

# Sur les traces de Camille Flagey : redécouverte d'*Inoderma byssaceum* (Weigel) Gray en forêt de Chaux (Jura, France) après plus d'un siècle d'absence

Yorick FERREZ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Conservatoire botanique national de Bourgogne-Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, 9 rue Jacquard - BP 61738 - 25043 Besançon Cedex.  
[Yorick.ferrez@cbnbf.fr](mailto:Yorick.ferrez@cbnbf.fr)

**Résumé.** Cet article relate la redécouverte d'*Inoderma byssaceum* (Weigel) Gray dans la forêt de Chaux (France, Jura) en 2025, soit plus de 130 ans après sa dernière mention locale par Camille Flagey. Ce lichen crustacé, classé « En danger d'extinction » (EN) en France, a été observé sur de vieux chênes au sein d'une futaie ancienne présentant une forte hygrométrie. L'observation exceptionnelle d'individus fertiles portant des apothécies, rarement documentée pour ce taxon est rapportée. Une description morphologique et microscopique détaillée des spécimens ainsi qu'une analyse de l'écologie de la station est exposée. Malgré les mesures de protection immédiates prises par l'ONF pour préserver les phorophytes, la pérennité de cette population reste fragile face aux futures exploitations forestières qui pourraient altérer le microclimat submontagnard nécessaire à la survie de l'espèce. Cette note souligne l'importance des forêts anciennes comme refuge de biodiversité lichénique rare et invite à des prospections accrues dans les massifs à forte maturité.

**Abstract.** This article reports the rediscovery of *Inoderma byssaceum* (Weigel) Gray in the Chaux forest (France, Jura) in 2025, more than 130 years after its last local record by Camille Flagey. This crustose lichen, classified as "Endangered" (EN) in France, was found on ancient oak trees within an old-growth forest characterized by high humidity. A key highlight of this study is the exceptional observation of fertile specimens bearing apothecia, a feature rarely documented for this taxon. The paper provides a detailed morphological and microscopic description of the specimens, alongside an ecological analysis of the site. Although immediate conservation measures were taken by ONF to preserve the phorophytes, the population's long-term sustainability remains vulnerable to future logging operations, which could disrupt the submontane microclimate essential for the species. This note underscores the role of ancient forests as refugia for rare lichen biodiversity and advocates for intensified surveys in mature forest stands.

## Introduction

Lors d'une prospection botanique printanière dans la forêt de Chaux (Bourgogne-Franche-Comté, Jura), le 20 avril 2025, mon attention a été attirée par

un lichen crustacé blanc colonisant l'écorce d'un gros chêne. Son aspect, et surtout son large développement sur le tronc, tranchaient sensiblement avec les habituels *Phlyctis* ou *Lepra* rencontrés dans ce type de sous-bois. Un examen rapide à la loupe a révélé la présence de petites structures avec un rebord marqué

et le centre noir qui se sont finalement avérées être des pycnides. Une récolte a été réalisée et examinée plus en détail sous la loupe binoculaire et en coupe au microscope, confirmant qu'il s'agissait bien des pycnides urcéolées typiques d'*Inoderma byssaceum* (Weigel) Gray.

Compte tenu de la rareté de cette espèce, je suis retourné sur le site le 24 août 2025 afin d'évaluer l'étendue de la station. Deux nouveaux chênes colonisés ont été identifiés. Sur l'un d'entre eux, j'ai pu observer des apothécies, ce qui semble rarissime d'après la littérature. Une seconde récolte a permis de réaliser les coupes et les photographies des apothécies de ce taxon finalement peu documenté, notamment sur les sites internet habituels. Cette observation ne constitue pas pour autant une découverte : *Inoderma byssaceum* avait déjà été indiqué dans le Jura par Camille Flagey à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle (FLAGEY, 1892). Après une brève présentation du site et de l'espèce, une description détaillée et une iconographie du spécimen apothécié sont proposées.

