

## Quelques espèces nouvelles saxicoles–calcifuges de *Lecanora* du groupe *polytropa* (Ascomycota, Lecanoraceae) découvertes en France

par Claude ROUX\*, Michel BERTRAND\*\*, Serge POUMARAT\*\*\* et  
Philippe URIAC\*\*\*\*

\* 390 chemin des Vignes vieilles, FR — 84120 MIRABEAU. Courriel : claude.roux21@wanadoo.fr

\*\* la Grande Bastide, FR—84750 VIENS; Courriel : bertrand.mic@wanadoo.fr

\*\*\* Le chevalier Lancelot, bât. E, 92 rue Callegongue, FR — 13008 MARSEILLE; Courriel :  
sergepoumarat4@gmail.com

\*\*\*\* Équipe chimie organique aux interfaces (CORINT), UMR 6226 Sciences chimiques de Rennes, UFR Sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Rennes 1, 2 av. du Professeur Léon Bernard, FR— 35043 RENNES Cedex 1. Courriel : philippe.uriac@univ-rennes1.fr

**Résumé:** Description détaillée de cinq species novae et d'une espèce nouvellement trouvée en France, saxicoles–calcifuges, appartenant au groupe de *Lecanora polytropa* : *Lecanora crassiuscula* Cl. Roux, Poumarat et M. Bertrand sp. nov., *L. crozensis* Cl. Roux et S. Poumarat sp. nov., *L. hyperpolytropa* Cl. Roux et M. Bertrand, *L. intricatoides* M. Bertrand et Cl. Roux sp. nov., *L. polytropopsis* Cl. Roux, M. Bertrand et Poumarat sp. nov., *L. tolypodes* Poelt et Vězda jusqu'ici connu seulement dans une station de Suisse. Clé de détermination des *Lecanora saxicoles* du groupe *polytropa* de France. *Lecanora vocontia* (Clauzade et Cl. Roux) Cl. Roux et M. Bertrand comb. nov.

**Abstract:** Detailed description of five species novae and one species newly found in France, saxicolous–calcifugous, belonging to the *Lecanora polytropa* group: *Lecanora crassiuscula* Cl. Roux, Poumarat et M. Bertrand sp. nov., *L. crozensis* Cl. Roux et S. Poumarat sp. nov., *L. hyperpolytropa* Cl. Roux et M. Bertrand, *L. intricatoides* M. Bertrand et Cl. Roux sp. nov., *L. polytropopsis* Cl. Roux, M. Bertrand et Poumarat sp. nov., *L. tolypodes* Poelt et Vězda so far only known from one station in Switzerland. Identification key for the saxicolous *Lecanora* of the *polytropa* group from France. *Lecanora vocontia* (Clauzade et Cl. Roux) Cl. Roux et M. Bertrand comb. nov.

**Resumo:** Detala priskribo de kvin novaj specioj kaj de specio nove trovita en Francio, petroloĝaj nekalkifugaj, apartenantaj al la grupo de *Lecanora polytropa* : *Lecanora crassiuscula* Cl. Roux, Poumarat et M. Bertrand sp. nov., *L. crozensis* Cl. Roux et S. Poumarat sp. nov., *L. hyperpolytropa* Cl. Roux et M. Bertrand, *L. intricatoides* M. Bertrand et Cl. Roux sp. nov., *L. polytropopsis* Cl. Roux, M. Bertrand et Poumarat sp. nov., *L. tolypodes* Poelt et Vězda ĝis nun konata nur en kreskoloko de Svisio. Determinilo de la petroloĝaj *Lecanora* de la grupo *polytropa* el Francio. *Lecanora vocontia* (Clauzade et Cl. Roux) Cl. Roux et M. Bertrand comb. nov.

### Introduction

Lors d'inventaires lichénologiques dans diverses régions françaises, nous avons récolté de nombreuses espèces du groupe de *Lecanora polytropa*, plus particulièrement depuis une dizaine d'années dans les Alpes, les Pyrénées et le Midi. Plusieurs espèces, semblant non décrites dans la littérature lichénologique, ont déjà été mentionnées sous une forme provisoire (ad int.) dans le *Catalogue des lichens de France* (ROUX et coll., 2020) : *L. crozensis*, *L. hyperpolytropa* et *L. polytropopsis*; une autre, *L. intricatoides*,

a été découverte après la parution de ce *Catalogue*. Le *L. aspiciliicola* ad int. publié dans ce *Catalogue*, s'est révélé appartenir, après une étude plus approfondie, à *L. tolypodes* Poelt et Vězda, une espèce nouvellement trouvée en France, connue seulement par le matériel type (de Suisse), assez mal développé.

Toutes ces espèces sont l'objet d'une description détaillée et illustrée dans le présent travail. Plusieurs autres espèces y sont traitées provisoirement, parce que leur appartenance reste incertaine malgré un matériel récolté

assez abondant (*L. dispersosquamulata* ad int. qui nécessitera des investigations supplémentaires pour le distinguer de *L. dispersoareolata*), ou bien car le matériel récolté est insuffisant (*L. eurycarpoides* ad int., *L. alpigenoides* ad int., *L. squamuloglebulosa* ad int. et *L. ubayensis* ad int.). Nous ne donnerons pas pour l'instant de description détaillée de ces cinq espèces ad int. qui seront traitées ici sommairement dans une clé.

Le but du présent travail est en effet non seulement de fournir une description détaillée des espèces nouvelles mentionnées plus haut, mais également de donner une clé de détermination de toutes les espèces françaises saxicoles connues (y compris les ad int.) de ce groupe particulièrement difficile.

## Délimitation du groupe de *Lecanora polytropa*

Le groupe de *Lecanora polytropa*, que nous comprenons dans un sens large, inclut les espèces de *Lecanora* non placodiomorphes à thalle et rebord thallin de couleur plus ou moins jaune verdâtre ou jaune brunâtre pâle, le plus souvent en raison de leur cortex contenant des quantités notables d'acide usnique (ou d'acide isousnique). Dans ce vaste groupe (SMITH et al., 2009 : 466; WIRTH et al., 2013; ZHANG et al., 2022), nous nous limiterons aux espèces saxicoles–calcifuges, soit environ une trentaine d'espèces y compris les *sp. nov.* décrites dans le présent travail.

### MÉTHODES

#### Méthodes microscopiques et statistiques

Les coupes et préparations microscopiques ont été réalisées à main levée et observées dans l'eau, une solution de potasse à 5 %, une solution d'acide nitrique à 50% (N), du lugol simple et double (I) ou le bleu au lactophénol, avec un microscope photonique (grandissement maximal de  $\times 1500$ ). Les dessins ont été réalisés avec l'aide d'un tube à dessin. Les mesures ont été effectuées sur du matériel mort monté dans l'eau. Dans l'expression des dimensions des spores, la moyenne est indiquée en italique, encadrée par les valeurs extrêmes après élimination des 10 % des valeurs les plus élevées et des 10 % des valeurs les plus faibles, tandis que les valeurs extrêmes absolues sont placées entre parenthèses. Les cristaux ont été mesurés sur coupes montées récemment dans le bleu au lactophénol.

#### Diagnoses

Dans chaque diagnose, nous comparons sommairement l'espèce nouvelle avec *Lecanora polytropa* tel qu'il est compris dans les flores usuelles (CLAUZADE et ROUX, 1985; RYAN et al., 2004; SMITH et al., 2009; WIRTH et al., 2013) et après vérification des caractères morpho–anatomiques et chimiques de cette espèce par l'examen d'une douzaine de spécimens provenant des herbiers de C. ROUX et de quelques membres de l'A.F.L. que nous remercions chaleureusement.

#### Méthodes chimiques

Les métabolites secondaires ont été identifiés au moyen de la chromatographie sur couche mince de gel de silice (CCM) selon la méthode de HUNECK et YOSHIMURA (1996), complétée lorsque nécessaire par la spectrométrie de masse.

#### Nomenclature

Nous suivons la nomenclature de ROUX et coll. (2020) et renvoyons à cet ouvrage pour les autorités de taxons qui ne sont pas mentionnées.

## Remarques préalables sur les cristaux du thalle et des apothécies

Le thalle est riche en cristaux ou complexes de cristaux masquant les éléments constitutifs du cortex thallin qui ne sont bien observés qu'après coloration par le bleu au lactophénol, mais pas ceux de la couche algale, toujours pauvre en cristaux, et parfois de la médulle qui est pauvre en cristaux chez certaines espèces (par exemple *L. crassiuscula*), mais riche en cristaux chez d'autres (par exemple *L. tolypodetes*). Les cristaux sont de taille très variable, de petits à grands :

- les uns, de  $<0,5-14 \times <0,5-11 \mu\text{m}$  (petits et grands), incolores, entièrement solubles dans N, mais insolubles dans K, sont probablement formés d'oxalate de calcium ;
- les autres de  $<0,5-1 \times <0,5-0,5 \mu\text{m}$  (petits), plus ou moins jaunâtres, insolubles dans N, solubles dans K, sont vraisemblablement constitués d'acide usnique.

Les mêmes types de cristaux se retrouvent dans l'apothécie : les parties externes, exposées à la lumière (par exemple l'épithécium et la couronne parathéciale), sont riches en petits cristaux de teinte plus ou moins jaunâtre, insolubles dans N, solubles dans K (vraisemblablement constitués d'acide usnique) tandis que les parties internes, surtout de l'amphithécium, plus rarement l'hypothécium, sont souvent riches en gros cristaux solubles dans N, insolubles dans K, probablement formés d'oxalate de calcium.

## *Lecanora crassiuscula* Cl. Roux, Poumarat et M. Bertrand *sp. nov.*

#### Diagnose

**En latin.** Differt a *L. polytropa* praecipue ampliore thallo (areolato, glebuloso–areolato aut verrucoso–areolato), paulum brevioribus et largioribus sporis,  $(8,5)9-10,9-12,5 \times (5,5)6-6,7-7,5(8) \mu\text{m}$  (versus  $(8)10-11,6-13(14,5) \times (4)5-6,1-6,5(7) \mu\text{m}$ ) atque habitatu in saxis mesomediterraneis proxilittoralibus.

**En espéranto.** Diferencas de *L. polytropa* i. a. pro talo pli bone krestinta (areola, glebet–areola ou veruk–areola), pro sporoj iom pli mallongaj kaj pli larĝaj, de

(8,5)9–10,9–12,5 × (5,5)6–6,7–7,5(8) μm (contraù (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7) μm) kaj pro loĝado sur rokoj mezmediteraneaj proksimlitoralaj.

**Typus — Tipo :** France, Var, Six-Fours (près de La Seyne, cap Sicié, chemin de crête à l'OSO des antennes, alt. 288 m, sur une surface inclinée de phyllade non calcaire, 2019/04/08, leg. C. Roux, herb. C. ROUX, n° 27133 (holotypus MARSSJ, isotypi MARSSJ et herb. S. POUMARAT et M. BERTRAND).

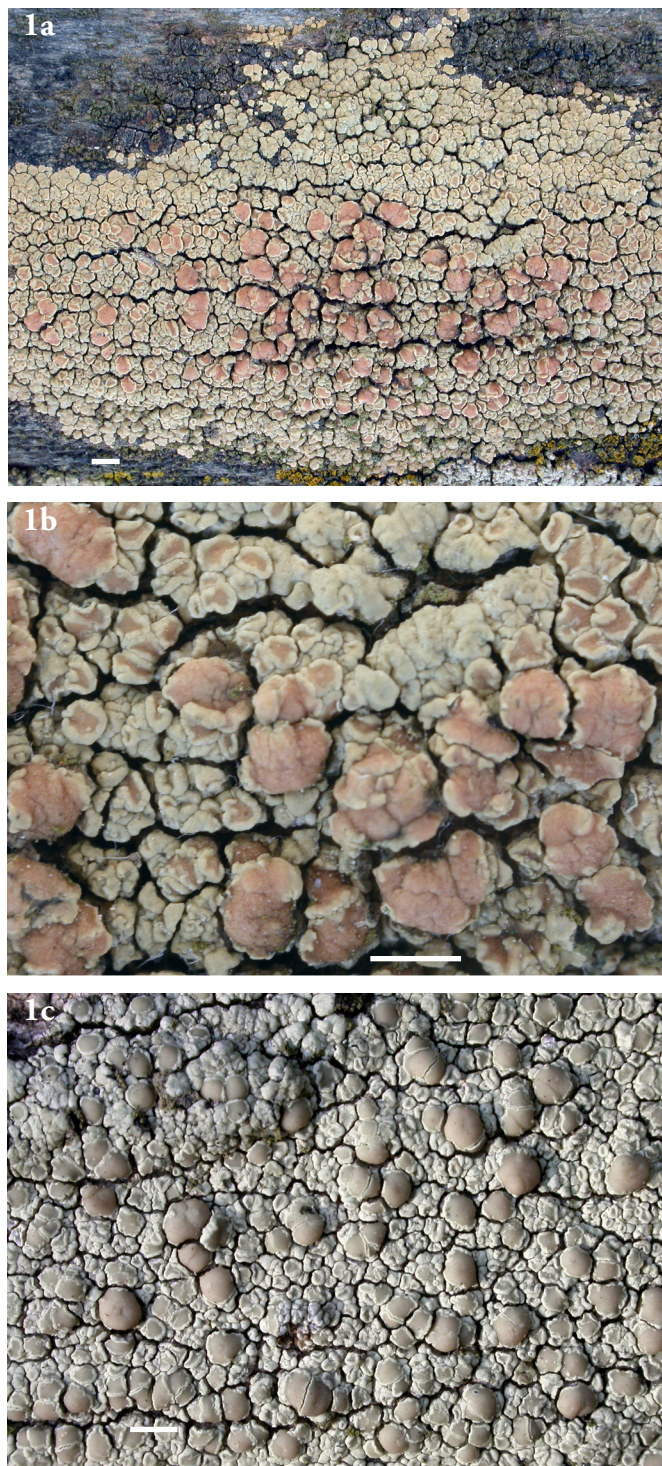
**Étymologie :** *crassiuscula* vient du latin qui signifie « un peu épais » (thalle un peu épais).

**Numéro de Mycobank :** MB 845551.

**Thalle** (fig. 1) de 1–10 cm de diamètre, aréolé, aréolé-glébuleux ou aréolé-verruqueux, de blanc jaunâtre à jaune verdâtre clair. **Aréoles** de (0,2)0,4–1,6(2,3) × (0,2)0,3–1,3(2) mm et de (0,2)0,3–0,6(0,85) mm d'épaisseur, de blanc jaunâtre à jaune verdâtre clair, d'abord simples et non lobulées puis subdivisées superficiellement (glébuleuses), parfois un peu lobulées, à face supérieure de plane à un peu convexe, plus rarement convexe, lisse et luisante sauf lorsqu'envahie par des cyanobactéries épilichéniques; aréoles périphériques souvent un peu plus allongées que les non périphériques; tranche et face inférieure de blanchâtres à noirâtres. Pas d'hypothalle ou hypothalle périphérique noirâtre observé.

