

# Les fiches techniques du Conservatoire botanique national DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

BIOÉVALUATION

## Descriptif de l'outil de bioévaluation mycologique *Table des champignons saprophytiques*

S'appuyant sur une compilation des connaissances existantes sur les macromycètes saprophytiques européens, et en particulier sur les taxons liés aux forêts à forte naturalité, l'outil consultable en ligne (<http://doctech.cbnmpm.fr/bioevaluation-champignons-saproxyliques.xls>) permet de calculer l'indice d'intérêt des communautés fongiques saprophytiques d'un site.

Développée sur la base de relevés mycologiques précis, la table de données livre des indices calibrés à partir des jeux de données existants en France métropolitaine et se veut donc évolutive au rythme de l'amélioration des connaissances.



Préserver  
la flore sauvage  
des Pyrénées  
et de Midi-Pyrénées





## Contexte et historique de réalisation

Partant du constat qu'il existe des outils opérationnels permettant d'évaluer la biodiversité potentielle des forêts à partir d'observations de terrain succinctes (Larrieu et al., 2016) et, par ailleurs, de nombreuses études européennes s'intéressant aux exigences écologiques des champignons saproxyliques, les mycologues du Conservatoire botanique ont conçu un outil qui synthétise ces connaissances disparates et permet de hiérarchiser de façon calibrée et reproductible, sur la base de relevés naturalistes précis, les enjeux mycologiques saproxyliques de peuplements forestiers.

À cette fin, 279 premiers taxons liés aux forêts à forte naturalité ont été sélectionnés dès 2010, certains de leurs traits de vie ont alors été renseignés et ils ont fait l'objet d'une évaluation en tant que bioindicateurs sur la base de publications de listes européennes de bioindicateurs de naturalité forestière et à dire d'expert.



Hypsizygus tessellatus sur vieux sapin. © C. Hannoire/CBNPMP

Ces travaux inédits ont abouti en 2012 au développement d'un indice d'intérêt des communautés fongiques saproxyliques (SAVOIE et al. 2011) : « *À chaque taxon figurant sur la liste est associée une note, attribuée suivant une échelle allant de 0,5 à 8 points, selon sa rareté et son intérêt en tant que bioindicateur :* »

- RRR-RR, essentiellement dans les vieilles forêts à fort volume de bois mort : 8 points
- RR-R, essentiellement dans les vieilles forêts à fort volume de bois mort : 4 points
- R, essentiellement dans les forêts à fort volume de bois mort : 2 points
- AC-R, mais beaucoup plus fréquent dans les vieilles forêts à fort volume de bois mort : 0,5 point

*La note attribuée à un site correspond à la somme des notes des taxons de la liste, dont on a pu noter la présence sur le site. L'indice d'intérêt pour un site correspond à la note du site rapportée au nombre de taxons saproxyliques total observé, le tout multiplié par 100 :*

$$\text{Indice}_{\text{site}1} = \frac{(\text{Note}_{\text{taxon}1} + \text{Note}_{\text{taxon}2} + \dots + \text{Note}_{\text{taxon}N}) \times 100}{\text{Nombre de taxons saproxyliques site}1}$$

Résultat de plusieurs années d'études et d'échanges en vue d'améliorer la connaissance mycologique des vieilles forêts, cette table de données compte parmi les outils contribuant à l'évaluation du degré de naturalité de ces habitats naturels riches en biodiversité.

Cette première étape stabilisée, les 5 années suivantes ont permis d'affiner et de consolider les notes des taxons bioindicateurs sur la base de l'expertise du Conservatoire botanique, enrichie au travers de nombreuses études menées dans le cadre de projets pluridisciplinaires régionaux et extrarégionaux.

En 2018, la table de données a été mise en correspondance avec le référentiel taxonomique national TAXREF v7 tandis que l'ensemble des taxons retenus de Basidiomycota et Ascomycota non liénés (saproxyliques et non saproxyliques) ont été ajoutés.