## Localité : la forêt de Chaux

La forêt de Chaux est un vaste massif de 20 493 ha (28 km de long sur 16 km de large, ce qui en fait la deuxième plus grande forêt de feuillus de France), situé à l'est de Dole. Elle s'étend principalement dans le département du Jura et, pour partie, dans celui du Doubs. Son altitude oscille entre 205 m et 270 m. Il s'agit d'une forêt ancienne figurant sur la carte de Cassini avec des contours remarquablement proches de ceux connus actuellement. Sa pérennité historique s'explique par une géologie singulière : le massif est sis sur des dépôts de cailloutis, de sables et d'argiles d'origine alpine (majoritairement siliceux), correspondant à l'ancien delta de l'Aar-Doubs datant du Pliocène (– 3,2 à – 2,4 millions d'années<sup>1</sup>). Ces sols, impropres à l'agriculture, ont garanti le maintien du couvert forestier, bien que celui-ci ait été intensément exploité pour alimenter les verreries, les forges et la Saline royale d'Arc-et-Senans (1775). Malgré son ancienneté, la forêt présente toutefois peu de secteurs montrant des indices de maturité flagrants, tels que de très vieux arbres ou d'importants volumes de bois mort au sol.

D'un point de vue hydrologique les alluvions accumulées sur plusieurs dizaines de mètres constituent un important aquifère. Celui-ci est drainé d'est en ouest par la Clauge et son affluent, la Tanche – qui se jettent dans le Doubs – ainsi que par de nombreux ruisseaux temporaires afférents. On y recense aussi plusieurs étangs artificiels et plus ou moins anciens. Globalement les sols hérités de ces conditions géologiques et hydrogéologiques sont hydromorphes à fort engorgement et acides à très acides. La permanence de la forêt et sa densité (malgré un caractère assez juvénile) ainsi que l'hydromorphie marquée des sols lui confèrent un microclimat particulier à tendance submontagnarde comme en atteste la présence de certaines espèces de plantes vasculaires telles que *Carex montana* L., *Knautia gracilis* Szabó, *Ranunculus aconitifolius* L., *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub, *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt et l'abondance de la bryophyte *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb.

La station est située dans la partie centrale de la forêt, à l'ouest, sur la commune d'Éclans-Nenon (39) à 235 m d'altitude à proximité de l'étang des Vieilles Baraques (fig. 1). Les phorophytes se trouvent au sein d'une futaie de chênes sur sol acide, dans laquelle quelques-uns présentent un diamètre conséquent, et sont donc probablement plus âgés que la moyenne. Cette parcelle fait partie des peuplements les plus anciens de la forêt de Chaux (M. Muller, ONF, comm. pers.) *L'Inoderma* a été observé spécifiquement sur les arbres de plus gros diamètre (environ 60 cm).

Comme évoqué précédemment, cette espèce a été anciennement mentionnée dans le Jura. Si ROUX et coll. (2025) citent le catalogue de M. Choisy (CHOISY, 1950), ce dernier ne faisait en réalité que reprendre une observation bien plus ancienne de FLAGEY (1892). Le taxon n'avait donc pas été revu dans le département depuis plus de 130 ans. Ce qui est plus remarquable encore, c'est que Flagey le mentionnait comme « ...plus rare à la forêt de Chaux près de Dole... ». Sa redécouverte, précisément dans le même secteur, témoigne de la permanence de l'espèce à travers le temps. Cette pérennité est sans doute à corrélérer au maintien de conditions écologiques spécifiques et d'un certain degré de maturité forestière favorables à son développement.

---

<sup>1</sup> La période Pliocène s'étend en totalité de –5,3 à –2,6 millions d'années.



Fig. 1. Localisation des stations d'*Inoderma byssaceum* en forêt de Chaux (ronds rouges). © Lobelia, SI des CBNBP, CBNFC-ORI, CBNMC, CBNN, CBNPMP, CBNSA – 2025 © IGN 2023 - [www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales).