**Structure du thalle** (fig. 2–4). **Cortex supérieur** incolore, de 35–60 μm d'épaisseur, constitué par (1) une couche morte (dite encore couche épinécrale) très mince, de 1–5 μm d'épaisseur, contenant des restes de cellules mortes et de nombreux petits cristaux (0,5–1 × <0,5–0,5 μm) jaunâtres, insolubles dans N, solubles dans K, et, sous la couche morte, (2) une couche vivante, peu distincte de la précédente, de 30–55 μm d'épaisseur, de paraplectenchymateuse à subpalissadoplectenchymateuse, constituée d'hyphes à orientation peu distincte ou plus ou moins anticlinale, formées de cellules arrondies ou un peu allongées (à lumière de 1,5–6 × 1–3 μm et à paroi de 0,5–1,5 μm d'épaisseur); moitié supérieure de la couche vivante jaune, riche en petits cristaux, semblables à ceux de la couche morte, qui forment comme un manchon autour des hyphes, et montrant çà et là des amas de cristaux plus grands (1,5–8 × 1,5–4,5 μm) et incolores; moitié inférieure incolore, dépourvue de petits cristaux mais contenant de grands cristaux. **Couche algale** de 40–100 μm d'épaisseur, de continue (dans les aréoles assez jeunes) à discontinue (cellules algales réunies en glomérules un peu allongés et irréguliers, séparés par de minces piliers d'hyphes (de 5–10 μm d'épaisseur) pro-

soplectenchymateux reliant le cortex et la médulle), à face supérieure et face inférieure plus ou moins irrégulières, dépourvues de cristaux (sauf dans les piliers d'hyphes où ils sont semblables aux grands cristaux du cortex), à algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou

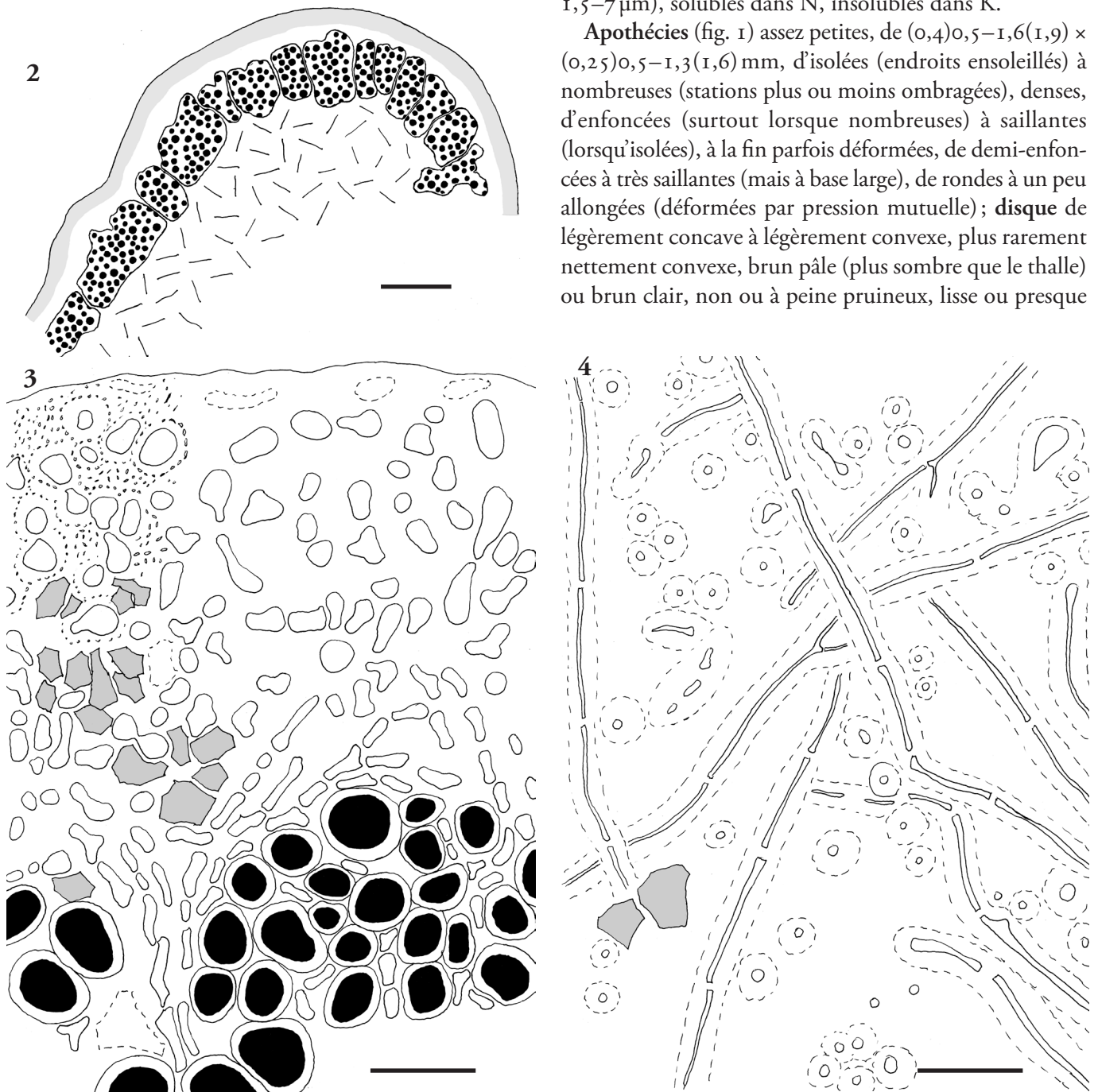


*Lecanora crassiuscula*. Fig. 1. Thalle et apothécies. a et b. Holotype. Photos de laboratoire (thalle ayant un peu jauni et apothécies un peu bruni). c. Isotype. Photo de terrain montrant les couleurs du thalle et des apothécies sur le frais. Échelles : 1 mm.

subglobuleuses, de  $5,5-14 \times 4,5-13,5 \mu\text{m}$ . Médulle de  $130-700 \mu\text{m}$  d'épaisseur, arachnoïde, formée d'hyphes

diversement orientées, constituées de cellules allongées (lumière de  $5-18 \times 1-2 \mu\text{m}$ ; paroi de  $1-2 \mu\text{m}$  d'épaisseur), pauvre en cristaux qui sont assez gros ( $2,5-11,5 \times 1,5-7 \mu\text{m}$ ), solubles dans N, insolubles dans K.

**Apothécies** (fig. 1) assez petites, de  $(0,4)0,5-1,6(1,9) \times (0,25)0,5-1,3(1,6) \text{ mm}$ , d'isolées (endroits ensoleillés) à nombreuses (stations plus ou moins ombragées), denses, d'enfoncées (surtout lorsque nombreuses) à saillantes (lorsqu'isolées), à la fin parfois déformées, de demi-enfoncées à très saillantes (mais à base large), de rondes à un peu allongées (déformées par pression mutuelle); **disque** de légèrement concave à légèrement convexe, plus rarement nettement convexe, brun pâle (plus sombre que le thalle) ou brun clair, non ou à peine pruineux, lisse ou presque



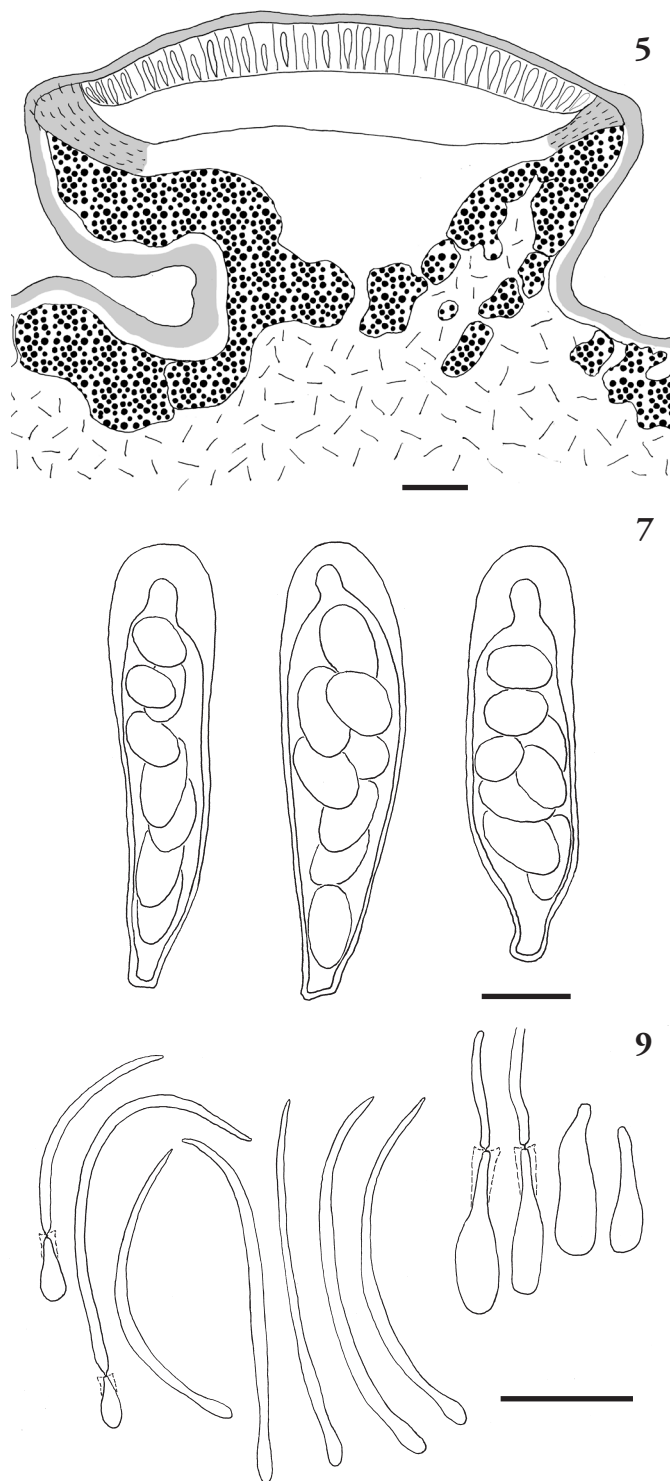
*Lecanora crassiuscula*. Fig. 2-4. Structure du thalle de l'holotype. Coloration par le bleu au lactophénol.

Fig. 2. Coupe verticale d'un granule du thalle (à un faible grossissement). De haut en bas : cortex supérieur (en gris : couche morte ou épinécratale (mince) et couche vivante riches en cristaux; en blanc couche vivante dépourvue ou presque de cristaux); couche algale (interrompue; ronds noirs : cellules algales); médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Échelle :  $100 \mu\text{m}$ .

Fig. 3. Coupe verticale de la partie supérieure d'un granule du thalle (à un fort grossissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (mince couche morte et couche vivante de paraplectenchymateuse à subpalissadoplectenchymateuse) et la partie supérieure de la couche algale (ronds noirs : cellules algales) interrompue par un pilier d'hyphes allongées, vertical, prosoplectenchymateux. Cristaux représentés seulement dans le tiers gauche (petits cristaux entourant les hyphes; grands cristaux en gris). Fig. 4. Coupe verticale de la partie inférieure d'un granule du thalle (à un fort grossissement) montrant la structure arachnoïde de la médulle, formée d'hyphes diversement orientées, avec quelques gros cristaux. Échelle :  $10 \mu\text{m}$ .

lisse ( $\times 40$ ), terne, parfois avec un petit umbo; **rebord thallin** concolore au thalle (donc un peu plus clair que le disque), d'abord entier puis plus ou moins sinueux, de 0,1–0,2 mm d'épaisseur, peu saillant, à la fin (apothécies plus ou moins convexes) devenant non saillant ou même en grande partie refoulé; pas de rebord propre visible.

**Structure de l'apothécie** (fig. 5–8) observée sur des coupes verticales radiales, montrant les mêmes types de cristaux que dans le thalle (voir plus haut). **Épithécium** brun jaune plus ou moins sombre de 12–22  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, remplis de petits granules et de petits bâtonnets cristallins jaunâtres, de  $<0,5\text{--}2,5 \times <0,5\text{--}0,5 \mu\text{m}$ , solubles dans K, insolubles dans N et contenant quelques cristaux incolores, plus grands ( $2\text{--}3,5 \times 1\text{--}2 \mu\text{m}$ ), solubles dans N,



*Lecanora crassiuscula*. Fig. 5–9. Structure de l'apothécie et de la pycnidie (l'holotype). Montage dans l'eau (fig. 7, 8, 9) et le bleu au lactophénol (fig. 5, 6).

**Fig. 5.** Coupe verticale radiale d'une apothécie (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'épithécium riche en granules cristallins jaunâtres (représenté en gris sombre); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (partie incolore supérieure); 4) l'hypothécium (partie incolore inférieure), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium (tiretés en éventail), vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par la couche algale (ronds noirs : cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex amphithécial de même structure que le cortex thallin, muni d'une couche cristalline (gris clair), en continuité avec celle de la couronne parathéciale et de l'épithécium. Échelle : 100  $\mu\text{m}$ . **Fig. 6.** Détail de la structure de l'hypothécium, densément arachnoïde. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . **Fig. 7.** Asques octosporés. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . **Fig. 8.** Spores (paroi et guttules non représentées). Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . **Fig. 9.** Cellules conidiogènes (lagéniformes) et conidies (falciformes), les deux les plus à gauche encore portées par leur cellule conidiogène. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ .

insolubles dans K. **Hyménium** incolore, de 65–100 µm de hauteur (en incluant l'épithécium; de 45–85 µm de hauteur en excluant l'épithécium), munis de petits granules cristallins provenant de l'épithécium dans son tiers supérieur, dépourvu de cristaux au-dessous, I+ (bleu), formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, de 35–100 µm de hauteur, subparaplectenchymateux, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium** (ou parathécium interne) incolore, I–, de 35–110 µm de hauteur (plus dans la partie axiale), dépourvu de cristaux, en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), à structure densément arachnoïde, formé d'hyphes ramifiées dans diverses directions, dont les cellules, allongées, ont une lumière de 4–23 × 0,5–1,5 µm et une paroi de 0,5–1 µm d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, de 65–110 µm d'épaisseur maximale (dans sa partie tout à fait supérieure), formé de deux parties : partie supérieure (d'environ 20–35 µm de longueur) paraplectenchymateuse, formée de cellules assez larges (1,5–7,5 × 1,5–5 µm; paroi de 1–1,5 µm), riche en petits cristaux un peu jaunâtres insolubles dans N, solubles dans K; partie inférieure prosoplectenchymateuse, formée de cellules allongées (5–11 × 0,5–2 µm; paroi de 1–2,5 µm d'épaisseur), riche en cristaux d'assez petits à grands (1–12,5 × 1–7,5 µm), solubles dans N, insolubles dans K; hyphes disposées assez peu distinctement en éventail après coloration au bleu de lactophénol. **Amphithécium** assez épais (85–190 µm), surtout dans sa partie basale, constitué par un cortex, une couche algale et une médulle distincte seulement dans sa partie inférieure; **cortex** formé (1) d'une couche morte très mince de 1–5 µm d'épaisseur et (2) d'une couche vivante de 25–60 µm, subpalissadoplectenchymateuse, assez semblable à celle du cortex du thalle, formée d'hyphes plus ou moins anticlinales, séparées par de nombreux cristaux incolores de petits à gros (1–12,5 × 0,5–8,5 µm) et de petits cristaux jaunâtres semblables à ceux de l'épithécium, les hyphes étant constituées de cellules assez larges (3–8 × 1–3,5 µm) à paroi de 0,5–2 µm d'épaisseur; **couche algale** de 40–85 µm d'épaisseur, en partie divisée en glomérules irréguliers, dépourvue de cristaux, à algue trébouxioïde dont les cellules globuleuses ou subglobuleuses, sont semblables à celles du thalle; **médulle** de 40–50 µm d'épaisseur, présente seulement dans la partie inférieure de l'amphithécium, différant de la médulle thalline par ses hyphes plus denses, à cellules moins allongées (5,5–11 × 0,5–1,5 µm; paroi de 0,5–3 µm d'épais-

seur); cette médulle sépare en deux la partie inférieure de la couche algale sous-hypothéciale.

**Paraphyses** très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées–anastomosées, de 1,5–2 µm d'épaisseur dans leur partie basale, de 2–4 µm à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex; cellule apicale peu ou pas renflée, dépourvue de calotte pigmentaire. **Asques** claviformes, de 45–52 × 11,5–14 µm, du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I– ou presque I–, bien développée. **Spores** par 8, disposées par 1–2 rangs dans les asques, ellipsoïdales ou ovoïdes, simples, de (8,5)9–10,9–12,5 × (5,5)6–6,7–7,5(8) µm, à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,3)1,4–1,64–1,9(2,0) d'après 55 spores mesurées; une grande guttule ou plusieurs petites guttules s'observent dans les spores des spécimens frais, mais disparaissent en herbier; paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

**Conidiomes** (fig. 9). Une seule pycnide observée, de 100 × 85 µm; cellules conidiogènes (4,5–12 × 1,5–3 µm) lagéniformes; conidies longues (d'environ 24–31 × 0,5–1 µm), courbes ou sigmoïdes.

**Réactions colorées et chimisme.** Thalle et apothécies K–, C–, KC+ (jaune), P–. Acide usnique seul.

**Écologie.** Saxicole, sur des surfaces inclinées de roches silicatées non ou à peine calcaires, calcifuge ou minimécalcicole, d'acidophile à neutrophile, mésophile, peu ou pas stégophile, euryphotique (surtout photophile ou modérément héliophile), non ou assez peu nitrophile. Étage mésoméditerranéen proxilittoral. Ombroclimat subhumide.

**Répartition géographique.** Bouches–du–Rhône et Var.

**Remarques.** Espèce bien caractérisée par son thalle aréolé ou aréolé–verruqueux, non dispersé, de blanc jaunâtre à jaune verdâtre clair, luisant, à médulle arachnoïde, pauvre en cristaux, qui sont gros, par ses apothécies assez petites, par ses spores pour la plupart de 9–12,5 × 6–7,5 µm, par son chimisme (acide usnique seul) et par sa répartition méditerranéenne proxilittorale.

