques et suédoises, a été discuté la disjonction d'aire (GAMS, 1951). Plus récemment, l'espèce a été définie comme élément boréo-montagnard sub-océanique (PORLEY, 2013). Si les localités des vallées de la Loue et du Lison peuvent, à la limite être interprétées comme des isolats boréo-montagnards, celle de Saint-Claude s'insère dans une végétation au caractère nettement thermophile, quoique non xérique, à affinités floristiques sub-méditerranéennes (*Acer opalus*, *Asplenium fontanum*). La flore associée à Vuillafans n'est pas typiquement thermophile, mais l'habitat, quoique toujours suintant, y est exposé l'été à une forte insolation, et la séligérie doit supporter des températures élevées. Le cortège bryologique associé à l'espèce dans le Jura est de large distribution. Il est compatible avec le caractère sub-océanique observé dans l'ensemble de l'aire. Les stations du massif jurassien sont cependant soumises à un climat marqué par une certaine continentalité, notamment par de forts écarts de températures.

La possibilité que *S. carniolica* soit une relique d'un âge glaciaire tardif a été plusieurs fois évoquée (DICKSON, 1973; COKER, 1983; CHURCH *et al.*, 2001). Les trois populations des premiers plateaux jurassiens se trouvent dans des zones qui ont probablement été englacées au Riss (-200 000 ans / -100 000 ans) ou dans le voisinage immédiat des langues glaciaires qui parcouraient alors les vallées de la Loue et du Lison (BICHET & CAMPY, 2013), mais pas au Würm. La station de Saint-Claude a été concernée par les deux dernières glaciations (Riss et Würm). Les quatre localités du massif du Jura ont pu cependant, comme le site de Norvège (COKER, 1983), bénéficier d'une libération précoce.

Écologie de *Seligeria carniolica*

Observée jusqu'à il y a peu dans des zones géographiquement éloignées, les différentes populations connues sont soumises à des compensations de facteurs éco-climatiques, qui rendent de même l'écologie difficile à cerner. Le tableau I renseigne les principaux facteurs abiotiques. Le tableau II liste les espèces rencontrées associées.

La mousse *S. carniolica*, comme la majorité des espèces de ce genre, montre une claire affinité pour les substrats fortement carbonatés. Quand une description détaillée est faite dans les publications, à chaque fois la présence d'un film bactérien encroûtant est évoquée, au sein d'un écoulement d'eau laminaire plus ou moins permanent (photo 2). Ce type d'habitat, dans le Jura, voit généralement se développer en abondance *Eucladium verticillatum*. Il est possible que *S. carniolica* soit spécialisée dans des suintements conséquents, mais de débit plus fluctuant que ceux qu'affectionne *E. verticillatum*. Les localités de la Loue et du Lison suggèrent cependant plutôt que l'espèce se développerait dans des films d'eau ayant déjà ruisselé un peu (enrichis en matière organique ? plus oxygénés ? moins froids ?) et non au griffon même de ces suintements.

Un facteur difficile à quantifier est l'éclairement. Dans le Jura, les sites que l'espèce fréquente sont relativement éclairés l'hiver mais ombragés l'été (futaie feuillue sans sous-étage de buis). Cependant, à Vuillafans comme ailleurs dans son aire (Suède, Norvège, Autriche), *S. carniolica* peut aussi se développer sur des supports bien éclairés. Le principal apport de la décou-

Tableau I : principaux facteurs mésologiques des populations connues de *Seligeria carniolica*. Les données proviennent des publications originelles. Les températures moyennes annuelles (TMA) et précipitations moyennes annuelles (PMA) sont prises de <http://eca.knmi.nl> (les valeurs de TMA pour le XIX^e ont été diminuées de 1°C ; les valeurs de TMA et de PMA tiennent compte de l'altitude, quand celle-ci est précisée).