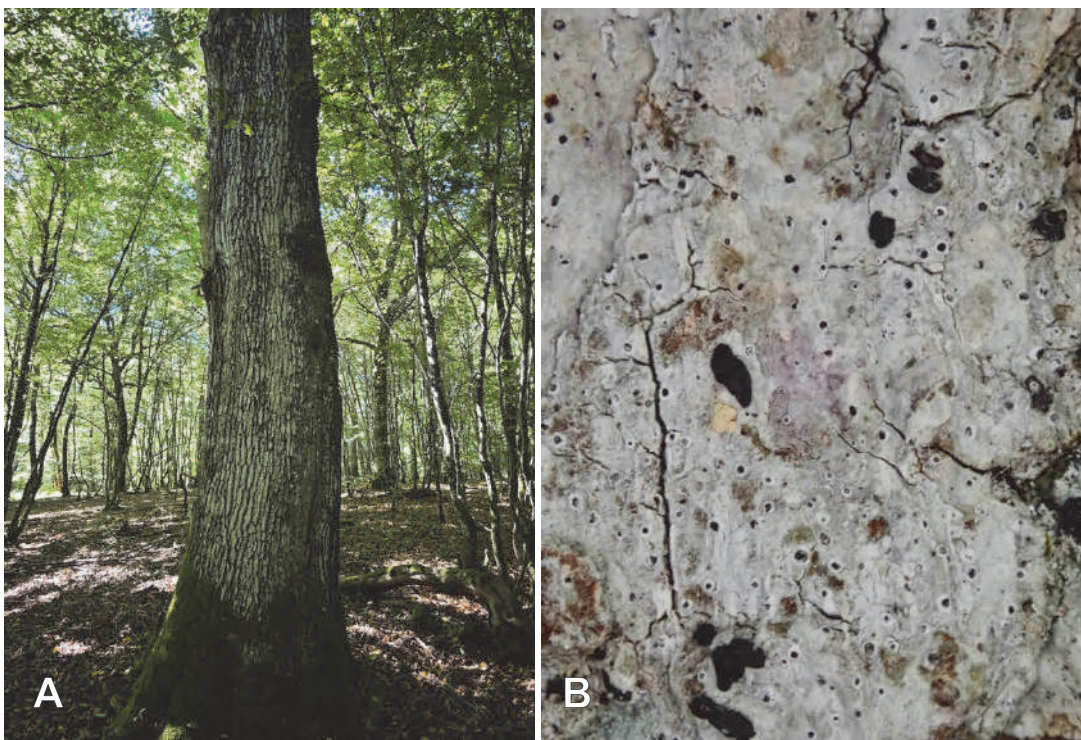
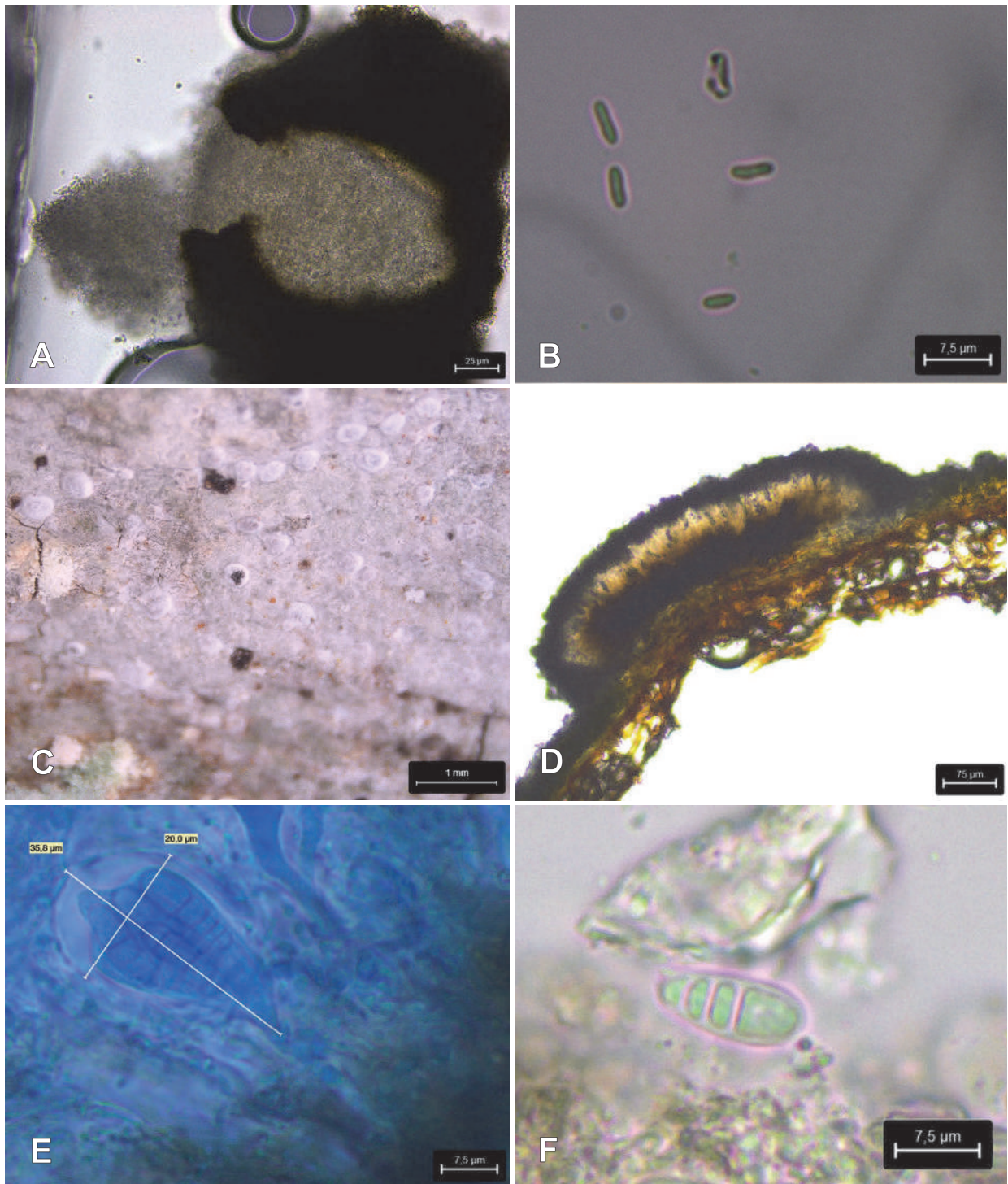