*Lecanora polytropha*, qui en est proche, s'en distingue par son thalle moins développé (de nul à finement aréolé), par ses spores un peu plus longues et un peu moins larges, de (8)10–13(14,5) × (4)5–6,5(7) µm (versus (8,5)9–12,5 × (5,5)6–7,5(8) µm), par son chimisme, acide usnique, zéo-

rine et acide rangiformique (versus acide usnique seul) et par sa répartition géographique beaucoup plus vaste, dans toute l'Europe, de l'étage mésoméditerranéen à l'étage subalpin (versus répartition méditerranéenne proxilittorale).

*L. hyperpolytropa* en diffère par son thalle à médulle riche en cristaux, par ses apothécies plus grandes, atteignant 2,2(3,7) mm de diamètre (versus 1,3(1,6) mm), nettement plus saillantes, très resserrées à la base (versus à base large), à rebord plus épais, persistant (versus disparaissant à la fin) et par son caractère nettement orophile puisqu'il est limité aux étages subalpin et alpin (versus étage mésoméditerranéen, proxilittoral).

*L. alpigena* s'en distingue par son thalle formé d'aréoles un peu plus grandes, atteignant 2 mm de large (versus 1,5 mm), par ses apothécies d'appliquées à rétrécies à la base (versus d'enfoncées dans le thalle à appliquées) et à rebord devenant plus sinueux, par ses spores un peu plus longues et un peu moins larges, de 10–14,5 × 5–6,5 µm (versus (8,5)9–12,5 × (5,5)6–7,5(8) µm) et par son habitat aux étages subalpin et alpin (versus étage mésoméditerranéen, proxilittoral).

#### SPÉCIMENS ÉTUDIÉS

Outre les types (voir Diagnose) :

- Bouches-du-Rhône (La Ciotat ÷ au-dessus de la chapelle de Notre-Dame de la Garde, promontoire de poudingue turonien, exposé au NE, alt. 111 m, det. C. ROUX).

### *Lecanora crozensis* Cl. Roux et Poumarat sp. nov.

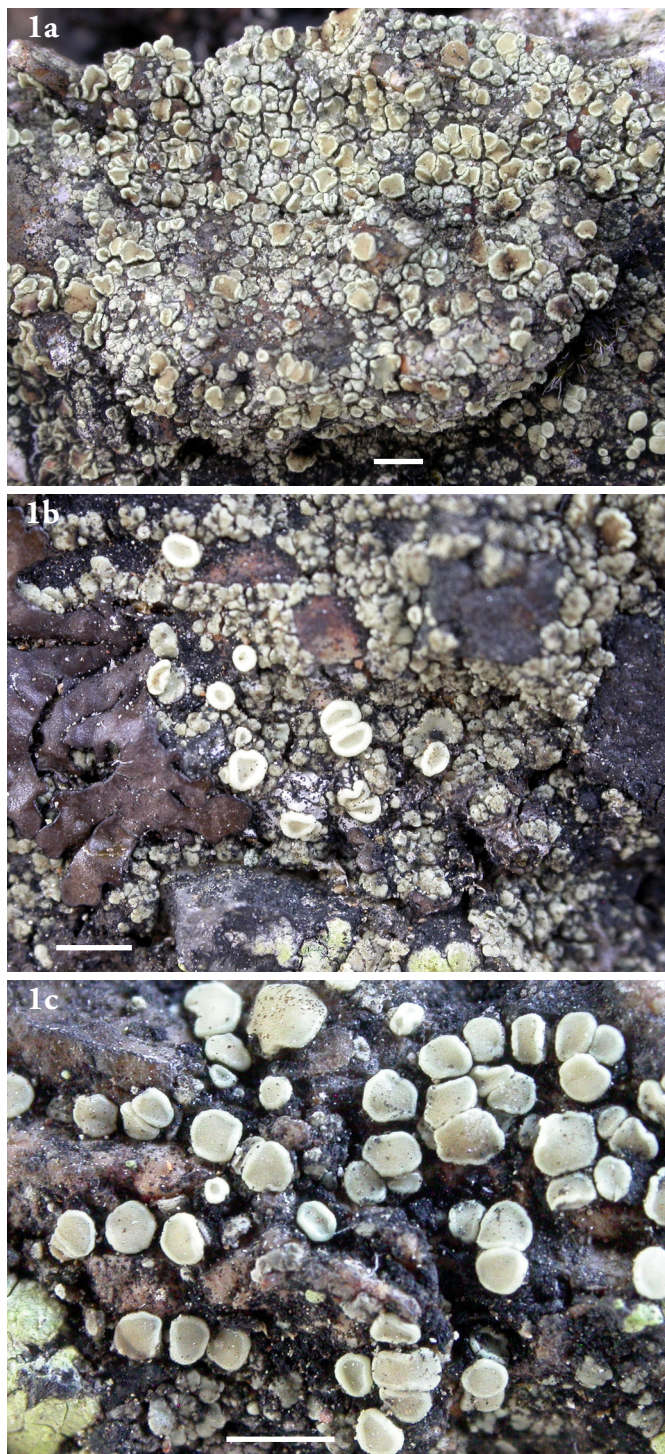
#### Diagnose

En latin. Differt a *L. polytropa* praecipue thallo de granuloso ad areolatum aut glebulosum, puro candido recenti statu sed subflavo–albo facto post plures menses in herbario, apotheciis thallo concoloribus et sporis paulum brevioribus, (7)9,5–10,6–12(13) × (4,5)5,5–6,2–7(7,5) µm (versus (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7) µm).

En espéranto. Diferencas de *L. polytropa* i. a. pro talo de granula ĝis areola aŭ glebeteca, freŝastate pure blanka sed iĝanta flavete blanka post pluraj monatoj da restado en herbario, pro apotecioj samkoloraj al la talo kaj pro sporoj iom pli mallongaj de (7)9,5–10,6–12(13) × (4,5)5,5–6,2–7(7,5) µm (kontraŭ (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7) µm).

**Typus** — **Tipo** : France, Drôme, Crozes–Hermitage, SE du belvédère de Pierre–Aiguille, ancienne petite car-

rière un peu à l'O de l'antenne, alt. 320 m, sur des parois de granite fissuré, 2018/04/26, leg. C. Roux, herb. C. ROUX n° 27125 (holotypus MARSSJ, isotypus MARSSJ).



*Lecanora crozensis*. Fig. 1. Thalle et apothécies. Photos de laboratoire (thalle et surtout disque des apothécies ayant légèrement jauni). a. Holotype : apothécies nombreuses, thalle moyennement développé. b. Isotype : apothécies assez peu nombreuses, thalle bien développé. c. Spécimen de Saint–Uze (Roux, n° 27126) à thalle presque nul (partie supérieure) ou moyennement développé (partie inférieure), sur un fond noirâtre de cyanobactéries. Échelles : 1 mm.

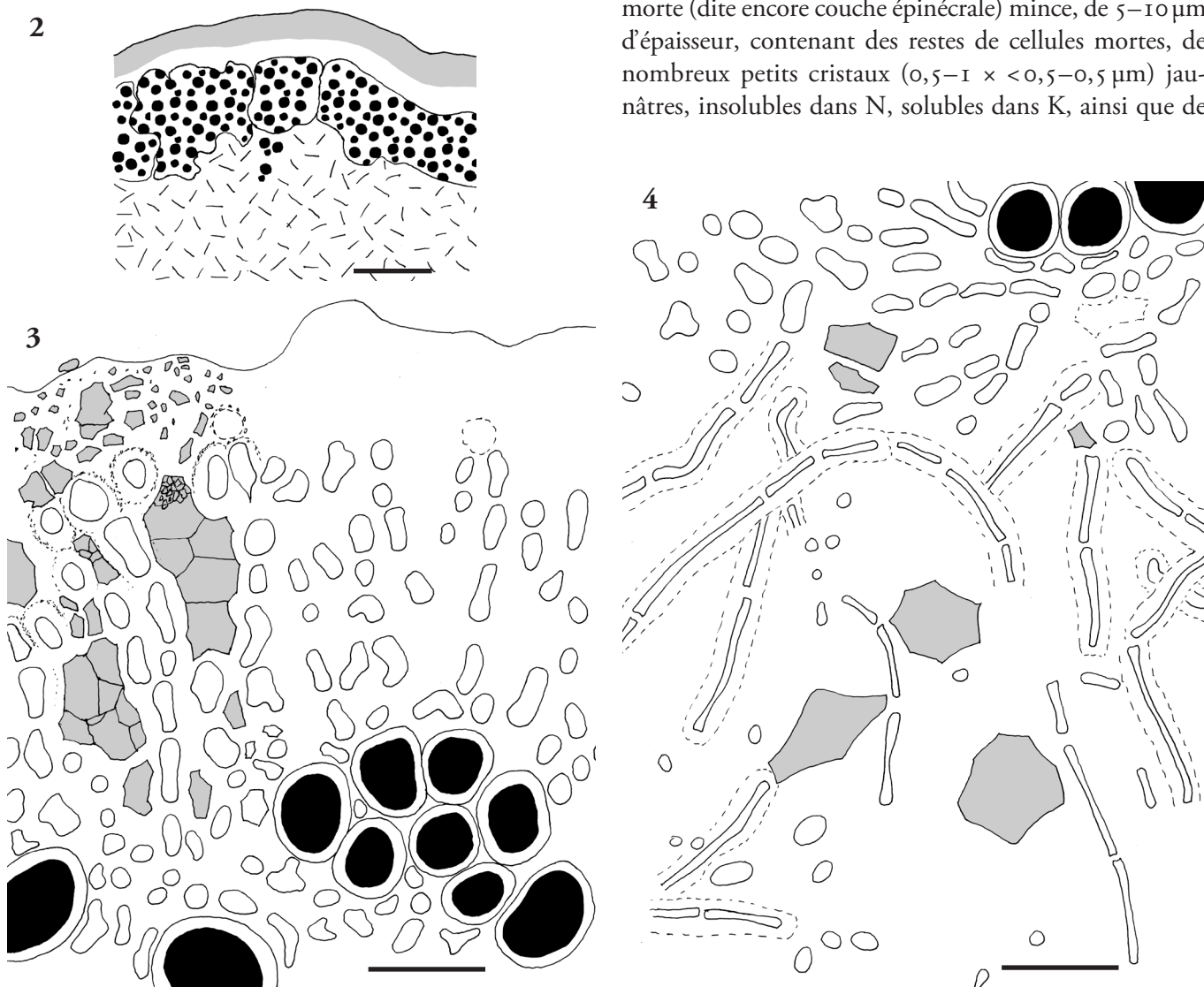
**Étymologie :** *crozensis* vient du latin qui signifie du village de Crozes (Crozes-Hermitage).

**Numéro de Mycobank :** MB 845552.

**Thalle** (fig. 1) de 0,5–3,5 cm de diamètre, de granuleux à aréolé ou glébuleux, blanc pur à l'état frais mais devenant blanc jaunâtre après plusieurs mois en herbier; quelquefois le thalle peut être réduit à des granules peu nombreux en grande partie cachés par les apothécies. **Granules ou aréoles** de (0,15)0,3–1(1,5) ×

(0,15)0,3–0,7(1,1) mm et de 0,15–0,4 mm d'épaisseur, à face supérieure très blanche mais devenant blanc jaunâtre en herbier (sauf rares exceptions), lisse, luisante, le plus souvent inégale, de concave à convexe, à contour arrondi ou lobulé; tranche et face inférieure de blanche à blanchâtre. Pas d'hypothalle (périphérique ou entre les aréoles) observé mais des colonies de cyanobactéries parfois présentes et pouvant en donner l'apparence.

**Structure du thalle** (fig. 2–4). **Cortex supérieur**, incolore, de 20–35 µm d'épaisseur constitué par une couche morte (dite encore couche épinécrée) mince, de 5–10 µm d'épaisseur, contenant des restes de cellules mortes, de nombreux petits cristaux (0,5–1 × <0,5–0,5 µm) jaunâtres, insolubles dans N, solubles dans K, ainsi que de



*Lecanora crozensis*. Fig. 2–4. Structure du thalle de l'holotype. Coloration par le bleu au lactophénol.

**Fig. 2.** Coupe verticale d'un granule du thalle (à un faible grossissement). De haut en bas : cortex supérieur (en gris : couche morte ou épinécrée, peu distincte de la suivante à ce grossissement) et couche vivante, riches en cristaux; en blanc couche vivante dépourvue ou presque de cristaux; couche algale (continue ou interrompue par de minces piliers; ronds noirs : cellules algales); médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Échelle : 100 µm.

**Fig. 3.** Coupe verticale de la partie supérieure d'un granule du thalle (à un fort grossissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (couche morte et couche vivante de paraplectenchymateuse à subpalissadoplectenchymateuse) et la partie supérieure de la couche algale (ronds noirs : cellules algales). Cristaux représentés seulement dans la moitié gauche (petits cristaux entourant les hyphes; grands cristaux en gris).

**Fig. 4.** Coupe verticale de la partie inférieure d'un granule du thalle (à un fort grossissement) montrant la structure arachnoïde de la médulle, formée d'hyphes diversement orientées, avec quelques gros cristaux. Échelle : 10 µm.



nombreux cristaux plus grands ( $1-5,5 \times 0,5-3 \mu\text{m}$ ) incolores, solubles dans K, insolubles dans N; sous la couche morte se trouve la couche vivante, peu distincte de la précédente, de  $15-25 \mu\text{m}$  d'épaisseur, de paraplectenchymateuse à subpalissadoplectenchymateuse, constituée d'hyphes plus ou moins anticlinales, formées de cellules arrondies ou un peu allongées (à lumière de  $2-5,5 \times 1-1,5 \mu\text{m}$  et à paroi de  $0,5-1,5 \mu\text{m}$  d'épaisseur); moitié supérieure de la couche vivante à hyphes entourées par des cristaux, semblables à ceux de la couche morte, qui forment comme un manchon; moitié inférieure dépourvue de fins cristaux mais contenant de grands cristaux. **Couche algale** de  $35-85 \mu\text{m}$  d'épaisseur, continue ou rarement interrompue par des piliers d'hyphes de  $5-10 \mu\text{m}$  d'épaisseur, reliant le cortex et la médulle; couche à face supérieure et surtout inférieure irrégulières, dépourvue de cristaux sauf dans les piliers d'hyphes où ils sont semblables aux cristaux incolores du cortex; algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou subglobuleuses, de  $4,5-13 \times 4-12 \mu\text{m}$ . **Médulle** de  $65-250 \mu\text{m}$  d'épaisseur, à partie supérieure ( $40-80 \mu\text{m}$ ) dense, subparaplectenchymateuse (cellules à lumière de  $2-5 \times 1-3,5 \mu\text{m}$  et paroi de  $0,5-1,5 \mu\text{m}$  d'épaisseur) et partie inférieure arachnoïde (de  $0-200 \mu\text{m}$ ), formée d'hyphes diversement orientées, constituées de cellules allongées (lumière de  $5-18 \times 1-2 \mu\text{m}$ ; paroi de  $1-2, \mu\text{m}$  d'épaisseur), avec de grands cristaux incolores, les uns solubles dans N, insolubles dans K, semblables à ceux du cortex, les autres plus grands ( $8,5-15 \times 5,5-14,5 \mu\text{m}$ ), insolubles dans K, insolubles dans N, provenant vraisemblablement du substrat.

**Apothécies** (fig. 1) assez petites, de  $(0,3)0,5-0,9(1,4) \times (0,25)0,5-0,9(1,1) \text{ mm}$ , d'assez nombreuses à nombreuses et souvent denses, saillantes, d'appliquées à un peu resserrées à la base, à contour à peu près rond mais devenant un peu allongé (par pression mutuelle des apothécies) ou un peu sinueux à la fin (apothécies isolées); **disque** de légèrement concave à légèrement convexe, blanc à peine brunâtre (plus rarement d'un gris brunâtre pâle lorsque colonisé par des cyanobactéries), mais devenant blanc jaunâtre après plusieurs mois en herbier, non pruineux, lisse ou presque lisse ( $\times 40$ ) mais non ou peu luisant, parfois muni d'un ou rarement deux petits umbos; **rebord thallin** blanc pur à l'état frais, concolore au thalle (donc un peu plus clair ou plus clair que le disque), de  $0,05-0,15 \text{ mm}$  de largeur, bien distinct, de peu à assez saillant, lisse et luisant, entier mais devenant plus ou moins sinueux, surtout à la fin, persistant; pas de rebord propre visible.