En parallèle, les travaux inédits d'Hubert Voiry (ONF, 2013-2015) sur les groupes fonctionnels et les stratégies écologiques de 383 taxons ont pu être intégrés.

Le « statut saproxylique » a alors été renseigné pour une grande partie des taxons effectivement saproxyliques.

Puis, la table de données s'est vu augmentée grâce au dépouillement de 58 publications (listées en bibliographie), essentiellement européennes et contemporaines, qui ont permis de renseigner les traits de vie de 1 181 taxons,

De 2020 à 2021, la table de données a été mise en correspondance avec le référentiel TAXREF v13 (MNHN, 2019), amendé et augmenté pour la fonge (CBNPMP, 2020 ; CD\_REF >1000000) ; dernière étape préalable à sa diffusion sous forme d'un fichier Excel automatisant le calcul, à partir d'une liste de codes de taxons, d'une valeur d'indice d'intérêt d'une communauté de champignons saproxyliques.

## Perspectives de développements

L'outil opérationnel et accessible en ligne (<http://doctech.cbnmpmp.fr/bioevaluation-champignons-saproxyliques.xls>) continuera à être développé selon plusieurs objectifs poursuivis à l'horizon 2022 :

- nourrir la table de données en y mettant à profit la base de données du Conservatoire botanique et en poursuivant le dépouillement bibliographique,
- préciser le calibrage de l'indice à l'aide de jeux de données existants,
- améliorer le renseignement de la table de données en y associant un large réseau mycologique,
- diffuser régulièrement les mises à jour.

**Participez aux évolutions de la table de données :** [gilles.corriol@cbnpmp.fr](mailto:gilles.corriol@cbnpmp.fr) & [carole.hannoire@cbnpmp.fr](mailto:carole.hannoire@cbnpmp.fr)

### Aller plus loin...

Le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) d'Occitanie relaie deux rapports d'étude en ligne en vue d'un large partage des connaissances sur les vieilles forêts : [www.cen-mp.org/projets/vieilles-forets/](http://www.cen-mp.org/projets/vieilles-forets/)