Fig. 2. *Inoderma byssaceum*. A. Écorce d'un chêne colonisé par *Inoderma byssaceum* en forêt de Chaux. B. Thalle blanc-châtre à pycnides urcéolées (aspect macroscopique). Photos Y. Ferrez.



**Fig. 3.** *Inoderma byssaceum*. **A.** Coupe transversale d'une pycnide. **B.** Conidies droites, bacilliformes. **C.** Apothécies pruineuses. **D.** Coupe transversale d'une apothécie. **E.** Asques (coloration au bleu coton lactophénolé). **F.** Ascospore hyaline dans l'eau. Barre d'échelle : A, 25  $\mu\text{m}$  ; B,E et, F, 7,5  $\mu\text{m}$  ; C, 1 mm ; D, 75  $\mu\text{m}$ . Photos A–F, Y. Ferrez.

## *Inoderma byssaceum* (Weigel) Gray

*Inoderma byssaceum* est un lichen crustacé corticole de la famille des *Arthoniaceae*. Comme de nombreuses espèces de lichens, il a connu maintes vicissitudes nomenclaturales comme en témoigne sa synonymie florissante : *Arthonia biformis* (Flörke) Schaer., *A. byssacea* (Weigel) Almq., *Lecanactis biformis* (A. Massal.) Körb., *Lepraria rubens* Ach. (ROUX et coll., 2025).

Sa répartition mondiale est centrée sur l'hémisphère nord : Europe, est de l'Amérique du Nord, Japon, est de la Russie (FRISCH *et al.*, 2015, CONSORTIUM OF LICHEN HERBARIA, 2025). Il est réputé rare en France. Dans le Catalogue des Lichens de France (ROUX et coll., 2025) il est mentionné de l'Oise, de l'Île-de-France, du Bas-Rhin, des Vosges, du Jura, de la Saône-et-Loire et de la Haute-Loire. Une seule mention est signalée comme récente dans le Bas-Rhin (1991). Son degré de menace est évalué EN (en danger), en cohérence avec ses statuts dans d'autres listes européennes de pays adjacents ou proches comme en Suisse où il est vulnérable (SCHEIDEGGER et CLERC, 2002), en Grande-Bretagne où il est vulnérable (CANNON *et al.*, 2020), en Italie où il est considéré comme régionalement disparu (NASCIMBENE *et al.*, 2013), en Allemagne où il est considéré « Stark gefährdet » (WIRTH *et al.*, 2011), correspondant au statut en danger d'extinction selon la méthodologie UICN. P. Diederich intègre *I. byssaceum* dans la liste des espèces corticoles indicatrices des vieilles forêts du Luxembourg (DIEDERICH 1991).