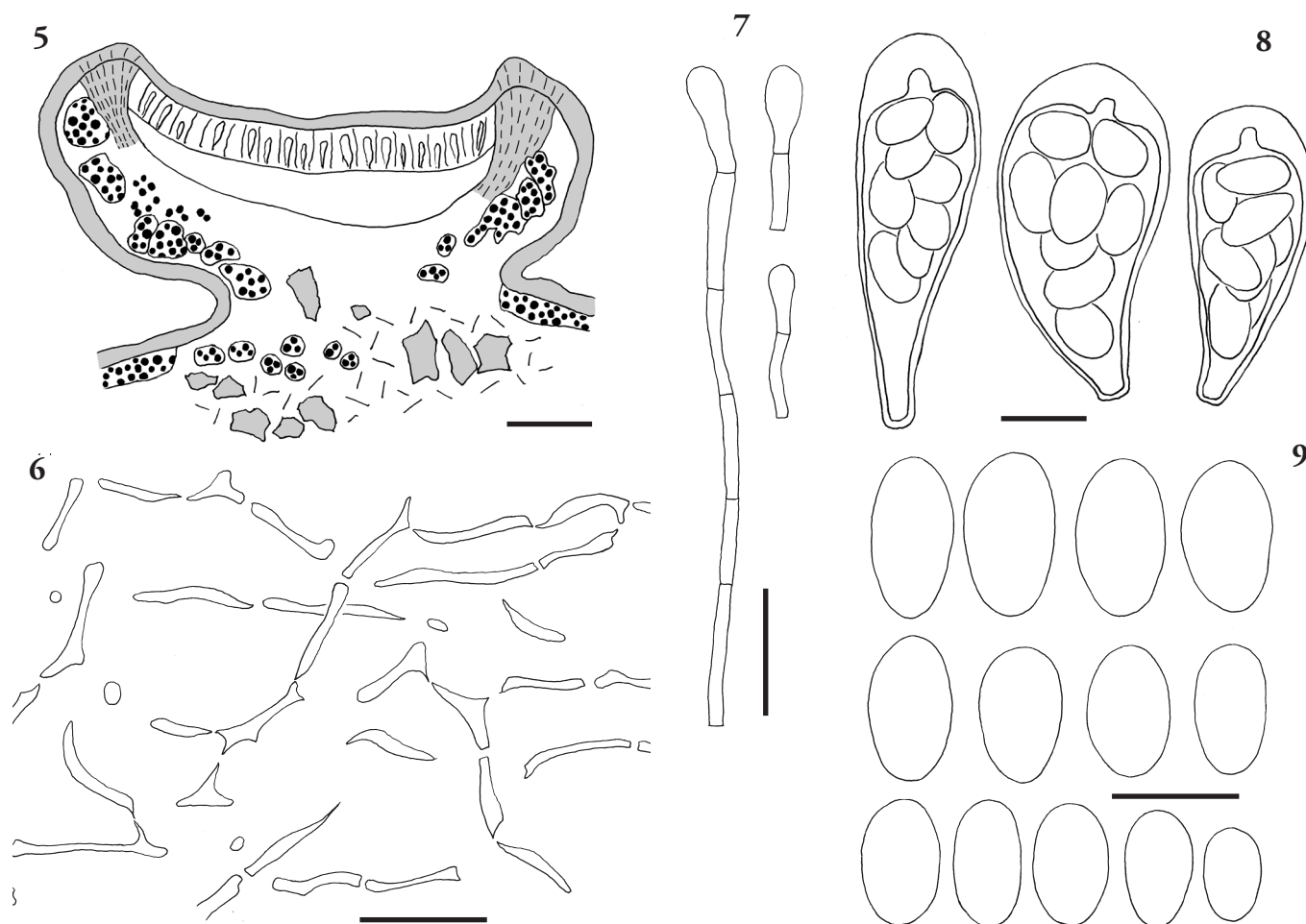
**Structure de l'apothécie** (fig. 5-9) observée sur des coupes verticales radiales, montrant les mêmes types de cristaux que dans le thalle. **Épithécium** jaune brun, de  $15-20 \mu\text{m}$  d'épaisseur, remplis de petits granules et de petits bâtonnets cristallins jaunâtres, de  $<0,5-2,5 \times <0,5-0,5 \mu\text{m}$ , solubles dans K, insolubles dans N, et contenant quelques cristaux incolores, plus grands ( $2-3,5 \times 1-2 \mu\text{m}$ ), solubles dans N, insolubles dans K. **Hyménium** incolore, de  $55-70 \mu\text{m}$  de hauteur (en incluant l'épithécium; de  $40-50 \mu\text{m}$  de hauteur en excluant l'épithécium), muni de petits granules cristallins provenant de l'épithécium dans son tiers supérieur, dépourvu de cristaux au-dessous, I+ (bleu), formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, de  $27-60 \mu\text{m}$  de hauteur, subparaplectenchymateux, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium** (ou parathécium interne) incolore, I-, de  $55-75 \mu\text{m}$  de hauteur (plus dans la partie axiale), pauvres en cristaux (petits ou assez petits), en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), à structure densément arachnoïde, formé d'hyphes ramifiées dans diverses directions, dont les cellules, allongées, ont une lumière de  $6-10 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$  et une paroi de  $0,5-1 \mu\text{m}$  d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, de  $65-110 \mu\text{m}$  d'épaisseur maximale (dans sa partie tout à fait supérieure), formé de deux parties : partie supérieure ou extérieure (d'environ  $15-20 \mu\text{m}$  de longueur) paraplectenchymateuse, formée de cellules assez larges (lumière de  $1,5-4 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$ ; paroi de  $1-1,5 \mu\text{m}$ ), riche en petits cristaux un peu jaunâtres insolubles dans N, solubles dans K et en grands cristaux ( $(1-12,5 \times 1-7,5 \mu\text{m})$ ) incolores, solubles dans N, insolubles dans K; partie inférieure ou intérieure à structure semblable à celle de l'hypothécium avec lequel elle est en continuité, formée de cellules allongées ( $6-10 \times 1-1,5 \mu\text{m}$ ; paroi de  $1-2,5 \mu\text{m}$  d'épaisseur) et pauvre en cristaux (petits ou assez petits); hyphes peu distinctement disposées en éventail après coloration au bleu de lactophénol. **Amphithécium** assez épais ( $100-180 \mu\text{m}$ ), surtout dans sa partie basale, constitué par un cortex, et une couche algale (pas de médulle distincte); **cortex** formé d'une partie vivante de  $20-35 \mu\text{m}$ , subpalissadoplectenchymateuse, assez semblable à celui du cortex du thalle, formé d'hyphes plus ou moins anticlinales, séparées par de nombreux cristaux ( $1-15 \times 0,5-14 \mu\text{m}$ ) semblables à ceux du cortex du thalle mais pouvant devenir parfois nettement plus grands, les hyphes étant formées de cellules à lumière de  $3-8 \times 1-3 \mu\text{m}$  et paroi de  $0,5-2 \mu\text{m}$  d'épaisseur; cette partie vivante est surmontée

d'une couche morte mince (de 1–5  $\mu\text{m}$  d'épaisseur) ou nulle; **couche algale** de 50–65  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, en grande partie divisée en glomérules irréguliers, dépourvue de cristaux, à algue trébouxioidé dont les cellules, globuleuses ou subglobuleuses, sont semblables à celles du thalle.

**Paraphyses** très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées–anastomosées, de (1)1,5(2)  $\mu\text{m}$  d'épaisseur dans leur partie basale, de 1,5–2,5  $\mu\text{m}$  à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex, entourées de petits cristaux jaunâtres (voir épithécium) surtout dans leur tiers supérieur; cellule apicale peu ou pas renflée, dépourvue de calotte pigmentaire. **Asques** claviformes, de 34–45  $\times$  13–19  $\mu\text{m}$ , du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre

oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I– ou presque I–, bien développée. **Spores** par 8, disposées par (1)2 rangs dans les asques, ellipsoïdales, simples, de (7)9,5–10,6–12(13)  $\times$  (4,5)5,5–6,2–7(7,5)  $\mu\text{m}$ , à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,4)1,6–1,73–1,9(2,1), d'après 50 spores mesurées; spores vivantes remplies de guttules qui disparaissent après la mort de la spore; paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

**Conidiomes.** **Pycnides** assez fréquentes dans les granules ou aréoles stériles, subglobuleuses, de 65–90  $\times$  60–80  $\mu\text{m}$ ; cellules conidiogènes (4,5–13,5  $\times$  2–3  $\mu\text{m}$ )



*Lecanora crozensis*. Fig. 5–9. Structure de l'apothécie de l'holotype. Montage dans l'eau (fig. 7, 8, 9) et le bleu au lactophénol (fig. 5, 6, 8). Fig. 5. Coupe verticale radiale d'une apothécie (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'épithécium riche en granules cristallins jaunâtres (représenté en gris sombre); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (partie incolore supérieure); 4) l'hypothécium (partie incolore inférieure), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium, représenté par des tiretés en éventail, vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par la couche algale (ronds noirs : cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex amphithécial muni d'une couche cristalline (gris clair), en continuité avec celle de la couronne parathéciale et de l'épithécium; 7) le thalle. Échelle : 100  $\mu\text{m}$ . Fig. 6. Détail de la structure de l'hypothécium, densément arachnoïde. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . Fig. 7. Paraphyses (à gauche, entière; à droite, deux sommets). Fig. 8. Asques octosporés. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . Fig. 9. Spores (paroi et guttules non représentées). Échelle : 10  $\mu\text{m}$ .

lagéniformes; **conidies** assez longues (de 14,5–24 × 0,5–1 µm), courbes ou sigmoïdes.

**Réactions colorées et chimisme.** Thalle et apothécies K–, C–, KC+ (jaune), P–. Acide usnique et zéorine.

**Écologie.** Saxicole, sur des surfaces rocheuses horizontales ou inclinées et des sommets rocheux, calcifuge, acidophile ou subneutrophile, mésophile ou xérophile, astégophile, photophile et surtout héliophile, non ou modérément nitrophile. Étage collinéen de type subméditerranéen. Ombroclimat subhumide.

**Répartition géographique.** Drôme septentrionale subméditerranéenne.

**Remarques.** Espèce caractérisée par son thalle peu développé, de granuleux à aréolé ou glébuleux, blanc pur à l'état frais mais devenant blanc jaunâtre après plusieurs mois en herbier, par ses apothécies assez petites, saillantes, concolores au thalle, à rebord thallin persistant et par ses spores ellipsoïdales assez petites (7)9,5–12(13) × (4,5)5,5–7(7,5) µm, par son chimisme (acide usnique et zéorine majeurs) et par sa répartition subméditerranéenne.

*Lecanora polytropa* en diffère par son thalle (de jaune blanchâtre à vert jaunâtre) et ses apothécies (de jaune brunâtre clair à brun rougeâtre) nettement plus colorés, par son rebord thallin disparaissant à la fin, par ses spores un peu plus longues, de (8)10–11,6–13(14,5) µm (versus (7)9,5–10,6–12(13) µm), par son chimisme (acide usnique, zéorine et acide rangiformique (alors que l'acide rangiformique est absent chez *L. crozensis*) et par sa vaste répartition, dans toute l'Europe, de l'étage mésoméditerranéen à l'étage subalpin (versus subméditerranéenne, à l'étage collinéen de type subméditerranéen).

### SPÉCIMENS EXAMINÉS

Outre les types (voir Diagnose) :

- Drôme, Crozes–Hermitage, belvédère de Pierre–Aiguille, sommet, alt. 343 m, sur des surfaces diversement inclinées de granite fissuré, 2018/04/26, herbier C. Roux, n° 26985, MARSSJ.
- Drôme, Saint-Uze, 20–50 m au SO de la chapelle de Sainte–Euphémie, parmi des *Quercus ilex* dispersés, alt. 288 m, sur des surfaces diversement inclinées de rochers de granite ensoleillés, 2018/04/27, herbier C. Roux, n° 27126, MARSSJ.

## *Lecanora hyperpolytropa* Cl. Roux et M. Bertrand sp. nov.

### Diagnose

**En latin.** Differt a *L. polytropa* praecipue ampliore thallo (squamuloso–areolato), apotheciis majoribus usque ad 2,2(3,7) mm (versus 0,9(1,1) mm, cum margine

crassiore 0,1–0,3 mm (versus 0,05–0,1 mm) et eminentiore, sporis paulum brevioribus et paulum largioribus, (8)9–10,8–12,5(13,5) × (5)6–6,8–7,5(9) µm, cum portione (L/l) de (1,3)1,4–1,6(1,9)(2,1) (versus (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7,5) µm) atque habitatu in subalpino et alpino gradibus.

**En espéranto.** Diferencas de *L. polytropa* i. a. pro talo pli bone kreskinta (skvamet–areola), pro apotecioj pli grandaj, ĝis 2,2(3,7) mm (kontraŭ 0,9(1,1)mm), kun randaĵo pli dika, 0,1–0,3 mm (kontraŭ 0,05–0,1 mm) kaj pli elstara, pro sporoj iom pli mallongaj kaj iom pli larĝaj, de (8)9–10,8–12,5(13,5) × (5)6–6,8–7,5(9) µm, kun rilatumo longo sur larĝo (L/l) de (1,3)1,4–1,6(1,9)(2,1) (kontraŭ (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7,5) µm) kaj pro habitato en la subalpa kaj alpa etaĝoj.

**Typus — Tipo :** France, Alpes–Maritimes, Haute–Tinée, Isola, vallée de la Guercha, butte de l'oratoire Sainte–Anne, alt. 1720 m, sur des surfaces de fortement inclinées à subverticales de migmatite non calcaire, 2013/06/24, leg. et herb. C. ROUX, n° 26127 (holotypus MARSSJ, isotypi MARSSJ).

**Étymologie :** *hyperpolytropa* vient du grec *hyper* qui signifie « supérieur à la normale » et de *polytropa* (espèce *Lecanora polytropa*).

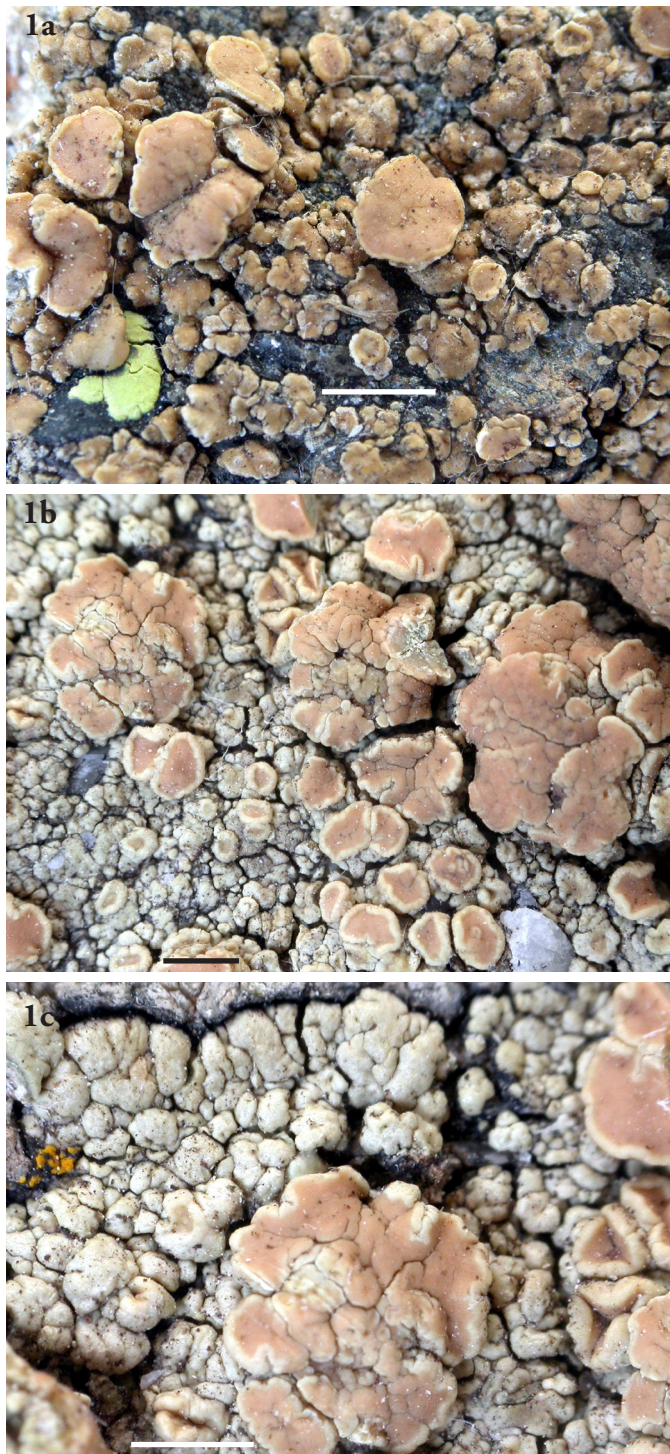
**Numéro de Mycobank :** MB 845553.