## Bibliographie

- GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., VANDEL E., DASZKIEWICZ P., LEOTARD G., COURTECUISSE R., ANTONETTI P., CANARD A., LEVEQUE A., LEBLOND S., DE MASSARY J.-C., HAFFNER P., JOURDAN H., DEWYNTER M., HORELLOU A., NOËL P., NOBLECOURT T., COMOLET J., TOUROUT J., BARBUT J., ROME Q., DELFOSSE E., BERNARD J.-F., BOCK B., MALECOT V., BOULLET V., HUGONNOT V., ROBBERT GRADSTEIN S., LAVOCAT BERNARD E., AH-PENG C., MOREAU P.A. & LEBOUVIER M., 2019, TAXREF v13.0, référentiel taxonomique pour la France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- LARRIEU L., GONIN P., 2016, Présentation de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP), CNPF-IDF, INRA Dynafor, mise à jour du 01/09/16, 4 p.
- SAVOIE J.M. (coordinateur), BARTOLI M., BRIN A., BRUSTEL H., CELLE J., CORRIOL G., COSTE C., HANNOIRE C., HARREL M., LARRIEU L., SARTHOU V., VALLADARES L., 2011, Forêts pyrénées anciennes de Midi-Pyrénées. Rapport d'Etude de projet FEDER 2008-2011, Ecole d'Ingénieurs de PURPAN/DREAL Midi-Pyrénées, 320 p.
- STOKLAND J.N., MEYKE E., 2008, The saproxylic database: an emerging overview of the biological diversity in dead wood. Revue d'écologie, sup10:37-48.
- Bibliographie dépouillée au 12/03/2019 en vue du renseignement de l'outil de bioévaluation fongique des forêts**
- ABREGO N., CHRISTENSEN M., BÄSSLER C., AINSWORTH A.M., HEILMANN-CLAUSEN J., 2017, Understanding the distribution of wood-inhabiting fungi in European beech reserves from species-specific habitat models, *Fungal Ecology*, 27:168-174.
- ADAMCÍKS, AUDÉ E., BÄSSLER C., CHRISTENSEN M., HEILMANN-CLAUSEN J., HOLEC J., JANČOVIČOVÁ S., KUNCA V., LACKOVIČOVÁ A., LÜTH M., ÓDOR P., 2016, Fungi and lichens recorded during the Cryptogam Symposium on Natural Beech Forests, Slovakia 2011, *Czech Mycology*, 68:1-40.
- ADAMCÍK S., CHRISTENSEN M., HEILMANN-CLAUSEN J., WALLEYN R., 2007, Fungal diversity in the Poloniny National Park with emphasis on indicator species of conservation value of beech forests in Europe, *Czech Mycology*, 59(1): 67-81.
- AINSWORTH M., 2004, Developing tools for assessing fungal interest in habitats 1: beech woodland saprotrophs, *English Nature Research Reports* 597, 75 p.
- ANDERSSON L., RIMVYDAS K., 2002, Pilot Woodland Key Habitat Inventory in Lithuania – Final report. Forest Department, Ministry of Environment, Lithuania Regional Forestry Board of Östra Götaland, Sweden, 88 p.
- ARNSTADT T., HOPPE B., KAHL T., KELLNER H., KRÜGER D., BAUHUS J., HOFRICHTER M., 2016, Dynamics of fungal community composition, decomposition and resulting deadwood properties in logs of *Fagus sylvatica*, *Picea abies* and *Pinus sylvestris*, *Forest Ecology and Management*, 382:129-142.
- BADER P., JANSSON S., JONSSON B., 1995, Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests, *Biological Conservation*, 72:355-362.
- BALDRIAN P., ZRÚSTOVÁ P., TLÁSKAL V., DAVIDOVÁ A., MERHAUTOVÁ V., VRŠKA T., 2016, Fungi associated with decomposing deadwood in a natural beech-dominated forest, *Fungal Ecology*, 23:109-122.