Écologiquement, *Inoderma byssaceum* est inféodé aux écorces à rhytidome profondément crevassé, plus spécifiquement celles des chênes caducifoliés en Europe. Il a également besoin d'une atmosphère humide pour se développer et se rencontre souvent à proximité de rivières ou de plans d'eau. Ce sont typiquement ces conditions qui sont observées dans la station de la forêt de Chaux. Il peut se trouver sur d'autres essences notamment en Amérique du Nord, y compris des conifères. Il est considéré comme caractéristique des forêts anciennes, mais il est aussi nettement lié aux vieux arbres ce qui en fait aussi un indice de maturité forestière.

RITSCHEL (1977) décrit pour les chênaies-hêtraies sèches et bien éclairées du nord-ouest de la Bavière une forme très appauvrie de l'*Arthonietum pruinatae* Alborn 1948 caractérisée par *Inoderma byssaceum* (sous le nom d'*Arthonia byssacea*), *Chrysothrix candelaris*

(L.) J. R. Laundon, *Lepraria incana* (L.) Ach., *Calicium salicinum* Pers. et *Hypocenomyce scalaris* Pers. L'*Arthonietum pruinatae* est une association acidophile, très sciaphile, stégophile et aérohygrophile du *Lepraria incanae* (VAN HALUWYN 2011).

## Le peuplement de la forêt de Chaux

**Aspect macroscopique** : il se présente comme une croûte blanche recouvrant l'écorce des chênes sur des surfaces importantes (fig. 2A). Il colonise généralement une seule face du tronc, mais sur plusieurs mètres de hauteur, conférant au phorophyte un aspect singulier. Ce développement tranche nettement avec l'écorce des chênes environnants, laquelle est souvent peu colonisée ou occupée par des espèces aux thalles bien moins étendus, tels que *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot. ou *Lepra amara* (Ach.) Hafellner.

**Thalle** crustacé à algue verte de type *Trentepohlia*, blanchâtre, lisse ou un peu craquelé, mince, sans cortex, I- et KI+ bleu pâle en coupe au microscope (certains auteurs indiquent I+ bleu pâle également ce qui ne semble pas le cas pour nos échantillons). Aucun hypothalle n'est visible. Les tests macrochimiques usuels sont négatifs (K-, C-, Pd-) et le thalle ne présente aucune fluorescence aux UV (UV-).

**Pycnides** (fig. 2B, 3A) abondantes, mesurant environ 0,3 mm de diamètre pour le spécimen étudié (0,15 mm à 0,4 mm *in* FRISCH *et al.*, 2015). Bien visibles, elles émergent nettement du thalle. De forme typiquement urcéolée, elles paraissent pourvues d'un rebord thallin qui consiste en réalité en un dépôt d'oxalate de calcium, au centre duquel pointe la pycnide noire. La paroi, de couleur noire à brun foncé, réagit K+ noir-vert et N+ brun. Les conidies (fig. 3B) sont droites, bacilliformes, de 4,5–5,5 × 1–1,5 µm (4,5–5,7 × 1–1,5 µm *in* FRISCH *et al.* 2015).