**Thalle** (fig. 1) de 1–7 cm de diamètre, aréolé–squamuleux, parfois aréolé (lorsque mal développé pouvant être formé de petits groupes d'aréoles), brun jaunâtre clair (sur le frais) ou assez clair (après séjour en herbier). **Aréoles** de 0,2–1,7(2,2) × 0,2–1,6(1,7) mm et de 0,2–1 mm d'épaisseur, plus ou moins arrondies ou un peu allongées, à maturité assez souvent lobulées (lobules de 0,2–0,5 × 0,2–0,4 mm), les plus grandes subdivisées par des fissures ou glébuleuses, fixées au substrat par leur partie centrale formant un court pédoncule plus ou moins visible; face supérieure de plane à légèrement convexe, plus rarement assez convexe, lisse, mais plus ou moins inégale; tranche et face inférieure blanchâtres ou noirâtres.

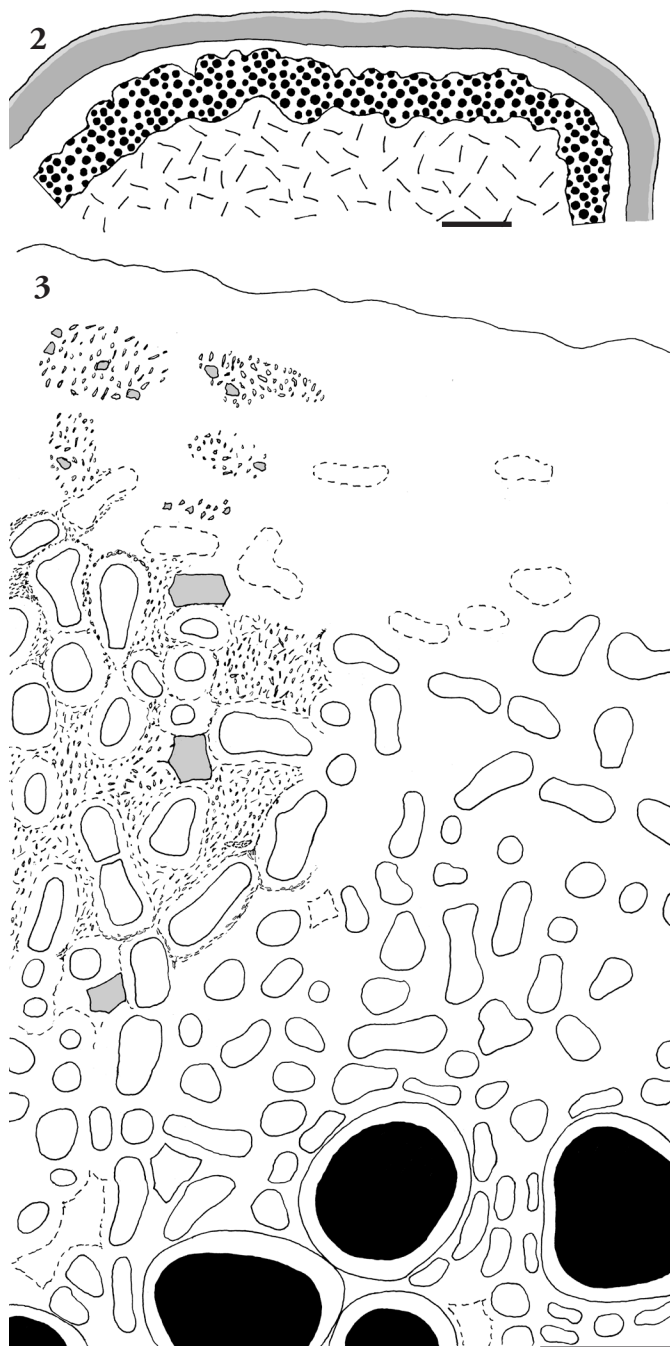
**Structure du thalle** (fig. 2–3).

**Cortex supérieur**, d'incolore à jaunâtre clair, de 60–120 µm d'épaisseur, constitué par une couche morte (dite encore couche épinécrale) assez distincte, de 10–15 µm d'épaisseur, contenant des restes de cellules mortes et des cristaux (surtout petits, quelques uns assez gros), et, sous la couche morte, d'une couche vivante, de 50–107 µm d'épaisseur, à structure paraplectenchymateuse, formée de cellules d'arrondies à modérément allongées (à lumière de 1,5–8,5 × 1,5–2,5 µm et à paroi de 0,5–1,5 µm d'épaisseur), sans orientation préférentielle distincte, formée de

deux parties : partie supérieure (de 25–42 µm d'épaisseur) d'un brun jaunâtre clair, riche en petits cristaux jaunâtres (0,5–1,5 × <0,5–1 µm) et en cristaux incolores d'assez petits à moyens (0,5–6 × 0,5–4 µm) qui forment comme



*Lecanora hyperpolytropa*. Fig. 1. Thalle et apothécies. Photos de laboratoire (thalle et surtout disque des apothécies ayant brunis). a. Holotype. b et c. Spécimen Roux n° 26894, aux apothécies devenant particulièrement grandes, sinueuses et subdivisées; c. détail d'une apothécie subdivisée et du bord du thalle avec ligne hypothalline noire. Échelles : 1 mm.



*Lecanora hyperpolytropa*. Fig. 2–3. Structure du thalle de l'holotype. Coloration par le bleu au lactophénol.

Fig. 2. Coupe verticale d'une aréole du thalle (vue à un faible grossissement). De haut en bas : cortex supérieur (en gris clair : couche morte ou épinécrale, riche en cristaux; en gris moyen : couche vivante riche en cristaux; en blanc couche vivante dépourvue ou presque de cristaux); couche algale (continue mais à faces supérieure et inférieure irrégulières; ronds noirs : cellules algales); médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Échelle : 100 µm.

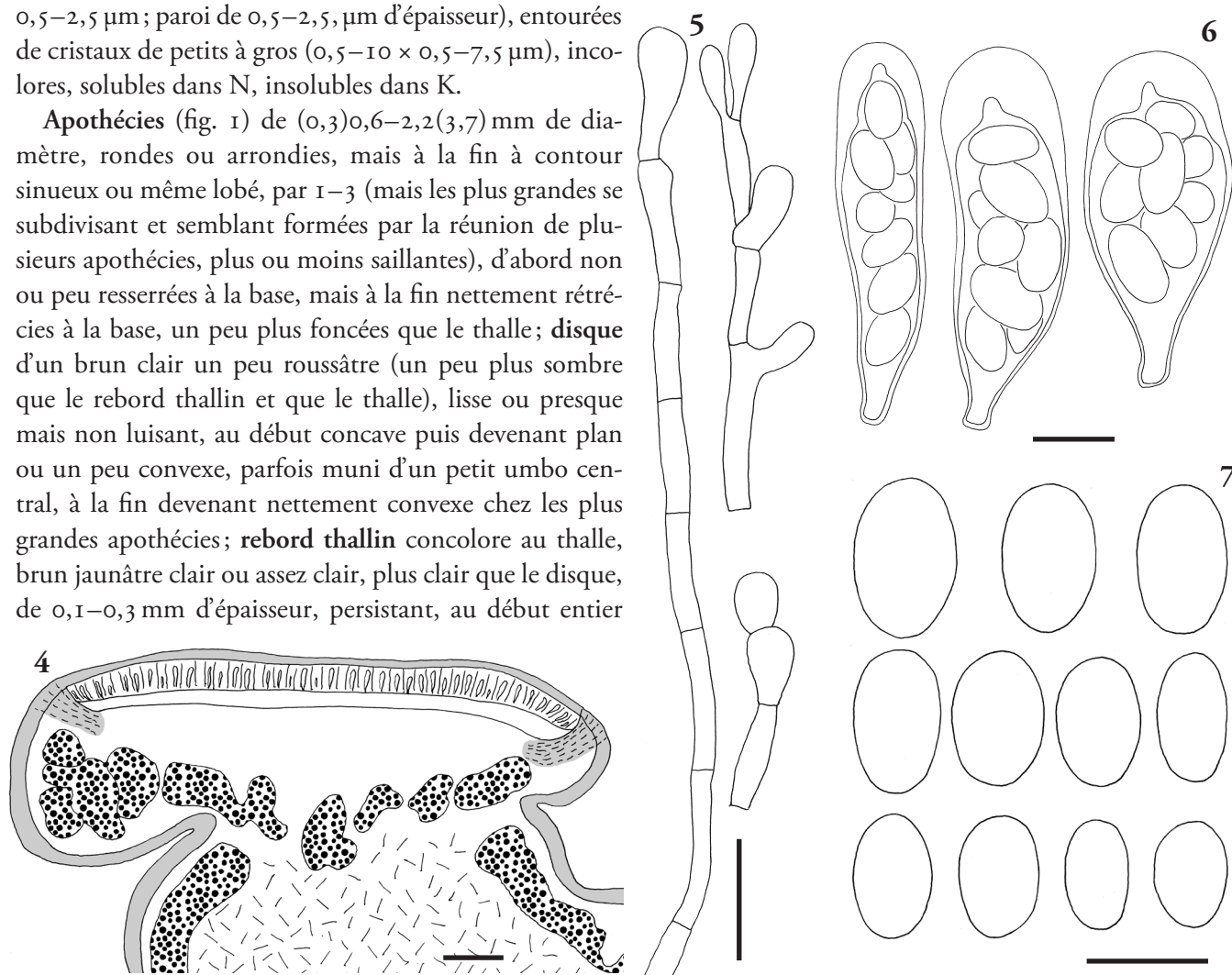
Fig. 3. Coupe verticale de la partie supérieure d'une aréole du thalle (à un fort grossissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (couche morte et couche vivante paraplectenchymateuse) et la partie supérieure de la couche algale (ronds noirs : cellules algales). Cristaux représentés seulement dans la moitié gauche (petits cristaux entourant les hyphes; grands cristaux en gris). Échelle : 10 µm.

un manchon autour des cellules; cristaux en partie solubles dans N (de petits à moyens), en partie insolubles dans N mais solubles dans K (petits, légèrement jaunâtres); partie inférieure (de 25–65 µm d'épaisseur), incolore, pauvre en cristaux (assez petits ou moyens) ou dépourvue de cristaux. **Couche algale** de 55–140 µm d'épaisseur continue ou rarement interrompue, mais à faces irrégulières (surtout la supérieure), à algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou subglobuleuses, de 4,5–17 × 4–15 µm. **Médulle** de 100–800 µm d'épaisseur, formée d'hyphe d'assez denses à très denses, d'orientations diverses mais en majorité anticlinales, constituées de cellules plus ou moins allongées (lumière de 3,5–15 × 0,5–2,5 µm; paroi de 0,5–2,5 µm d'épaisseur), entourées de cristaux de petits à gros (0,5–10 × 0,5–7,5 µm), incolores, solubles dans N, insolubles dans K.

**Apothécies** (fig. 1) de (0,3)0,6–2,2(3,7) mm de diamètre, rondes ou arrondies, mais à la fin à contour sinueux ou même lobé, par 1–3 (mais les plus grandes se subdivisant et semblant formées par la réunion de plusieurs apothécies, plus ou moins saillantes), d'abord non ou peu resserrées à la base, mais à la fin nettement rétrécies à la base, un peu plus foncées que le thalle; **disque** d'un brun clair un peu roussâtre (un peu plus sombre que le rebord thallin et que le thalle), lisse ou presque mais non luisant, au début concave puis devenant plan ou un peu convexe, parfois muni d'un petit umbo central, à la fin devenant nettement convexe chez les plus grandes apothécies; **rebord thallin** concolore au thalle, brun jaunâtre clair ou assez clair, plus clair que le disque, de 0,1–0,3 mm d'épaisseur, persistant, au début entier

et saillant, lisse, puis un peu fendu radialement, à la fin devenant plus ou moins sinueux, mince et peu saillant.

**Structure de l'apothécie** (fig. 4–7) observée sur des coupes verticales radiales, montrant les mêmes types de cristaux que dans le thalle. **Épithécium** brun jaune plus ou moins clair, de 15–22 µm d'épaisseur, remplis de petits granules cristallins jaunâtres, de <0,5–1,5 × ≤0,5 µm, insolubles dans N, solubles dans K; la surface de l'épithécium est parsemée de quelques rares cristaux (1,5–2,5 × 1–1,5 µm) plus gros et incolores, solubles dans N. **Hyménium** incolore, de 55–80 µm de hauteur (en incluant l'épithécium; de 45–60 µm de hauteur en excluant l'épithécium), muni dans son tiers supérieur de petits granules



*Lecanora hyperpolytropa*. Fig. 4–7. Structure de l'apothécie de l'holotype. Montage dans l'eau (fig. 5, 6 et 7) et le bleu au lactophénol (fig. 4). Fig. 4. Coupe verticale radiale d'une apothécie (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'épithécium riche en granules cristallins jaunâtres (représenté en gris sombre); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (partie incolore supérieure); 4) l'hypothécium (partie incolore inférieure), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium représenté par des tiretés en éventail, vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par la couche algale (ronds noirs: cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex amphithécial de même structure que le cortex thallin, muni d'une couche cristalline (gris clair), en continuité avec celle de la couronne parathéciale et de l'épithécium; 7) le thalle. Échelle: 100 µm. Fig. 5. Paraphyses (à gauche, entière; à droite, deux parties supérieures). Échelle: 10 µm. Fig. 6. Asques octosporés. Échelle: 10 µm. Fig. 7. Spores (paroi et guttules non représentées). Échelle: 10 µm.

cristallins jaunâtres provenant de l'épithécium, dépourvu de cristaux au-dessous, I+ (bleu), formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, de 22–35 µm de hauteur, subparaplectenchymateux, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium** (ou parathécium interne) incolore, I–, de 120–215 µm de hauteur, dépourvu de cristaux; l'hypothécium, en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), est formé d'hyphes étroites, d'orientations diverses, dont les cellules, allongées, ont une lumière de 3–12,5 × 0,5–1 µm et une paroi de 1–1,5 µm d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, d'environ 100–150 µm d'épaisseur maximale (dans sa partie tout à fait supérieure), à hyphes disposées assez peu distinctement en éventail car ramifiées et entourées de cristaux, formé de deux parties : partie supérieure (d'environ 60–90 µm de longueur) paraplectenchymateuse, à cellules assez larges (lumière de 1–5 × 1–3 µm, paroi de 1–2,5 µm), riche en petits cristaux (0,5–2,5 × ≤ 0,5 µm) un peu jaunâtres insolubles dans N, solubles dans K; partie inférieure prosoplectenchymateuse, formée de cellules allongées, semblables à celles de l'hypothécium (voir plus haut), dépourvue de cristaux. **Amphithécium** assez épais (140–230 µm), surtout dans sa partie basale, constitué par un cortex et une couche algale (pas de médulle distincte); **cortex**, à structure et cristaux assez semblables à ceux du cortex du thalle, formé (1) d'une couche morte peu différenciée (10–15 µm d'épaisseur) riche en cristaux surtout petits, et (2) d'une partie vivante de 50–110 µm d'épaisseur, subpalissadoplectenchymateuse (disposition assez régulière contrairement à celle du cortex thallin), constituée d'hyphes anticlinales, entourées par de nombreux grands cristaux (3,5–13 × 2,5–11 µm) incolores et surtout par de petits cristaux (1,5–2,5 × 1–1,5 µm) jaunâtres, hyphes formées de cellules peu allongées (lumière de 2–5,5 × 1,5–2,5 µm, paroi de 1–2,5 µm); **couche algale** de 60–130 µm d'épaisseur, à algue trébouxioïde dont les cellules, globuleuses ou subglobuleuses, sont semblables à celles du thalle.

**Paraphyses** très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées–anastomosées, de 1,5–2,5 µm d'épaisseur dans leur partie basale, de 2–4 µm à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex; cellule apicale peu ou modérément renflée, dépourvue de calotte pigmentaire. **Asques** claviformes, de 37–57 × 12–21,5 µm, du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I– ou presque I–,

bien développée. **Spores** par 8, disposées ordinairement en deux rangs (rarement un ou trois rangs) dans les asques, ellipsoïdales, parfois assez largement, simples, de (8)9–10,8–12,5(13,5) × (5)6–6,8–7,5(9) µm, à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,3)1,4–1,6(1–1,9)(2,1), d'après 80 spores mesurées; spores vivantes remplies de guttules qui disparaissent après la mort de la spore; paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

**Conidiomes** : non observés.

**Écologie.** Saxicole, sur des surfaces horizontales, inclinées ou verticales de roches silicatées, calcifuge ou minimécalcicole, d'acidophile à neutrophile, mésophile ou xérophile, peu ou pas stégophile, euryphotique (de modérément sciaphile à héliophile), non ou modérément nitrophile. Étages subalpin et alpin. Ombroclimats humide et hyperhumide.

