

HYPNALES CORTICOLES COURANTES

Indicatrices des habitats forestiers en Indre-et-Loire - 1

**Franck Massé
CNPFP Novembre 2015**

- Rencontres botaniques régionales du 21 novembre 2015 à Bourges -

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1. Aperçu bryosociologique (*associations fréquentes et caractéristiques des habitats des chênaies d'Indre-et-Loire*) :

1.1. Alliance du Dicrano scoparii-Hypnion filiformis

- Association du Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis

(Communautés corticoles de la base des troncs acidiphiles, mésophiles à xérophiles) ;

1.2. Alliance de l'Isothecion myosuroidis

(Communautés subatlantiques acidiphiles à amplitude moyenne de la base des troncs)

- Association de l'isothecietum myosuroidis

- Association de l'Eurhynchio-Isothecietum myurii

- Association du Neckero-Isothecietum myurii

1.3. Alliance du Neckerion complanatae

(Communautés humo-épilithiques des roches et troncs, neutroclines à calcicoles, mésophiles à hygroclines, à tendance sciaphile)

- Association du Homalothecio-Porelletum platyphyllae

2. Hypnales corticoles indicatrices dans les unités bryosociologiques
3. Données autécologiques
4. Liens avec les habitats forestiers du guide régional du CRPF Ile-de-France Centre
5. Interactions de la microfaune avec les bryophytes (rotifères, tardigrades, etc.)
6. Fiches descriptives d'hypnales corticoles et humo-corticoles courantes

CONCLUSION

INTRODUCTION

Les catalogues des types de stations forestières, outils d'appréciation de la fertilité et de la valeur écologique des milieux forestiers, développés par les organismes forestiers (CRPF, ONF, CEMAGREF) depuis une trentaine d'année en région Centre, ont été construits, dans leur compartiment floristique, de manière quasi-exclusive à partir des végétaux vasculaires.

Sur leur support, plus ou moins directement lié au substrat (humus, sol nu, rochers, écorces des arbres, matériaux artificiels, etc.), les bryophytes peuvent renseigner sur la nature de l'habitat et contribuent au diagnostic écologique.

Les mousses corticoles courantes de l'ordre des hypnales sont notamment révélatrices des conditions hydro-trophiques locales, avec un spectre écologique variable selon les espèces.

Elles orientent le forestier sur le choix des essences indigènes les mieux adaptées au milieu naturel.

1. APERÇU BRYOSOCIOLOGIQUE

- UNITÉS BRYOSOCIOLOGIQUES

**communes et caractéristiques des habitats
des chênaies sessiliflore, pédonculée et pubescente
en Indre-et-Loire -**

La classification phytosociologique utilisée est celle des communautés bryophytiques de France métropolitaine, jusqu'au niveau de l'association selon Bardat et Hauguel en 2002 (*extrait*)

➤ **Classe de l'*Hypnetea cupressiformis***

Communautés post-pionnières à climaciques stationnelles, humicoles à humo-corticoles, sur support non basique.

➤ **Ordre du *Dicranetalia scoparii***

Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme* et var. *filiforme*, *Isothecium myosuroides*, (*Dicranum scoparium*), (*Leucobryum glaucum*), (*Mnium hornum*), (*Plagiothecium undulatum*)

⇒ **Alliance du *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis***

Communautés post-pionnières à climaciques des troncs ou des substrats plus ou moins humifères.

⇒ **Association du *Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis***

Groupement acidocline cortico-humicole, mésophile à hygrocline

Hypnum cupressiforme, (*Dicranum scoparium*), *Isothecium myosuroides*, *Polytrichastrum formosum*, *Loeskeobryum brevirostre*, *Antitrichia curtipendula*, (*Mnium hornum*)

⇒ **Alliance de l'*Isothecium myosuroides***

Communautés semi-sciaphiles humo-corticoles climaciques stationnelles des bases de troncs ou sur rocher, acidiphiles à acidoclines

Isothecium myosuroides, *Isothecium alopecuroides* (= *I. muyrum*).

- Rem. : En Touraine, l'*isothecietum myosuroides* se rattache davantage à un *Hypnetea cupressiformis*.