**Apothécies** généralement absentes, elles s'avèrent pourtant abondantes sur certains thalles de cette station. Elles sont subdiscoïdes à circulaires, mesurant 0,25–0,5 mm de diamètre (0,3–1 mm selon la littérature), plates à fortement convexes, de 130 µm d'épaisseur (100–400 µm selon la littérature) adnées, à disque noir fortement pruneux (fig. 3C) non marginé (apothécies arthonioides). En coupe au microscope (fig. 3D), l'excipulum est peu différencié, noir peu épais. L'épithécium est brun, épais de 30 µm (10–25 µm *in* FRISCH *et al.*, 2015). L'hyménium est hyalin, brun roussâtre, de 45 µm d'épaisseur (45–65 µm *in* FRISCH *et al.*, 2015), I+ brun-rouge, KI+ bleu (I+

bleu ou I+ rouge teinté de bleu *in* FRISCH *et al.* 2015). L'hypothécium est brun-noir, de 65 µm d'épaisseur (50–120 µm *in* FRISCH *et al.*, 2015). Les asques sont octosporés, clavés (fig. 3E) de 36 × 20 µm (37–46 × 15–19 µm *in* FRISCH *et al.*, 2015). Les ascospores (fig. 3F et fig. 3G) sont hyalines, à 3-4 cloisons transversales, obovales mesurant 10,8–12,3 × 4,3–4,9 µm (11–19 × 4–6 µm *in* FRISCH *et al.* 2015) avec une cellule apicale élargie.

## Données récentes en France

Dans le Catalogue des Lichens de France (ROUX et coll., 2025) une seule mention est considérée comme récente, celle de V. Wirth (non publiée) dans le Bas-Rhin en janvier 1991 (entre Diebolsheim et Bindernheim ; entre Hilsenheim et Ebersmunster). Cette espèce n'avait donc pas été observée depuis plus de trois décennies en France (d'après les données synthétisées dans le catalogue).

Une deuxième localité a également été trouvée récemment par M. Bertrand et O. Bricaud (M. Bertrand, comm. pers.) en novembre 2024 à Buoux (Vaucluse, 84) dans le vallon de l'Aiguebrun, dans un bois humide, sur la racine sèche d'un gros chêne, sous un petit surplomb. Le thalle a pu être étudié aussi ; il n'est pas apothécie et porte uniquement des pycnides, les conidies mesurent 3,5–6 × 1,1 µm.

*Spécimens examinés* : FRANCE. JURA (39). Éclans-Nenon, forêt de Chauv : futaie de chênes au nord-est de l'étang des vieilles Baraques, corticole sur vieille écorce de chêne, alt. 235 m, E 05,60634° et N 47,07357° ; E 05,60812° et N 47,07263° ; E 05,60507° et N 47,07071° ; leg., det. et herb. Y. Ferrez. VAUCLUSE (84). Buoux. vallon de l'Aiguebrun en aval de la colonie de vacances, bois humide, sur la racine sèche d'un gros chêne sous un petit surplomb, alt. 360 m, exposition nord, E 05,36978° et N 43,82256°, 02/11/2024, leg. M. Bertrand et O. Bricaud, det. M. Bertrand, *MBe8142*.

## Conservation de la station de la forêt de Chauv

Suite à la découverte de cette nouvelle station du Jura, l'Office national des forêts (ONF), gestionnaire de cette vaste forêt domaniale, a été informé. Deux des chênes porteurs (dont celui portant le thalle apothécie), ainsi que leurs arbres voisins ont été marqués comme « arbres bio » ; ils seront préservés lors de la prochaine exploitation de la parcelle. En revanche, la conservation du troisième chêne, situé en bordure immédiate de route, ne peut être pleinement garantie :

son état sanitaire pourrait imposer son abattage pour des raisons de sécurité publique.

Malgré ces mesures de préservation, l'avenir de la station demeure incertain. Une coupe forestière, même partielle, modifierait les conditions microclimatiques locales. L'assèchement de l'air, l'augmentation de l'irradiance et les amplitudes thermiques qui en résulteraient pourraient s'avérer fatals à cette espèce plutôt sciaphile et stégophile, très sensible à la modification du couvert.