**Répartition géographique.** Alpes (Savoie, Alpes–de–Haute–Provence, Alpes–Maritimes).

**Réactions colorées et chimisme.** Thalle à cortex K+ et KC+ (jaune) et médulle K–, KC–, C–, P–; apothécies à disque et rebord thallin K+ et KC+ (jaune), C–, P–. La chromatographie (CCM) de trois spécimens (dont l'holotype) a mis en évidence la présence d'acide usnique (majeur), zéorine (majeur) et acide rangiformique (majeur ou mineur) ainsi que deux substances inconnues.

**Remarques.** Espèce caractérisée par son thalle aréolé–squamuleux, aux aréoles souvent lobulées, par ses apothécies devenant grandes, jusqu'à 2(3) mm de diamètre, à la fin saillantes et resserrées à la base, à rebord épais (0,1–0,3 mm), saillant, devenant sinueux, par ses spores ellipsoïdales, d'environ 9–12,5 × 6–7,5 µm, et par son caractère orophile (étages subalpin et alpin).

*Lecanora polytropha* s'en distingue par son thalle moins développé (de nul à finement aréolé), par ses apothécies à rebord plus mince, de 0,05–0,1 mm (versus 0,1–0,3 mm), moins saillant et disparaissant à la fin, par ses spores moins larges, de (4)5–6,1–6,5(7) µm, à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,5)1,7–1,9(2–2,2)(2,4) (versus (5)6–6,8–7,5(9) µm de largeur et rapport L/l de (1,3)1,4–1,6(1–1,9)(2,1)) et par son habitat de l'étage supraméditerranéen à l'étage alpin (versus étages subalpin et alpin).

*Lecanora polytropopsis* en diffère notamment par son thalle squamuleux, à squamules plus grandes, de 1,8–8 × 1,6–3,7 mm (versus aréoles squamuleuses de 0,2–1,7(2,2) × 0,2–1,6(1,7) mm), souvent plus distinctement incisées–lobulées, à tranche et face inférieure en

partie vert noirâtre (versus blanchâtre ou noirâtre), par ses cellules algales plus petites, jusqu'à 9 µm de diamètre ou de largeur (versus 15 µm), par ses apothécies plus petites, jusqu'à 1,1 mm de diamètre (versus jusqu'à 2,2(3,7) mm), à rebord non saillant, plus mince, d'au maximum 0,1 mm d'épaisseur (versus saillant, épais de 0,1–0,3 mm), à couche algale absente du rebord, refoulée sous l'hypothécium, par ses spores plus courtes, de (7,5)8,5–9,8–11(12) µm (versus (8)9–10,8–12,5(13,5) µm) et par son chimisme (acide usnique seul, pas de zéorine qui est présente chez *L. hyperpolytropa*).

*L. alpigena* (d'après un spécimen de M. BERTRAND (Oisans) et selon MOTYKA (1996 : 469–471)) s'en différencie notamment par son thalle de fendillé–aréolé à verruqueux–aréolé (versus aréolé–squamuleux), à cortex supérieur plus mince, à couche vivante de 20–30 µm (versus 50–105 µm), à rebord thallin mince, jusqu'à 0,1 mm d'épaisseur, peu saillant (versus 0,1–0,3 mm, saillant) et par ses spores moins larges, de 10–14,5 × 5–6,5 µm (versus (8)9–12,5(13,5) × (5)6–7,5(9) µm).

Pour les différences avec *Lecanora crassiuscula* voir les Remarques sous cette espèce.

#### SPÉCIMENS EXAMINÉS

Outre les types (voir Diagnose) :

- Alpes–de–Haute–Provence, Haute–Ubaye, Jausiers, vallon de Clapouse, sous le lac des Eissaupres, alt. 2240 m, sur chailles dans un gros bloc de calcaire avec inclusions siliceuses (chailles) en relief, 2010/07/18, leg., det. et herb. C. ROUX n° 26901.

- Alpes–Maritimes, Roya–Bévéra, Tende, Valmasque, lac Noir, rive droite près du sentier, alt. 2278 m, surface rocheuse inclinée d'un rocher en place de gneiss, 2011/07/20, leg., det. et herb. C. ROUX n° 26913 et 26896.

- Alpes–Maritimes, Roya–Bévéra, Tende, Saint–Dalmas–de–Tende, tout près du bord N du lac de la Minière, alt. 1575 m, sur dalle de gneiss assez fortement inclinée, 2011/07/17, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 26912.

- Alpes–Maritimes, Haute–Vésubie, Valdeblore, environs du lac Nègre, au sud de la tête des Tablasses, alt. 2400 m, sur une grande dalle lisse inclinée de granite acide, 2013/07/26, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 26894.

- Savoie, Val–Cenis, SE du col du Petit Mont–Cenis, 500 m au SE des lacs Perrin, alt. 2334 m, face inclinée à 45° d'un gros bloc de gneiss ensoleillé, leg. G. CARLIER, det. et herb. C. ROUX, n° 27135 (avec *L. polytropopsis*).

### *Lecanora intricatoides* M. Bertrand et Cl. Roux sp. nov.

#### Diagnose

**En latin.** Differt a *L. polytropa* praecipue thallo prope nullo, apotheciis cum disco pullo–viridi aut fusco–viridi,

cum eminenti thallino margine, tumore maturitate gracilescenti, sporis paulum minoribus (8)9–10,5–12(13,5) × (4,5)5–5,5–6,5(7) µm (versus (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7) µm) atque habitatu in subalpino gradu.

**En espéranto.** Diferencas de *L. polytropa* i. a. pro talo preskaŭ nula, pro apotecioj kun disko malhele grizverdeta aŭ nigrete verda kaj kun tala randaĵo elstara, ŝvela, maturstadio maldikiĝinta, pro sporoj iom pli malgrandaj, de (8)9–10,5–12(13,5) × (4,5)5–5,5–6,5(7) µm (kontraŭ (8)10–11,6–13(14,5) × (4)5–6,1–6,5(7) µm) kaj pro kreskado en la subalpa etaĝo.

**Typus — Tipo :** France, Provence–Alpes–Côte d'Azur, Alpes–Maritimes, Haut–Var, Entraunes, Estenc, SSE du col de la Cayolle, 2<sup>e</sup> lacet sous le col, butte dans une petite vallée peu profonde, alt. 2268 m, sur affleurements de grès d'Annot formant des têtes rocheuses, 2012/07/23, leg. M. BERTRAND, holotypus herb. C. ROUX n° 27138, MARSSJ, isotypus herb. M. BERTRAND n° 3304.



*Lecanora intricatoides*. Fig. 1. Holotype. Thalle réduit et en grande partie caché par les apothécies. Photos de laboratoire. a. Vue d'ensemble. b. Détail montrant des granules thallins et des apothécies à divers stades de développement. Échelles : 1 mm.

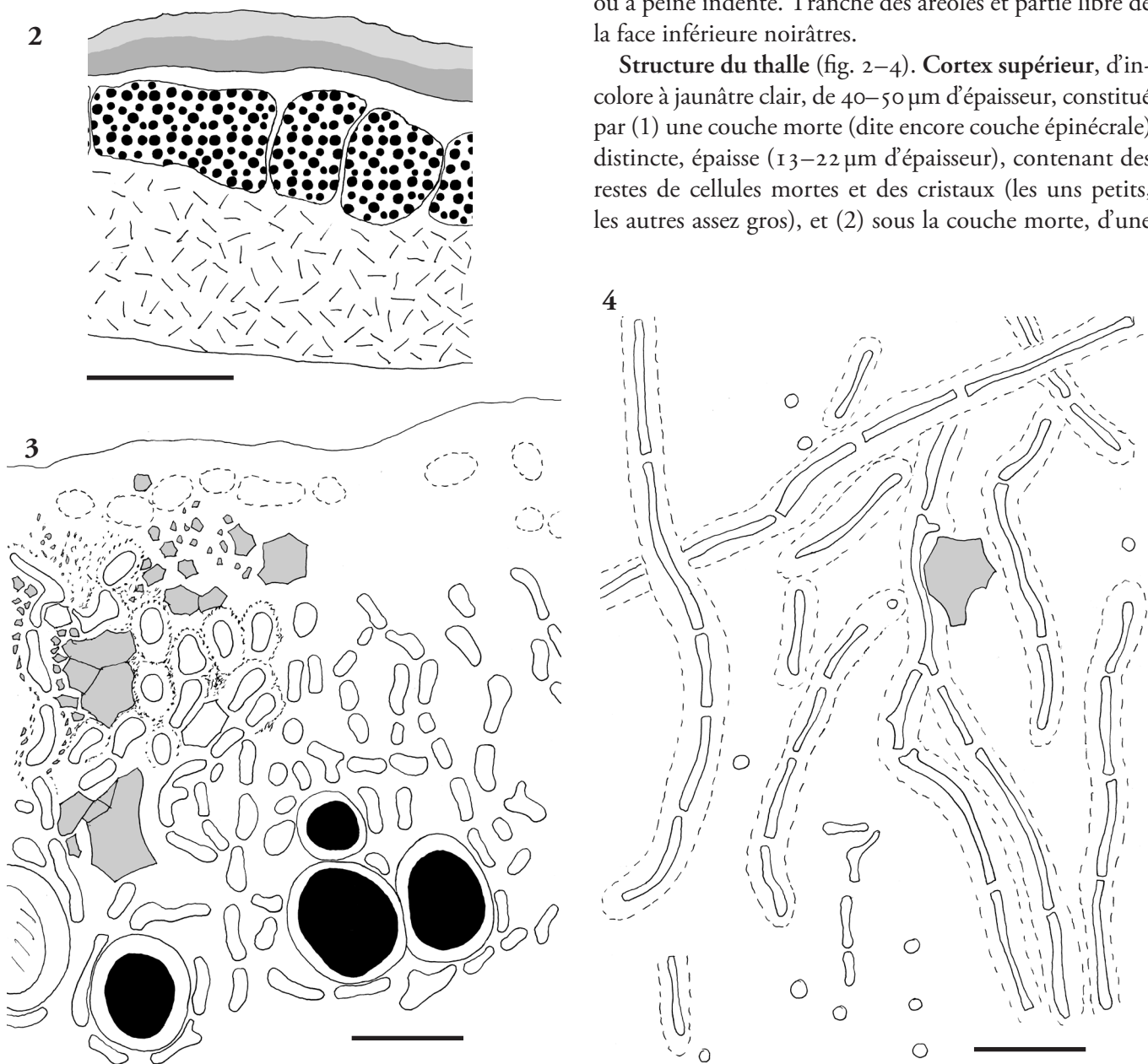
Étymologie : *intricatoides* signifie à aspect de (*Lecanora intricata* (*intricata* et suffixe *oides*)).

Numéro de Mycobank : MB 845554.

Thalle (fig. 1) nul ou presque nul car en grande partie caché par les apothécies; ensemble thalle et apothécies

petit, de 0,4–2 cm de diamètre ou de largeur, blanc jaunâtre clair (sur le frais) ou assez clair (après séjour en herbier), formé d'aréoles plates ou de granules aplatis, petits (0,1–0,6 × 0,05–0,5 mm; de 0,1–0,2 mm d'épaisseur), visibles seulement çà et là (surtout à la périphérie du thalle apothécié), à contour arrondi ou polygonal, non ou à peine indenté. Tranche des aréoles et partie libre de la face inférieure noirâtres.

**Structure du thalle** (fig. 2–4). **Cortex supérieur**, d'incolore à jaunâtre clair, de 40–50 µm d'épaisseur, constitué par (1) une couche morte (dite encore couche épinécrale) distincte, épaisse (13–22 µm d'épaisseur), contenant des restes de cellules mortes et des cristaux (les uns petits, les autres assez gros), et (2) sous la couche morte, d'une



*Lecanora intricatoides*. Fig. 2–4. Structure du thalle de l'holotype. Coloration par le bleu au lactophénol.

Fig. 2. Coupe verticale d'une aréole du thalle (à un faible grossissement). De haut en bas : cortex supérieur (en gris clair : couche morte ou épinécrale; en gris moyen : couche vivante riches en cristaux; en blanc couche vivante dépourvue ou presque de cristaux); couche algale (continue ou interrompue par de minces piliers; ronds noirs : cellules algales); médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Échelle : 100 µm.

Fig. 3. Coupe verticale de la partie supérieure d'une aréole du thalle (à un fort grossissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (couche morte et couche vivante de paraplectenchymateuse à subpalissadoplectenchymateuse) et la partie supérieure de la couche algale (ronds noirs : cellules algales). Cristaux représentés seulement dans la moitié gauche (petits cristaux entourant les hyphes; grands cristaux en gris).

Fig. 4. Coupe verticale de la partie inférieure d'une aréole du thalle (à un fort grossissement) montrant la structure arachnoïde de la médulle, formée d'hyphes diversement orientées, avec quelques gros cristaux. Échelle : 10 µm.

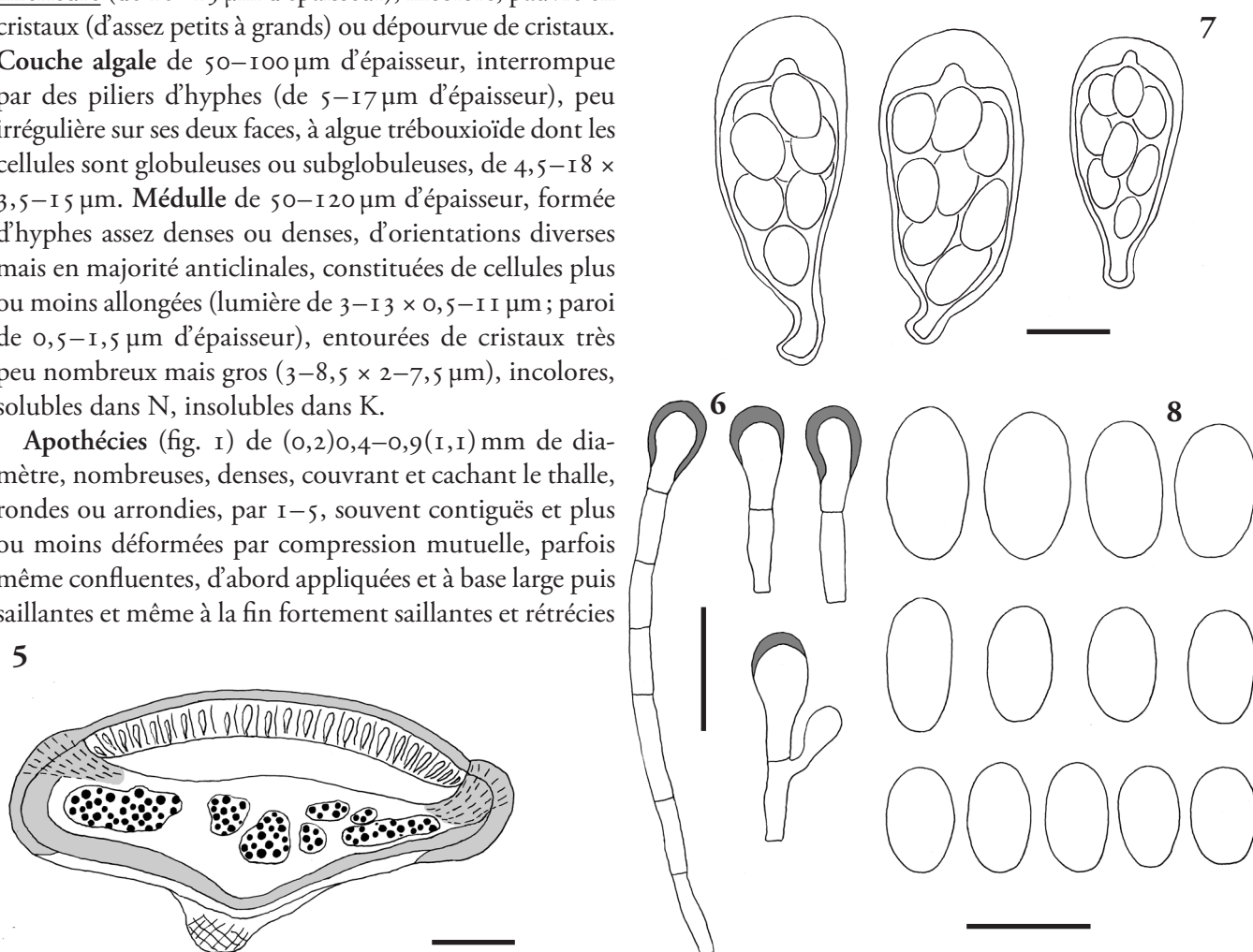


couche vivante, de 28–37  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, à structure entre paraplectenchymateuse et subpalissadoplectenchymateuse, formée de cellules d'arrondies à un peu allongées (à lumière de 1,5–5  $\times$  1–3,5  $\mu\text{m}$  et à paroi de 0,5–1,5  $\mu\text{m}$  d'épaisseur), d'orientations diverses mais surtout anticlinales, formée de deux parties: partie supérieure (de 22–26  $\mu\text{m}$  d'épaisseur) d'un brun jaunâtre clair, contenant de petits cristaux jaunâtres (0,5–1,5  $\times$  <0,5–1  $\mu\text{m}$ ) qui forment comme un manchon autour des cellules, et des cristaux incolores d'assez petits à grands (0,5–11  $\times$  0,5–8  $\mu\text{m}$ ); cristaux en grande partie solubles dans N (de petits à moyens, incolores), en partie insolubles dans N mais solubles dans K (petits, légèrement jaunâtres); partie inférieure (de 10–13  $\mu\text{m}$  d'épaisseur), incolore, pauvre en cristaux (d'assez petits à grands) ou dépourvue de cristaux. **Couche algale** de 50–100  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, interrompue par des piliers d'hyphes (de 5–17  $\mu\text{m}$  d'épaisseur), peu irrégulière sur ses deux faces, à algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou subglobuleuses, de 4,5–18  $\times$  3,5–15  $\mu\text{m}$ . **Médulle** de 50–120  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, formée d'hyphes assez denses ou denses, d'orientations diverses mais en majorité anticlinales, constituées de cellules plus ou moins allongées (lumière de 3–13  $\times$  0,5–11  $\mu\text{m}$ ; paroi de 0,5–1,5  $\mu\text{m}$  d'épaisseur), entourées de cristaux très peu nombreux mais gros (3–8,5  $\times$  2–7,5  $\mu\text{m}$ ), incolores, solubles dans N, insolubles dans K.