⇒ **Association de l'*isothecietum myosuroides***

Groupement méso-acidiphile à acidiphile cortico-humicole

Isothecium myosuroides, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Homalothecium sericeum*, (*Dicranum scoparium*), (*Frullania tamarisci*)

⇒ **Association de l'*Eurhynchio-Isothecietum myurii***

Groupement acidocline cortico-humicole, mésophile à hygrocline

Eurhynchium striatum, *Isothecium alopecuroides*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum*, *Thuidium tamariscinum*

- Rem. : *Thamnobryum alopecurum* possible dans micro-habitat plus frais

⇒ **Association du *Neckero-Isothecietum myurii***

Groupement cortico-humicole neutrocline, hygrocline à xérocline

Isothecium alopecuroides, *Thuidium tamariscinum*, *Homalothecium sericeum*, *Neckera complanata*, *Homalia trichomanoïdes*

➤ **Classe du *Neckeretea complanatae***

Communautés cortico-humicoles semi-ciaphiles à sciaphiles, mésophiles (non aérophiles) acidiclives à neutrophiles voire basiphiles.

➤ **Ordre du *Neckeretalia complanatae***

Communautés des parois et écorces en station assez fraîche à fraîche

⇒ **Alliance du *Neckerion complanatae***

Brachythecium rutabulum, *Homalia trichomanoides*, *Neckera crispa*, *Neckera complanata*,
Anomodon viticulosus

⇒ **Sous-Alliance du *Anomodonto-Leucodontenion***

Communautés des situations à humidité atmosphérique assez faible, semi-sciaphile à héliophile

⇒ **Association du *Homalothecio-Porelletum platyphyllae***

Neckera complanata, *Anomodon viticulosus*, *Homalothecium sericeum*,
Leucodon sciuroides (*Porella platyphylla*), (*Radula complanata*)

Sources : Bardat et Hauguel 2002

2. HYPNALES CORTICOLES et HUMO-CORTICOLES INDICATRICES et unités bryosociologiques - Observations en Indre-et-Loire -

	Dicrano scoparii- Hypnetum filiformis	Isothecietum myosuroidis	Eurhynchio- Isothecietum myurii	Neckero- Isothecietum myurii	Homalothecio- Porelletum platyphyllae	Hauteur de développement optimal sur troncs
Anomodon viticulosus				(●)	●	B/M
Antitrichia curtipendula	(●)	(●)				B
Brachythecium rutabulum			●	●	(●)	B
(Dicranum scoparium)	●	●				B/M
Eurhynchium striatum			●	(●)		B
(Frullania tamarisci)	●	●	(●)			H
Homalia trichomanoïdes				●	(●)	B/M
Homalothecium sericeum		(●)	(●)	(●)	●	M/H
Hypnum cupr. Var. cupr.	(●)		●			M/H
Hypnum cupr. Var. fili.	●	●				H
Isothecium alopecuroïdes			●	●		M
Isothecium myosuroides	●	●	(●)			M/H
Leucodon sciuroïdes			(●)	(●)	(●)	M/H
Loeskeobryum brevirostre	(●)		(●)			B
Neckera complanata				●	●	M/H
Neckera crispa					(●)	M/H
Polytrichastrum formosum	●	(●)				B
(Porella platyphylla)					●	M/H
Thuidium tamariscinum	●	(●)	●	(●)		M

- ● : Représentativité optimale dans l'unité (climacique)
- (●) : Accompagnatrice fréquente dans l'unité
- (...) : Autre rang taxonomique que les Bryopsida hypnales

- B (=Bas) : Zone de développement optimal entre 0 et 30 cm de hauteur
M (=Médium) : Zone de développement optimal entre 0 et 150 cm de hauteur
H (=Haut) : Zone de développement optimal entre 0 et plus de 150 cm de hauteur

3. APERCU AUTÉCOLOGIQUE d'hypnales forestières corticales et humo-corticales courantes - Observations en Indre-et-Loire -