À ce jour, seulement quelques heures ont été dédiées à la recherche de l'espèce dans ce secteur et d'autres chênes pourraient porter ce lichen. Par ailleurs, quelques autres parcelles disséminées dans l'ensemble du massif, présentent également des indices de maturité et abritent des chênes plus âgés que la moyenne, pouvant potentiellement porter *Inoderma byssaceum*. Des prospections spécifiques seront donc à prévoir dans les années à venir pour le rechercher. La sensibilisation des agents de terrain de l'ONF à la reconnaissance de ce lichen pourrait également être envisagée : ses thalles blanchâtres et ses pycnides urcéolées typiques le rendent en effet particulièrement repérable.

## Remerciements

L'auteur remercie Michel Muller (ONF) pour les renseignements communiqués sur la parcelle et le peuplement de la station d'*Inoderma byssaceum*, Michel Bertrand pour la communication du spécimen de Buoux et les échanges à propos de cet article, Chantal Van Haluwyn pour la relecture du manuscrit et les compléments d'informations concernant l'écologie et les menaces pesant sur l'espèce et Barbara Brown pour la relecture du résumé en Anglais.

## Bibliographie

- CANNON P., ERTZ D., FRISCH A., APTROOT A., CHAMBERS S., COPPINS B. J., SANDERSON N. A., SIMKIN J. et WOLSELEY P., 2020. — *Arthoniales : Arthoniaceae*, including the genera *Arthonia*, *Arthothelium*, *Briancoppinsia*, *Bryostigma*, *Coniocarpon*, *Diarthonis*, *Inoderma*, *Naevia*, *Pachnolepia*, *Reichlingia*, *Snippocia*, *Sporodophoron*, *Synarthonia* and *Tylophoron*. *Revisions of British and Irish Lichens*, 1 : 1–48.
- CHOISY M., 1950. — Catalogue des lichens de la région lyonnaise. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 19(1) : 9–24.
- DIEDERICH P., 1991. — Les forêts luxembourgeoises à longue continuité historique. *Bulletin de la Société des naturalistes Luxembourgeois*, 92 : 31–39.

- FLAGEY C., 1892. — *Flore des lichens de Franche-Comté et de quelques localités environnantes*. Deuxième partie, Besançon, imprimerie Dodivers, 157 p.
- FRISCH A., OHMURA Y., ERTZ D. et THOR G., 2015. — *Inoderma* and related genera in *Arthoniaceae* with elevated white pruinose pycnidia or sporodochia. *The Lichenologist*, 47(4) : 233–256.
- NASCIMBENE J., NIMIS P.L. et RAVERA S., 2013. — Evaluating the conservation status of epiphytic lichens of Italy : A red list. *Plant Biosystems*, 147(4) : 898–904.
- RITSCHHELL G.-A., 1977. — Verbreitung und Sociologie epiphytischer Flechten in Nordwestbayern. *Bibliotheca Lichenologica*. Vaduz, J. Cramer, Band 7, 192 p.
- ROUX C. et coll., 2025. — *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 4<sup>e</sup> édition revue et augmentée*. Édité. Claude Roux, Mirabeau (Vaucluse), 2015 p., 2 tomes.
- SCHEIDEGGER C. et CLERC P., 2002. — Liste Rouge des espèces menacées en Suisse : Lichens épiphytes et terricoles. Ed. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne, Institut fédéral de recherches WSL, Birmensdorf, et Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CJBG. *OFEFP – Série : L'environnement pratique*. 124 p.
- VAN HALUWYN C., 2011. — La sociologie des lichens corticoles en Europe depuis Klement (1955) et Barkman (1958). Essai de synthèse. *Bulletin Association française de lichénologie*, 35(2) : 1–121.
- WIRTH V., HAUCK M., BRACKEL W. VON, CEZANNE R., BRUYN U. DE, DÜRHAMMER O., EICHLER M., GNÜCHTEL A., JOHN V., LITTERSKI B., OTTE V., SCHIEFELBEIN U., SCHOLZ P., SCHULTZ M., STORDEUR R., FEUERER T. et HEINRICH D., 2011. — Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – in : LUDWIG G. et MATZKE-HAJEK G. (Red.). — Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 6 : Pilze (Teil 2) – Flechten und Myxomyceten. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70(6) : 7–122.
- CONSORTIUM OF LICHEN HERBARIA, 2025. — <http://lichenportal.org/portal/index.php>. Accessed on December 28.