Localisation	Altitude (m)	Substrat géologique	Hydrologie	TMA (°C)	PMA (mm)
Slovénie	?	calcaire	suintements occasionnels	9,6	1200
Serbie	?	sans information	sans information	9,2	700
Suisse	410	grès carbonatés, Tertiaire	rive de lac	8,5	1100
Allemagne	1000	molasse, Oligocène	gorge d'un ruisseau	7,2	1000
Ecosse	150	calcaire, Carbonifère	rive de ruisseau	8,2	750
Angleterre	250	calcaire argileux, Silurien	rive de ruisseau	8,2	700
Suède	20	calcaire, Silurien	falaise marine suintante	7,5	500
Norvège	900 -1000	blocs de nature inconnue, Paléozoïque	blocs dans ruisseau	2	700
Autriche	1050	schistes carbonatés	rive de ruisseau	4,5	900
France, Ornans (25)	500	calcaire argileux, Jurassique supérieur	rive de ruisseau	9,9	1050
France, Vuillafans (25)	440	calcaire argileux, Jurassique supérieur	suintements sur des ressauts rocheux	9,8	1050
France, Nans-sous-Sainte-Anne (25)	410	calcaire argileux, Jurassique supérieur	suintements à proximité d'un ruisseau	9,9	1050
France, Saint-Claude (39)	540	calcaire argileux, Crétacé inférieur	suintement dans une falaise	9,9	1000

Tableau II : espèces observées associées à *S. carniolica*, présence éventuelle de sporophytes et dates d'observation. Les données proviennent des publications originelles.

Localisation	Hépatiques	Muscinées	Présence de sporophyte	Mois de l'observation
Slovénie	?	?	oui	mai
Serbie	?	?	oui	?
Suisse	?		immature	septembre
Allemagne			non	printemps
Écosse		<i>Hydrogonium croceum</i> <i>Gyroweisia tenuis</i> , <i>Seligeria recurvata</i> , <i>Tetradontium brownianum</i>	oui	
Angleterre		<i>Rhizomnium punctatum</i>	occasionnelle	septembre
Suède		<i>Seligeria oelandica</i>	oui	?
Norvège	<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>montivagans</i>	<i>Amphidium mougeotii</i> , <i>Blindia acuta</i> , <i>Campylium stellatum</i> , <i>Catoscopium nigratum</i>	oui	?
Autriche		<i>Seligeria pusilla</i>	oui	
France, Ornans (25)	<i>Jungermannia atrovirens</i>	<i>Cratoneuron commutatum</i> , <i>Eucladium verticillatum</i>	oui	mai à juillet
France, Vuillafans (25)			oui	mai à septembre
France, Nans-sous-Sainte-Anne			oui	juillet
France, Saint-Claude (39)	<i>Pedinophyllum interruptum</i>		oui	mai

verte de ces nouvelles localités pourrait donc être de montrer que l'espèce supporte des milieux ombragés l'été, tout en étant nettement plus héliophile que les autres espèces du genre.

La liste des espèces associées ne montre guère de logique, probablement parce que les indications ne sont pas issues de méthodes homogènes de relevé. Il est souvent précisé, et c'est aussi le cas pour les localités jurassiennes, que l'espèce forme des peuplements monospécifiques.

Les espèces indiquées par les différents auteurs ne sont probablement présentes qu'à la marge. Les indications qu'elles donnent concernent donc le contexte global. Le relevé donné par COKER (1983) couvre 0,1 m², avec une richesse spécifique de 12, et plus de cinq *taxa* ayant un recouvrement de plus de 50%. Il diffère profondément de ce qui est observé par ailleurs. Là encore il serait intéressant d'avoir des précisions sur la méthode du relevé, une surface assez importante étant prise en compte.

En conclusion, l'un des principaux apports à l'écologie de l'espèce fourni par les nouvelles localités jurassiennes pourrait être que *Seligeria carniolica*, considérée généralement comme appartenant à l'élément sub-océanique boréomontagnard (PORLEY, 2003), est également capable de se développer dans des conditions plus thermophiles marquées par une certaine continentalité.