- BERGLUND H., JONSSON B., 2003, Nested plant and fungal communities ; the importance of area and habitat quality in maximizing species capture in boreal old-growth forests, *Biological Conservation*, 112:319-328.
- BLASCHKE M., HELFER W., OSTROW H., HAHN C., LOY H., BUßLER H., KRIEGLSTEINER L., 2009, Naturnähezeiger - Holz bewohnende Pilze als Indikatoren für Strukturqualität im Wald [Indicators of nature value - Wood-inhabiting fungi as indicators of structural quality in forests], *Natur und Landschaft*, 84:560-566.
- BODDY L., CROCKATT M.E., AINSWORTH A.M., 2011, Ecology of *Hericium cirrhatum*, *H. coralloides* and *H. erinaceus* in the UK, *Fungal Ecology*, 4:163-173.
- BRANTON M., RICHARDSON J., 2011, Assessing the Value of the Umbrella-Species Concept for Conservation Planning with Meta-Analysis, *Conservation biology*, 25:9-20.
- CHRISTENSEN M., EMBORG J., HAHN K., MOUNTFORD E.P., ÓDOR P., STANDOVÁ T., ROZENBERGAR D., DIACI J., WIJDEVEN P., MEYER P., WINTER S., VRŠKA T., HEILMANN-CLAUSEN J., WALLEYN R., ADAMCIK S., 2004, Wood-inhabiting fungi as indicators of nature value in European beech forests. Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe - from Ideas to Operability, *EFI Proceedings*, 51:229-237.
- CHRISTENSEN M., HAHN K., MOUNTFORD E.P., ÓDOR P., STANDOVÁ T., ROZENBERGAR D., DIACI J., WIJDEVEN S., MEYER P., WINTER S., VRŠKA T., 2005, Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves, *Forest Ecology and Management*, 210:267-282.
- DAHLBERG A., CRONEBORG H., 2006, The 33 Threatened Fungi in Europe. Council of Europe, Nature and Environment, 136, 132 p.
- DODELIN B., RIVOIRE B., ANDRE J., 2011, Biodiversité liée aux bois morts en forêt alluviale : bois morts, champignons lignicoles et coléoptères associés sur l'Île de la Table Ronde (Smiril), Compte rendu d'étude de décembre 2011 pour le SMIRIL, 55 p.
- DVORÁK D., VAŠUTOVÁ M., HOFMEISTER J., BERAN M., HOŠEK J., BĚTÁK J., BUREL J., DECKEROVÁ H., 2017, Macrofungal diversity patterns in central European forests affirm the key importance of old-growth forests, *Fungal Ecology*, 27:145-154.
- FRANZÉN I., VASAITS R., PENTTILÄ R., STENLID J., 2007, Population genetics of the wood-decay fungus *Phlebia centrifuga* P. Karst. in fragmented and continuous habitats, *Molecular Ecology*, 16:3326-3333.
- GOUIX N., SAVOIE J.M. (coordinateurs), BOUTELOUP R., CORRIOL G., CUYPERS T., HANNOIRE C., INFANTE SANCHEZ M., MAILLE S., MARC D., 2019, Inventaire et caractérisation des noyaux de « vieilles forêts de plaine ». Pour une continuité de la trame forestière entre Pyrénées et Massif-Central. Rapport final, Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées / Ecole d'ingénieurs de Purpan. 64 p. hors annexes.
- HALME P., KOTIAHO J.S., YLISIRNIÖ A.-L., HOTTOLA J., JUNNINEN K., KOUKI J., LINDGREN M., MÖNKÖNEN M., PENTTILÄ R., RENVALL P., SITTONEN J., SIMILÄ M., 2009, Perennial polypores as indicators of annual and red-listed polypores, *Ecological Indicators*, 9:256-266.
- HALME P., ÓDOR P., CHRISTENSEN M., PILTAVERA R., VEERKAMP M., WALLEYN R., SILLER I., HEILMANN-CLAUSEN J., 2013, The effects of habitat degradation on metacommunity structure of wood-inhabiting fungi in European beech forests, *Biological Conservation*, 168:24-30.