**Apothécies** (fig. 1) de (0,2)0,4–0,9(1,1) mm de diamètre, nombreuses, denses, couvrant et cachant le thalle, rondes ou arrondies, par 1–5, souvent contiguës et plus ou moins déformées par compression mutuelle, parfois même confluentes, d'abord appliquées et à base large puis saillantes et même à la fin fortement saillantes et rétrécies

à la base, vert sombre, sauf quelques unes, sur le bord du thalle (voir ci-après); **disque** d'abord légèrement concave puis plan, d'un vert grisâtre assez sombre ou vert noirâtre, rarement de vert assez clair à brun clair; **rebord** (thallin) assez épais, de 0,1–0,15(0,2) mm d'épaisseur, en coussinet, persistant, un peu plus jaune que le thalle, lisse et un peu luisant, à la fin plus sinueux et plus mince (0,05 mm).

**Structure de l'apothécie** (fig. 5–8) observée sur des coupes verticales radiales, montrant les mêmes types de cristaux que dans le thalle. **Épithécium** brun jaune plus ou moins clair, de 10–15  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, riche en petits granules cristallins jaunâtres, de <0,5–1,5  $\times$   $\leq$  0,5  $\mu\text{m}$ , insolubles dans N, solubles dans K, et de quelques cris-



*Lecanora intricatoides*. Fig. 5–8. Structure de l'apothécie de l'holotype. Montage dans l'eau (fig. 6, 7 et 8) et le bleu au lactophénol (fig. 5). Fig. 5. Coupe verticale radiale d'une apothécie (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'épithécium riche en granules cristallins jaunâtres (représenté en gris sombre); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (partie incolore supérieure); 4) l'hypothécium (partie incolore inférieure), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium représenté par des tiretés en éventail, vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par la couche algale (ronds noirs : cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex amphithécial, de même structure que le cortex thallin, muni d'une couche cristalline (gris clair), en continuité avec celle de la couronne parathéciale et de l'épithécium; 7) partie basale nécrosée. Échelle : 100  $\mu\text{m}$ . Fig. 6. Paraphyses (à gauche, trois parties supérieures) à cellule apicale munie d'une calotte pigmentée de vert de cinereorufa. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . Fig. 7. Asques octosporés. Échelle : 10  $\mu\text{m}$ . Fig. 8. Spores (paroi et guttules non représentées). Échelle : 10  $\mu\text{m}$ .

taux assez petits ( $1,5-2,5 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$ ), incolores, solubles dans N, insolubles dans K. **Hyménium** incolore, de  $40-50 \mu\text{m}$  de hauteur (en incluant l'épithécium; de  $30-40 \mu\text{m}$  de hauteur en excluant l'épithécium), muni dans son tiers supérieur de petits granules cristallins jaunâtres provenant de l'épithécium, dépourvu de cristaux au-dessous, I+ (bleu), formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, bien développé ( $35-55 \mu\text{m}$  de hauteur), subparaplectenchymateux, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium** (ou parathécium interne) incolore, I-, peu développé (de  $15-30 \mu\text{m}$  de hauteur), muni d'assez gros et de gros cristaux ( $2-10 \times 1,5-4 \mu\text{m}$ ) peu denses, incolores, solubles dans N; l'hypothécium, en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), est formé d'hyphes étroites, d'orientations diverses, dont les cellules, allongées, ont une lumière de  $3,5-8,5 \times 0,5-1 \mu\text{m}$  et une paroi de  $1-3 \mu\text{m}$  d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, d'environ  $60-80 \mu\text{m}$  d'épaisseur maximale (dans sa partie tout à fait supérieure), à hyphes disposées en éventail, entourées de cristaux, formé de deux parties : partie supérieure (d'environ  $40-50 \mu\text{m}$  de longueur) paraplectenchymateuse, à cellules assez larges (lumière de  $2-5,5 \times 1-2,5 \mu\text{m}$ , paroi de  $0,5-1,5 \mu\text{m}$ ), riche en petits cristaux ( $0,5-1,5 \times \leq 0,5 \mu\text{m}$ ) un peu jaunâtres, insolubles dans N, solubles dans K, et de cristaux un peu plus grands ( $0,5-4 \times 0,5-3 \mu\text{m}$ ), incolores, solubles dans N, insolubles dans K; partie inférieure prosoplectenchymateuse, formée de cellules allongées, semblables à celles de l'hypothécium (voir plus haut) mais dépourvue de petits cristaux jaunâtres et contenant d'assez petits cristaux incolores ( $0,5-2 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$ ), solubles dans N. **Amphithécium** assez épais ( $85-115 \mu\text{m}$ ) à **cortex** subpalissadoplectenchymateux (cellules à lumière de  $2,5-6 \times 1,5-3 \mu\text{m}$  et à paroi de  $1-1,5 \mu\text{m}$ ) avec les mêmes types de cristaux que dans le thalle, les petits et jaunâtres abondants dans la partie externe, les gros et incolores ( $1,5-8 \times 1-6 \mu\text{m}$ ) présents dans toute l'épaisseur du cortex; **couche algale** de  $40-65 \mu\text{m}$  d'épaisseur, à algue trébouxioïde dont les cellules, globuleuses ou subglobuleuses, sont semblables à celles du thalle.

**Paraphyses** très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées-anastomosées, de  $1,5-2 \mu\text{m}$  d'épaisseur dans leur partie basale, de  $3-4,5 \mu\text{m}$  à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex; cellule apicale modérément renflée, munie d'une calotte vert-bleu, N+ (pourpre), contenant un pigment (vert de cinereorufa) amorphe en microscopie photonique. **Asques** claviformes, de  $(28)34-43,5 \times$

$(13)14,5-18,5 \mu\text{m}$ , du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I- ou presque I-, bien développée. **Spores** par 8, disposées ordinairement en deux rangs (rarement trois rangs) dans les asques, ellipsoïdales, simples, de  $(8)9-10,5-12(13,5) \times (4,5)5-5,5-6,5(7) \mu\text{m}$ , à rapport longueur sur largeur (L/l) de  $(1,5)1,6-1,9-2,2(2,5)$ , d'après 40 spores mesurées; spores vivantes contenant une ou deux grandes guttules; paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

**Conidiomes** : non observés.

**Écologie**. Saxicole, sur des surfaces horizontales, inclinées ou verticales de roches silicatées, calcifuge ou minimécalcicole, d'acidophile à neutrophile, mésophile ou xérophile, peu ou pas stégophile, euryphotique (de modérément sciaphile à héliophile), non ou modérément nitrophile. Étage subalpin. Ombroclimats humide et hyperhumide.

**Répartition géographique** : Alpes-Maritimes.

Remarque : Le spécimen mentionné par BERTRAND (2020 : 266, 274) en Savoie appartient en fait à *L. intricata* (BERTRAND, 2022, non publié).

**Réactions colorées et chimisme**. Thalle à cortex K+ et KC+ (jaune) et médulle K-, KC-, C-, P-; apothécies à disque et rebord thallin K+ et KC+ (jaune), C-, P-. Pas de chromatographie effectuée en raison du matériel pas assez abondant.

**Remarques**. Espèce caractérisée par son thalle réduit, blanc jaunâtre, peu visible sous les apothécies très denses, le plus souvent contiguës, saillantes à maturité et même à la fin fortement saillantes et rétrécies à la base, à disque vert sombre (vert de cinereorufa) et rebord (thallin) assez épais ( $0,1-0,15(0,2) \text{ mm}$ ), en coussinet, persistant, un peu plus jaune que le thalle, par ses spores ellipsoïdales, d'environ  $9-12 \times 5-6,5 \mu\text{m}$  et par son caractère orophile (Alpes, à l'étage subalpin).

Espèce proche de *Lecanora intricata*, notamment par ses apothécies à disque contenant du vert de cinereorufa, mais ce lichen en diffère par son thalle bien développé, bien distinct, formé d'aréoles nettement plus grandes, de  $0,3-2 \text{ mm}$  de largeur (versus  $0,05-0,5 \text{ mm}$ ) plus ou moins distinctement indentées, par ses apothécies souvent nombreuses mais ne cachant jamais le thalle, restant appliquées sur le thalle et non resserrées à la base, ne devenant pas très saillantes, à rebord thallin plus mince de  $0-0,05 \text{ mm}$ , non en bourrelet, disparaissant parfois à

la fin (versus 0,1–0,15(0,2) mm, en bourrelet, persistant), par ses spores un peu plus grandes, de  $(8)10-14(15) \times (4,5)7-9 \mu\text{m}$  (versus  $(8)9-12(13,5) \times (4,5)5-6,5(7) \mu\text{m}$ ), et par sa vaste répartition (probablement cosmopolite), de l'étage adlittoral à l'étage subalpin (versus Alpes, aux étages subalpin et alpin).

*Lecanora latro* en diffère par son parasitisme sur *Miri-quidica nigroleprosa* (versus non parasite), par son thalle aréolé bien visible, quoique ne dépassant guère 1 cm de diamètre (versus peu visible), par ses apothécies plus grandes, jusqu'à 2 mm de diamètre, à disque noir avec une faible pruine jaune pâle et à rebord mince (versus jusqu'à 1,1 mm, à disque vert sombre non pruineux et rebord épais, en bourrelet) et ses spores un peu plus larges, de  $5-8 \mu\text{m}$  (versus  $(4,5)5-6,5(7) \mu\text{m}$ ).

#### SPÉCIMENS EXAMINÉS

Outre les types (voir Diagnose) :

- Alpes–Maritimes, Haute-Tinée, Isola, col de la Lombarde (150 m au SE du col), alt. 2349 m, sur une paroi d'amphibolite riche en oxydes de fer, 2013/06/24, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 27130.

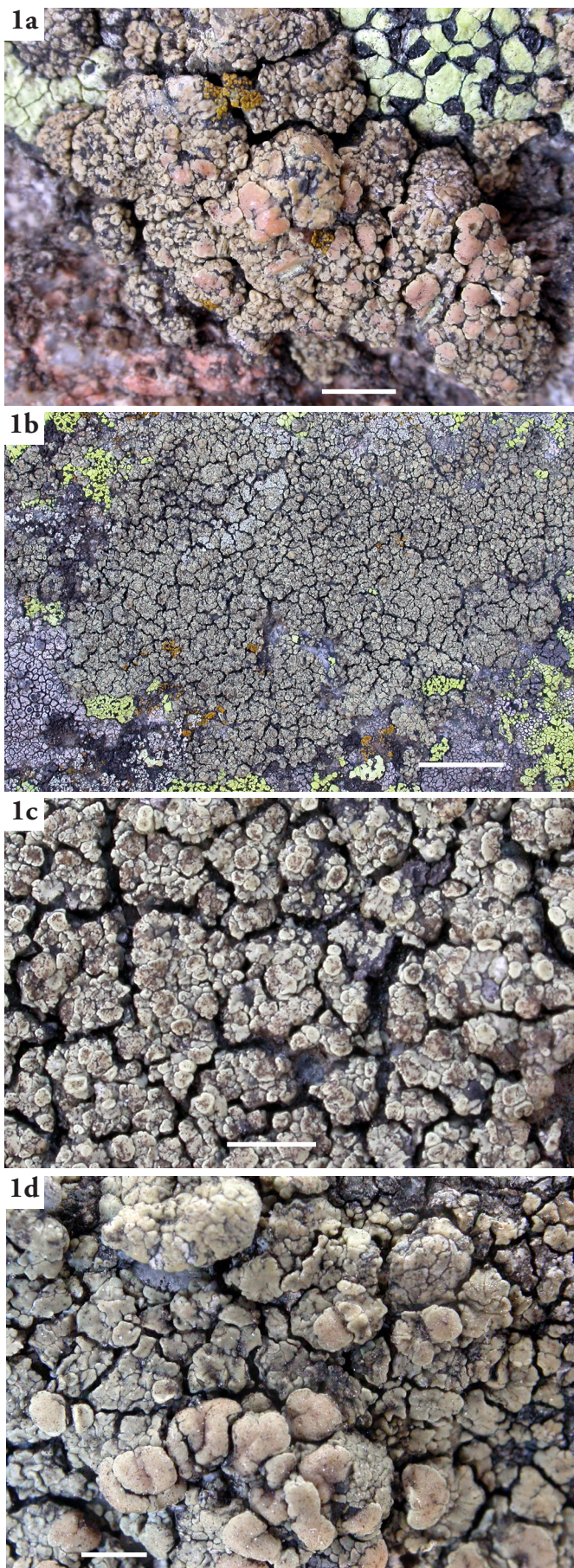
### *Lecanora polytropopsis* Cl. Roux, M. Bertrand et Poumarat sp. nov.

#### Diagnose

En latin. Differt a *L. polytropa* praecipue thallo squamulis formato (1,8–10 × 1,6–5,2 mm) lobulatis, glebulosis, singularibus, prioribus aut congregatis parvis coetibus aut thallo haud disperso, apotheciis minoribus (0,3–1,1 mm), sporis brevioribus et paulo largioribus  $(7,5)8,5-9,9-11(11,5) \times (5,5)6-6,6-7,5(8,5) \mu\text{m}$  (versus  $(8)10-11,6-13(14,5) \times (4)5-6,1-6,5(7) \mu\text{m}$ ) atque habitu in subalpino et alpino gradibus.

En espéranto. Diferencas de *L. polytropa* i. a. pro talo konsistanta el skvametoj (1,8–10 × 1,6–5,2 mm) lobetaj, glebetecaj, izolaj, interproksimaj aŭ ariĝintaj en grupetojn aŭ en nedisan talon, pro apotecioj pli malgrandaj (0,3–1,1 mm), pro sporoj pli mallongaj kaj iom pli larĝaj, de  $(7,5)8,5-9,9-11(11,5) \times (5,5)6-6,6-7,5(8,5) \mu\text{m}$

*Lecanora polytropopsis*. Fig. 1. Thalle et apothécies; a, photo de laboratoire (thalle et surtout disque des apothécies ayant plus ou moins bruni); b, c et d, photos de terrain. a. Holotype : apothécies nombreuses sur une grande squamule glébuleuse. Échelle : 1 mm. b. Spécimen Roux n° 27134 : squamules glébuleuses réunies en un thalle non dispersé, mal délimité. Échelle : 10 mm. c. Vue de détail de ce même spécimen : plusieurs squamules portant de nombreuses apothécies. Échelle : 5 mm. d. Spécimen POUMARAT n° 2022-120 montrant la diversité des apothécies. Échelle : 1 mm.



(kontraŭ (8) 10–11,6–13(14,5) × (4) 5–6,1–6,5(7) μm) kaj pro kreskado en la subalpa kaj alpa etaĝoj.