Bibliographie

- BAILLY G., CAILLET M., FERREZ Y. & VADAM J.C., 2009. Liste rouge des Bryophytes de Franche-Comté, version 2. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, **7** : 61-81.
- BICHET V. & CAMPY M., 2013. *Montagnes du Jura, géologie et paysages*. Néo Editions, 304 p.
- BREIDLER J. & BECK G., 1885. *Trochobryum novum* genus *Seligeriacearum*. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, **34** : 105-106, pl.h.t. III.
- CHURCH J.M., HODGETTS N.G., PRESTON C.D. & STEWART N.F., 2001. *British Red data books: Mosses and Liverworts*. Joint Nature Conservancy Committee, Petersborough.
- COKER P.D., 1983. *Seligeria carniolica* (Breidl. & Beck) Nyh. and *S. oelandica* C. Jens. & Med.; two mosses new to Norway. *Lindbergia*, **9** : 81-85.
- Culmann P., 1901. Verzeichnis der Laubmoose des Kantons Zürich. *Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur*, **3** : 3-79.
- DIHORU G., 2004. Review of the bryophyte research in Romania. *Phytologia Balcanica*, **10** (2-3) : 167-170.
- DICKSON J.H., 1973. *Bryophytes of the Pleistocene. The British record and its chronological and ecological implications*. Cambridge University Press, London, 256 p.
- DIRKSE G., RUTJES J.J., SIEBEL H. & ZIELMAN R., 1990. *Trochobryum carniolicum* Breidler & Beck (Musci, Seligeriaceae), nouveau pour la France et l'Autriche. *Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie*, **11** (4) : 385-389.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES [E.C.C.B.], 1995. Red Data Book of European Bryophytes. E.C.C.B., Trondheim, 291 p.
- GAMS H., 1951. Zur Verbreitungsgeschichte von *Trochobryum carniolicum*. *Botaniska Notiser* (Lund), **104** : 47-49.
- HALLINGBÄCK T., LÖNNELL N., WEIBULL H., HEDENÄS L. & VON KNORRING P., 2006. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Bladmossor: Sköldmossor – blämossor. Bryophyta: Buxbaumia – Leucobryum*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala, 416p.
- HERZOG, T., 1926. *Geographie der Moose*. Léna, 439 p.
- HUGONNOT V. & CELLE J. 2015. *Référentiel des mousses, hépatiques et anthocérotes de France métropolitaine de la FCBN*. Version 1.2 (29/01/2015). Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, 1 p.
- LOBLEY E.M., 1965. *Trochobryum carniolicum* Breidl. & Beck in England. *Transactions British Bryological Society*, **4** : 828-830.
- LONG A.G., 1976. Natural history observations during 1976. *History of the Berwickshire Naturalists*, **40** (3) : 197.
- PETTERSON B., 1950. *Trochobryum carniolicum* : eine seltene Laubmoosart mit disjunkter Verbreitung in Schweden gefunden. *Botaniska Notiser* (Lund), **103** : 61-68.
- POELT J., 1950. *Trochobryum carniolicum* in Südbauern. *Bericht Naturforschung Gesellschaft Augsburg*, 1950 : 55-56.
- PORLEY R.D., 2013. *England's rare mosses and liverworts*. Princeton University Press, 224 p.
- SABOVljeVIC M., GANEVA A., TSAKIRI E., SORIN S., 2001. Bryology and bryophyte conservation in south-eastern Europe. *Biological Conservation*, **101** : 13-84.
- SABOVljeVIC M., NATCHEVA R., DIHORU G., TSAKIRI E., DRAGICEVIC S., ERDAG A., PAPP B., 2008. Check-list of the mosses of Southeast Europe. *Phytologia balcanica*, **14** : 207-244.
- URMI E., SCHUBIGER-BOSSARD C., SCHNYDER N., MÜLLER N., KÜCHLER M., HOFMANN H. & BISANG I., 2007. Zwei Jahrhunderte Bestandesentwicklung von Moosen in der Schweiz : Retrospektives Monitoring für den Naturschutz. *Bristol Schriftenreihe* **18** : 1-139.
- WARBURG E.F., 1949. *Trochobryum carniolicum* new to British Isles. *Transactions British Bryological Society*, **1** (3) : 199-201.
- WETTSTEIN R. VON, 1890. Über das Vorkommen von *Trochobryum carniolicum* in Süserbien. *Osterreichische Botanische Zeitschrift*, **40** (4) : 170-171.