- HALME P., HOLEC J., HEILMANN-CLAUSEN J., 2017, *The history and future of fungi as biodiversity surrogates in forests*, Fungal Ecology, 27:193-201.
- HEILMANN-CLAUSEN J., 2001, *A gradient analysis of communities of macrofungi and slime moulds on decaying beech logs*, Mycological Research, 105:575-596.
- HEILMANN-CLAUSEN J. & CHRISTENSEN M., 2003, *Fungal diversity on decaying beech logs - Implications for sustainable forestry*, Biodiversity and Conservation, 12:953-973.
- HEILMANN-CLAUSEN J., 2003, *Wood-inhabiting Fungi in Danish Deciduous Forests - Diversity, Habitat Preferences and Conservation*, Ph.D.O.I.10.13140/RG.2.2.25489.74089.
- HEILMANN-CLAUSEN J., CHRISTENSEN M., 2004, *Does size matter ? On the importance of various dead wood fractions for fungal diversity in Danish beech forests*, Forest Ecology and Management, 201(1):105-117.
- HEILMANN-CLAUSEN J., AUDE E., CHRISTENSEN M., 2005, *Cryptogam communities on decaying deciduous wood - Does tree species diversity matter ?*, Biodiversity and Conservation, 14(9):2061-2078.
- HEILMANN-CLAUSEN J., CHRISTENSEN M., 2005, *Wood-inhabiting macrofungi in Danish beech-forests – conflicting diversity patterns and their implications in a conservation perspective*, Biological Conservation, 122(4): 633-642.
- HEILMANN-CLAUSEN J., WALLEYN R., 2007, *Some records of wood-inhabiting fungi on Fagus sylvatica in Northern Spain*, Revista Catalana de Micología, 29:67-80.
- HEILMANN-CLAUSEN J., BODDY L., 2008, *Distribution patterns of wood-decay basidiomycetes at the landscape to global scale*, British Mycological Society Symposia Series, 28:263-275.
- HEILMANN-CLAUSEN J., BARRON E.S., BODDY L., DAHLBERG A., GRIFFITH G.W., NORDÉN J., OVASKAINEN O., PERINI C., SENN-IRLET B., HALME P., 2015. A fungal perspective on conservation biology : Fungi and Conservation Biology. Conservation Biology 29:61-68.
- HEILMANN-CLAUSEN J., ADAMCIK S., BASSLER C., HALME P., KRISAI-GREILHUBER I., HOLEC J., 2017, *State of the art and future directions for mycological research in oldgrowth forests*, Fungal Ecology, 27:141-144.
- HOLEC J., KŘÍŽ M., BERAN M., KOLÁŘÍK M., 2015, *Chromosera cyanophylla (Basidiomycota, Agaricales) – a rare fungus of Central European old-growth forests and its habitat preferences in Europe*, Nova Hedwigia, 100:189-204.
- JOKELA J., JUUTILAINEN K., KORPELA L., KOUKI J., KUNTSI S., KOIVULA M., SIITONEN J., 2018, *Cross-taxon congruence and relationships to stand characteristics of vascular plants, bryophytes, polyporous fungi and beetles in mature managed boreal forests*, Ecological Indicators, 85:137-145.
- JONSSON B., KRUYS N., RANIUS T., KRUYS B., 2005, *Ecology of species living on dead wood - Lessons for dead wood management*, Silva Fennica, 39(2):289-309.
- JUUTINEN A., MÖNKKÖNEN M., SIPPOLA A.-L., 2006, *Cost-Efficiency of Decaying Wood as a Surrogate for Overall Species Richness in Boreal Forests*, Conservation Biology, 20:74-84.
- KÜFFER N., GILLET F., SENN-IRLET B., JOB D., ARAGNO M., 2008, *Eco-logical determinants of fungal diversity on dead wood in European forests*, Fungal Diversity, 30:83-95.
- LINDHE A., 2004, *Conservation through management*, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria (Uppsala), 1401-6230, 300. ISBN 91-576-6534-6 [Doctoral thesis].
- LÖHMUS A., 2011, *Aspen-inhabiting Aphyllophoroid fungi in a managed forest landscape in Estonia*, Scandinavian Journal of Forest Research 26:212-220.
- ŁUSZCZYŃSKI J., 2003, *Relict Fungi of primeval forests in the Świętokrzyskie mountains (Central Poland)*, Botanica Lithuanica, 9(3):243-251.
- NIEMELÄ T., WALLENIUS T., KOTIRANTA H., 2002, *The kelo tree, a vanishing substrate of specified wood-inhabiting fungi*, Polish Botanical Journal, 47:91-101.
- NILSSON S.G., NIKLASSON M., HEDIN J., ARONSSON G., JERZY M.G., LINDER P., LJUNGBERG H., MIKUSIŃSKI G., RANIUS T., 2002, *Densities of large living and dead trees in old-growth temperate and boreal forests*, Forest Ecology and Management, 178:355-370.