	Nature chimique du substrat pédologique	Degré d'humidité du substrat pédologique	Condition d'éclairement	Humidité atmosphérique
Anomodon viticulosus	Neutre à alcalin	Assez frais à très frais	Assez ombragée	Ambiance fraîche, plutôt à la base des gros troncs
Antitrichia curtipendula	Plutôt acide en Touraine	Assez sec à assez frais (mésophile à hygrocline)	Demi-ombre, lumière tamisée	Ambiance fraîche sur éboulis ou à la base des troncs
Brachythecium rutabulum	Proche de la neutralité	Assez sec (mésophile) à frais	Assez ombragée à clairière	Ambiance assez fraîche du pied des arbres, sur souches et bois pourrissants
Eurhynchium striatum	Légèrement acide à neutre	Moyennement sec à assez frais	Demi-ombre	Air assez sec (chênaies sessiliflores) à frais (chênaies pédonculées-chamaies)
Homalia trichomanoïdes	Neutre à carbonaté	Moyennement frais à très frais	Demi-ombre à ombre	Ambiance fraîche des bases de troncs ombragés (chênes, érables, frênes ...)
Homalothecium sericeum	Légèrement acide à alcalin	Assez sec à frais	Milieu ouvert à ombragé	Ambiance assez fraîche
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme	Assez acide à neutre	Assez sec à assez frais	Lumineuse à faiblement ombragée	Habitats généralement secs, mais très variable
Hypnum cupressiforme var. filiforme	Assez acide à très acide	Sec à assez frais	Lumineuse à faiblement ombragée	Habitats généralement secs, mais assez variable
Isothecium alopecuroïdes	Légèrement acide à neutre	Assez sec à légèrement frais	Lumière tamisée, semi-ombragée	Fraîcheur atmosphérique moyenne (milieux assez ombragés sur sols sains)
Isothecium myosuroïdes	Légèrement acide à acide	Assez sec ou contrasté (hydromorphie temporaire)	Pleine lumière à demi-ombre	Humidité atmosphérique généralement assez faible
Leucodon sciuroïdes	Acide à très carbonaté (large amplitude)	Assez sec à très sec	Pleine lumière ou ombrage léger	Faible humidité atmosphérique
Loeskeobryum brevirostre	Tendance acide en Touraine	Sec à légèrement frais	Lumière tamisée, demi-ombre	Habitats de fraîcheur atmosphérique moyenne
Neckera complanata	Alcalin ; riche en Ca, Mg	Plateaux assez secs à bas de pente frais	Espèce sciophile ou de demi-lumière	Habitats assez frais et ombragés /habitats parfois ensoleillés assez secs
Neckera crispa	Neutre à alcalin	Plateaux assez bien drainés à bas de pente frais	Espèce de demi-ombre	Habitats assez frais et ombragés /habitats parfois ensoleillés assez secs
Polytrichastrum formosum	acide	Assez sec à sec ou contrasté (hydromorphie temporaire)	Pleine lumière ou demi-ombre	Habitats d'assez faible humidité atmosphérique
(Porella platyphylla)	Acide possible mais alcalin plus fréquent	Assez frais à très sec	Demi-ombre à pleine lumière	Faible humidité atmosphérique
Thuidium tamariscinum	Assez acide à neutre	Assez sec à assez frais	Demi-lumière	Habitats d'assez faible humidité atmosphérique

- (...) : Autre rang taxonomique que les Bryopsida hypnales

CNPF Franck Massé – 21/11/2015

4. Liens avec le Guide régional des habitats forestiers du CRPF d'Ile-de-France et du Centre - Habitats des chênaies en Indre-et-Loire -

Habitats du guide régional du CRPF	Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis	Isothecietum myosuroïdis	Eurhynchio-Isothecietum myurii	Neckero-Isothecietum myurii	Homalothecio-Porelletum platyphyllae
Chênaie pubescente à garance voyageuse	(●)		(●)	(●)	(●)
Formations de ravin (tillaie-érablaie / frênaie)			●	●	(●)
Chênaie pédonculée ligérienne à fragon	(●)	(●)	●	(●)	
Chênaie sessiliflore ligérienne à fragon	(●)	●	●	(●)	(●)
Chênaie sessiliflore ligérienne acidiphile à alisier torminal	●	●	(●)		
Hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à houx	●	●	(●)		
Chênaie pédonculée acidiphile hydromorphe	●	●	(●)		
Chênaies à chêne tauzin	●	●			

- ● : Présence très fréquente ou prédominance de l'unité bryosociologique
- (●) : Présence assez fréquente de l'unité bryosociologique

5. Interactions de la microfaune avec les bryophytes

Une communauté complète de micro-organismes vivent dans les mousses : des producteurs primaires (micro-bryophytes épiphytes, algues vertes), des consommateurs de végétaux et des omnivores (rotifères) et leurs prédateurs (tardigrades), des consommateurs de bactéries ou de champignons, des décomposeurs et des détritivores.