- NITARE J., 2000, *Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog*, Flora över kryptogamer, vol. 2., 384 p.
- NORDÉN B., PALTO H., 2001, *Wood-decay fungi in hazel wood : species richness correlated to stand age and dead wood features*, Biological Conservation, 101:1-8.
- NORDÉN B., APPELQVIST T., 2001, *Conceptual problems of Ecological Continuity and its bioindicators*, Biodiversity and Conservation, 10:779-791.
- NORDÉN B., RYBERG M., GÖTMARK F., OLAUSSON B., 2004, *Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests*, Biological Conservation, 117:1-10.
- PARFITT D., HUNT J., DOCKRELL D., ROGERS H.J., BODDY L., 2010, *Do all trees carry the seeds of their own destruction ? PCR reveals numerous wood decay fungi latently present in sapwood of a wide range of angiosperm trees*, Fungal Ecology, 3:338-346.
- PARMASTO E. & PARMASTO I., 1997, *Lignicolous Aphyllophorales of old and primeval forests in Estonia. 1. The forests of northern Central Estonia with a preliminary list of indicator species*, Folia Cryptogamica Estonica, 31:38-45.
- RAJALA T., TUOMIVIRTA T., PENNANEN T., MÄKIPÄÄ R., 2015, *Habitat models of wood-inhabiting fungi along a decay gradient of Norway spruce logs*, Fungal Ecology, 18:48-55.
- RENVALL P., 1995, *Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland*, Karstenia, 35:1-51.
- RIVOIRE B., GANNAZ M., PIRLOT J.M. & SELLIER Y., 2017, *Piptoporus soloniensis (Dubois) Pilát, un polypore devenu rare en France ; mise au point taxinomique sur le genre Piptoporus*, P. Karst. Bull. mens. Soc. linn. Lyon, 86(7-8) : 189-204.
- ROLSTAD J., SÆTERSDAL M., GJERDE I., STORAUNET K.O., 2004, *Wood-decaying fungi in boreal forest : are species richness and abundances influenced by small-scale spatiotemporal distribution of dead wood ?*, Biological Conservation, 117:539-555.
- RYVARDEN L., MELO I., 2017, *Poroid fungi of Europe*, 2nd Edition, Ed. Fungiflora, 430 p.
- STOKLAND J., KAUSERUD H., 2004, *Phellinus nigrolimitatus - a wood-decomposing fungus highly influenced by forestry*, Forest Ecology and Management, 187:333-343.
- TORTIĆ M., 1998, *An attempt to a list of indicator fungi (Aphyllophorales) for old forests of beech and fir in former Yugoslavia*, Folia Cryptog. Estonica, 33:139-146.
- VAMPOLA P., VLASAK J., 2012, *Rigidoporus pouzarii, a new polypore species related to Rigidoporus crocatus*, Czech Mycol. 64:3-11.
- WINTER S., FLADE M., SCHUMACHER H., KERSTAN E., MÖLLER G., 2005, *The importance of near natural stand structures for the biocoenosis of lowland beech forests*, For. Snow Landsc. Res., 79(1):127-144.

#### Document à citer sous la référence :

Corriol G. & Hannoire C., 2021, *Descriptif d'un outil de bioévaluation mycologique : table des champignons saproxyliques – version avril 2021*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 4 p.

Support réalisé par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées avec G. Corriol, responsable du pôle Connaissance, C. Hannoire, mycologue, E. Hamdi, responsable du pôle Gestion & valorisation de l'information.

#### Conservatoire botanique national DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

Vallon de Salut - BP 70315 - 65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex  
Tél. : 05 62 95 85 30 - contact@cbnpmp.fr

[www.cbnpmp.fr](http://www.cbnpmp.fr)



Remerciements à nos partenaires du Groupe d'étude des vieilles forêts pyrénéennes qui nous ont assidûment associés aux projets ayant permis le développement de cet outil. Merci pour leur confiance.  
Merci aux stagiaires, M. Rivière, C. Carbonnel et J. Carruthers-Jones, qui ont prêté main forte dans la vaste campagne de dépouillement bibliographique.  
Merci à H. Voiry pour avoir renseigné des traits de vie de taxons (partie non publique de la table).

Ils soutiennent la réalisation des projets sur les vieilles forêts du Sud-ouest :