Les mousses abritent également des cyanobactéries capables de fixer de l'azote atmosphérique contribuant à fertiliser naturellement le milieu (le diazote est converti en ammoniac et acides aminés) [K. T. Harper and J. R. Marble, 1988].

Les éléments nutritifs des communautés bryophytiques proviennent du substrat (sol, roche ou support anthropique), de leurs propres déchets azotés et des micro-éléments dispersés par le vent et l'eau de ruissellement.

Parmi la microfaune muscinale, deux groupes de microarthropodes sont capables de rentrer dans un état de vie très ralentie lorsqu'ils sont confrontés à une déshydratation ou à un autre défi extrême :

- **Les rotifères**
- **Les tardigrades**

La plupart des études ont montré une forte influence du pH sur la répartition des espèces de tardigrades (Johansson et al 2011).

STRATEGIES CO-EVOLUTIVES

- Les tardigrades et les rotifères s'adaptent de la même façon que les bryophytes qui les hébergent et vivent selon le rythme de leur régime hydrique. En l'absence d'eau, ils forment des structures de dormance résistantes, capables de reformer rapidement l'individu dès que l'eau redevient disponible.
- Les rotifères réduisent la perméabilité de leur cuticule en contact avec l'air et évacuent presque toute l'eau de leur organisme. Les tardigrades se déshydratent également (ils rétractent leurs pattes et remplacent l'eau de leurs tissus par un sucre qu'ils synthétisent, sorte « d'antigel » qui préserve les cellules).
- Presque toutes les espèces de tardigrades subissent la parthénogenèse, à partir d'individus femelles. Parce que leur environnement peut devenir défavorable à tout moment, les tardigrades doivent également être en mesure de se reproduire rapidement lorsque les conditions sont redevenues propices (Bertolani, 2001).

LIENS BRYOPHYTES/ TARDIGRADES

- Plusieurs espèces de tardigrades sont observées dans les coussinets de *Grimmia alpicola* (Hedw.) : *Milnesium tardigradum* (Doyère 1840), *Echiniscus* (de Peterfi 1956), *Echiniscus perviridis* (Ramazzotti 1959), *Echiniscus* sp.n. et *Macrobiotus* sp.n. En condition de sécheresse, les tardigrades entrent en anhydrobiose et migrent très peu dans le coussinet à la recherche d'humidité (*Diane R. NELSON et Rebecca G. ADKINS, DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES, EAST TENNESSEE STATE UNIVERSITY*).
- Le rôle des microarthropodes dans la fécondation de *Bryum argenteum* a été mis en évidence, notamment au niveau de la dispersion des gamètes mâles (Cronberg et al. 2006)
- Rosenstiel et al. (2012) a démontré que les microarthropodes semblent guidés par chimiotactisme vers les pieds fertiles chez *Ceratodon purpureus*.
- Les stimuli chimiques (olfactifs) suggèrent une similitude avec la fécondation par les insectes (Cronberg 2012).

PROSPECTIVE :

Comment s'organisent les communautés bryophytiques corticoles ?

- Comment un support corticole de nature acide (écorce de chêne, de hêtre, etc.) permet-il le développement d'espèces indicatrices de substrat pédologique alcalin ?
- Influence du pH, caractéristiques chimiques des films d'eau interstitiels et rôle de la flore bactérienne sur le développement des microarthropodes ;
- Ecologie et chaîne alimentaire des rotifères et tardigrades commensaux et symbiotiques ;
- Origine et recyclage des éléments minéraux nécessaires à la croissance des bryophytes corticoles