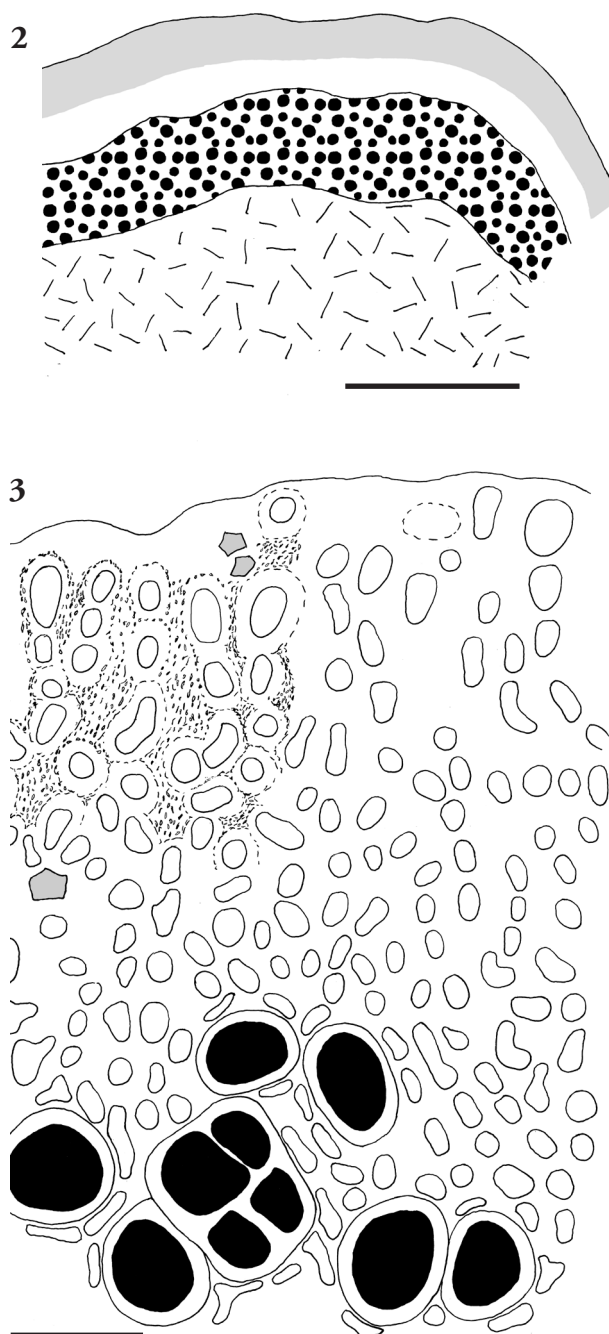
**Typus — Tipo :** France, Alpes–Maritimes, Roya–Bévéra, Tende, Saint-Dalmas-de-Tende, tout près du bord N du lac de la Minière, alt. 1575 m, sur dalle de gneiss assez fortement inclinée, 2011/07/17, leg. et herb. C. ROUX, n° 26990 (holotypus MARSSJ, isotypus MARSSJ).

**Étymologie :** *polytropopsis* signifie à aspect de (*Lecanora*) *polytropa* (*polytropa* et suffixe *opsis*).

**Numéro de Mycobank :** MB 845555.

**Thalle** (fig. 1) de 0,4–5,5 cm de diamètre ou de largeur, brun jaunâtre clair (sur le frais) ou assez clair (après séjour en herbier), formé de squamules dispersées, réunies en petits groupes ou formant un thalle non dispersé, lobulées, glébulées, plus ou moins rondes ou ovales, de dimensions variables (de 1,8–10 × 1,6–5,2 mm et de 0,1–1,3 mm d'épaisseur), à face supérieure de plane à un peu convexe, lisse, luisante; face inférieure plus ou moins distinctement subpédonculée, reposant sur un hypothalle noir verdâtre, souvent visible sur la tranche des squamules et entre les lobules. Lobules de 0,1–0,55 × 0,1–0,4 mm.

**Structure du thalle** (fig. 2–3). **Cortex supérieur**, d'incolore à jaunâtre clair, de 40–70 μm d'épaisseur, constitué par une couche morte (dite encore couche épinécrale) peu distincte, mince (3–4 μm d'épaisseur), contenant des restes de cellules mortes et des cristaux (les uns petits, les autres assez gros), et, sous la couche morte, d'une couche vivante, de 42–67 μm d'épaisseur, à structure entre paraplectenchymateuse et subpalissadoplectenchymateuse, formée de cellules d'arrondies à un peu allongées (à lumière de 1,5–5 × 1–3,5 μm et à paroi de 0,5–1,5 μm d'épaisseur), d'orientations diverses mais surtout anticlinales, couche formée de deux parties: partie supérieure (de 15–33 μm d'épaisseur) d'un brun jaunâtre clair, contenant de petits cristaux jaunâtres (0,5–1,5 × <0,5–1 μm), qui forment comme un manchon autour des cellules, et des cristaux incolores d'assez petits à grands (0,5–11 × 0,5–8,5 μm); cristaux en grande partie solubles dans N (de petits à moyens), en partie insolubles dans N mais solubles dans K (petits, légèrement jaunâtres); partie inférieure (de 25–33 μm d'épaisseur), incolore, pauvre en cristaux (d'assez petits à grands) ou dépourvue de cristaux. **Couche algale** de 60–220 μm d'épaisseur, continue et régulière sur ses deux faces, non interrompue, à algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou subglobuleuses, de 3,5–11 × 3,5–9 μm. **Médulle** de 0–1000 μm d'épaisseur, formée d'hyphes d'assez denses à très denses, d'orientations diverses mais en majorité anticlinales, constituées de cellules plus ou moins allongées



*Lecanora polytropopsis*. Fig. 2–3. Structure du thalle de l'holotype. Coloration par le bleu au lactophénol.

**Fig. 2.** Coupe verticale d'une squamule (vue à un faible grossissement). De haut en bas : cortex supérieur (en gris : couche morte ou épinécrale (mince, peu distincte de la suivante) et couche vivante supérieure (épaisse, riches en cristaux)); en blanc, couche vivante inférieure dépourvue ou presque de cristaux; couche algale (continue, à peu près régulière; ronds noirs : cellules algales); médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Échelle : 100 μm.

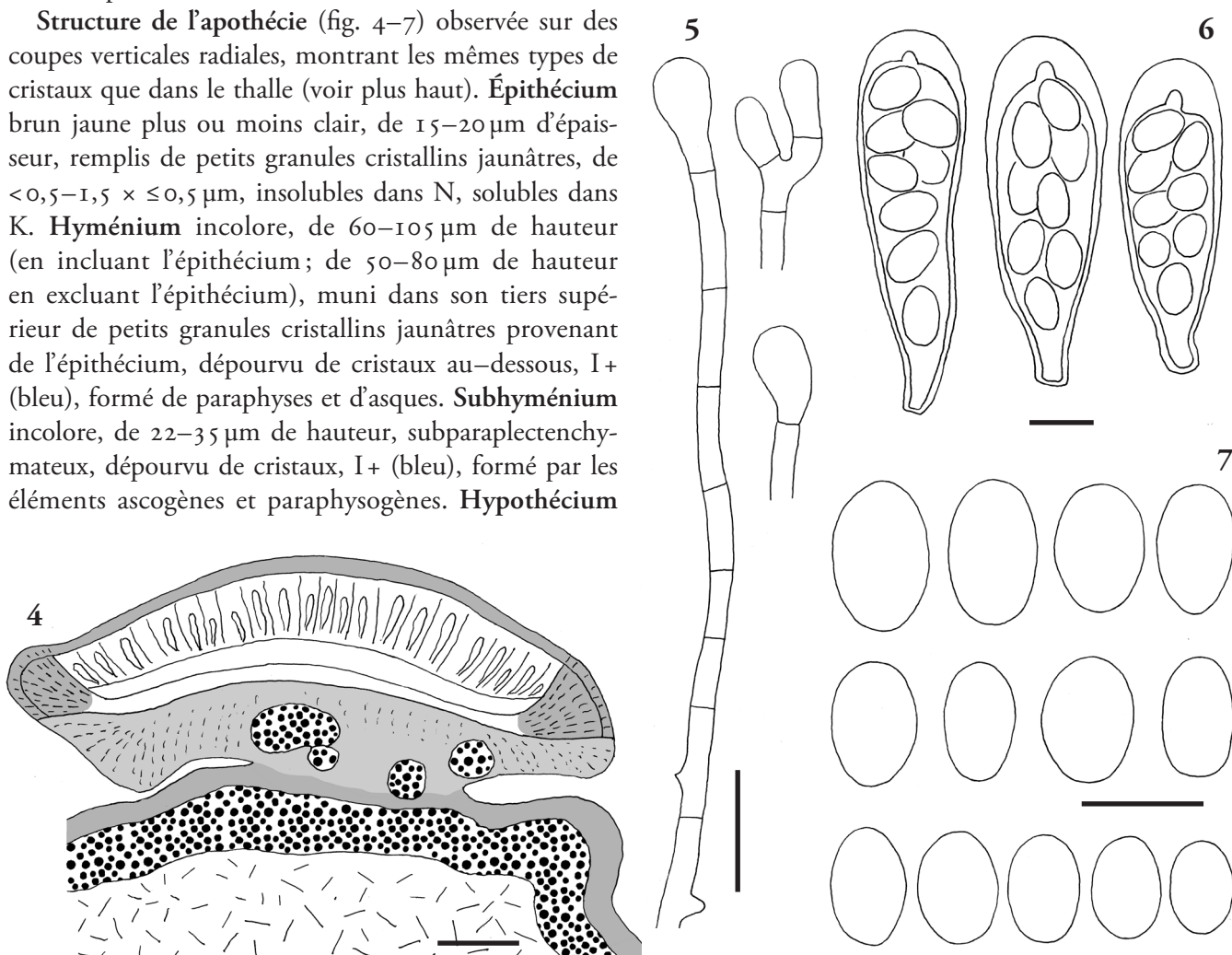
**Fig. 3.** Coupe verticale de la partie supérieure d'une squamule (à un fort grossissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (couche morte et couche vivante paraplectenchymateuse) et la partie supérieure de la couche algale (ronds noirs : cellules algales). Cristaux représentés seulement dans la moitié gauche (petits cristaux entourant les hyphes; grands cristaux en gris). Échelle : 10 μm.

(lumière de  $3-15 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$ ; paroi de  $0,5-1,5 \mu\text{m}$  d'épaisseur), entourées de cristaux peu nombreux mais gros ( $3,5-12 \times 2-11 \mu\text{m}$ ), incolores, insolubles dans N, insolubles dans K, provenant du substrat.

**Apothécies** (fig. 1) de  $(0,3)0,4-0,9(1,1)$  mm de diamètre, rondes ou arrondies, par  $2-10(13)$ , appliquées ou à peine saillantes, concolores au thalle ou un peu plus sombre que celui-ci; **disque** d'abord légèrement concave puis plan, devenant légèrement convexe à la fin; **rebord** mince, de  $(0)0,05-0,1$  mm d'épaisseur, concolore au thalle, un peu plus clair et un peu plus brillant que le disque, à la fin plus ou moins indenté ou même lobé, parfois entièrement refoulé sous le disque et apothécies alors d'aspect biatorin.

**Structure de l'apothécie** (fig. 4-7) observée sur des coupes verticales radiales, montrant les mêmes types de cristaux que dans le thalle (voir plus haut). **Épithécium** brun jaune plus ou moins clair, de  $15-20 \mu\text{m}$  d'épaisseur, remplis de petits granules cristallins jaunâtres, de  $<0,5-1,5 \times \leq 0,5 \mu\text{m}$ , insolubles dans N, solubles dans K. **Hyménium** incolore, de  $60-105 \mu\text{m}$  de hauteur (en incluant l'épithécium; de  $50-80 \mu\text{m}$  de hauteur en excluant l'épithécium), muni dans son tiers supérieur de petits granules cristallins jaunâtres provenant de l'épithécium, dépourvu de cristaux au-dessous, I+ (bleu), formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, de  $22-35 \mu\text{m}$  de hauteur, subparaplectenchymateux, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium**

(ou parathécium interne) incolore, I-, de  $25-60 \mu\text{m}$  de hauteur, dépourvu de cristaux ou avec quelques rares cristaux incolores, assez grands, solubles dans N; l'hypothécium, en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), est formé d'hyphes étroites, d'orientations diverses, dont les cellules, allongées, ont une lumière de  $4-12 \times 0,5-1 \mu\text{m}$  et une paroi de  $1-1,5 \mu\text{m}$  d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, d'environ  $75-130 \mu\text{m}$  d'épaisseur maximale (dans sa partie tout à fait supérieure), à hyphes disposées en éventail vers le haut, entourées de cristaux, formé de deux parties: partie supérieure (d'environ  $60-80 \mu\text{m}$  de longueur) paraplectenchymateuse, à cellules assez larges (lumière



*Lecanora polytropopsis*. Fig. 4-7. Structure de l'apothécie de l'holotype. Montage dans l'eau (fig. 5, 6 et 7) et le bleu au lactophénol (fig. 4). Fig. 4. Coupe verticale radiale d'une apothécie (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'épithécium riche en granules cristallins jaunâtres (représenté en gris sombre); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (partie incolore supérieure); 4) l'hypothécium (partie incolore inférieure), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium représenté par des tiretés en éventail, vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par une couche algale réduite à quelques glomérules (ronds noirs: cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex amphithécial (gris clair); 7) le thalle. Échelle:  $100 \mu\text{m}$ . Fig. 5. Paraphyses (à gauche, entière; à droite, deux parties supérieures). Échelle:  $10 \mu\text{m}$ . Fig. 6. Asques octosporés. Échelle:  $10 \mu\text{m}$ . Fig. 7. Spores (paroi et guttules non représentées). Échelle:  $10 \mu\text{m}$ .

de  $2-5 \times 1-2,5 \mu\text{m}$ , paroi de  $1-2 \mu\text{m}$ ), riche en petits cristaux ( $0,5-1,5 \times \leq 0,5 \mu\text{m}$ ) un peu jaunâtres, insolubles dans N, solubles dans K; partie inférieure prosoplectenchymateuse, formée de cellules allongées, semblables à celles de l'hypothécium (voir plus haut) mais riches en petits cristaux jaunâtres (identiques à ceux de la partie externe), accompagnés de cristaux incolore plus grands ( $2-3,5 \times 0,5-1 \mu\text{m}$ ), solubles dans N. **Amphithécium** assez peu épais ( $65-90 \mu\text{m}$ ) dépourvu de cortex thallin et de couche algale dans le rebord de l'apothécie visible de dessus; couche algale présente seulement sous l'hypothécium sous forme de glomérules ou d'une couche algale sous-hypothéciale. Amphithécium entièrement prosoplectenchymateux, formé de cellules allongées (lumière de  $2,5-12 \times 0,5-2 \mu\text{m}$ , paroi de  $1-1,5 \mu\text{m}$  d'épaisseur) disposées en éventail dirigé vers le bas, entourées des mêmes types de cristaux que ceux du parathécium (voir plus haut); **couche algale** de  $40-75 \mu\text{m}$  d'épaisseur, à algue trébouxioïde dont les cellules sont semblables à celles du thalle.

**Paraphyses** très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées-anastomosées, de  $1,5-2 \mu\text{m}$  d'épaisseur dans leur partie basale, de  $2-4 \mu\text{m}$  à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex; cellule apicale peu ou modérément renflée, dépourvue de calotte pigmentaire. **Asques** claviformes, de  $40-61 \times 14,5-18,5 \mu\text{m}$ , du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I- ou presque I-, bien développée. **Spores** par 8, disposées ordinairement en deux rangs (rarement un ou trois rangs) dans les asques, assez largement ellipsoïdales, simples, de  $(7,5)8,5-9,8-11(12) \times (5,5)6-6,6-7,5(8,5) \mu\text{m}$ , à rapport longueur sur largeur (L/l) de  $(1,2)1,3-1,50-1,7(1,8)$ , d'après 70 spores mesurées; spores vivantes contenant une grande guttule; paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

**Conidiomes** : non observés.

**Écologie**. Saxicole, sur des surfaces horizontales, inclinées ou verticales de roches silicatées, calcifuge ou minimécalcicole, d'acidophile à neutrophile, mésophile ou xérophile, peu ou pas stégophile, euryphotique (de modérément sciaphile à héliophile), non ou modérément nitrophile. Étages subalpin et alpin. Ombroclimats humide et hyperhumide.

**Répartition géographique** : Alpes et Pyrénées.

**Réactions colorées et chimisme**. Thalle à cortex K+ et KC+ (jaune) et médulle K-, KC-, C-, P-; apothécies à disque et rebord thallin K+ et KC+ (jaune), C-, P-. La chromatographie (CCM) de deux spécimens (dont l'holotype) a mis en évidence la présence d'acide usnique seul (en quantités modérées).

**Remarques**. Espèce bien caractérisée par son thalle formé de squamules lobulées, glébulueuses, à hypothalle en partie vert noirâtre, par ses cellules algales petites (ne dépassant pas  $9 \mu\text{m}$  de diamètre ou de largeur), par ses apothécies appliquées ou à peine saillantes, à peu près concolores au thalle, à rebord mince dont la partie saillante est dépourvue ou presque de couche algale qui n'est visible que sous l'hypothécium, par ses spores ne dépassant guère  $11 \mu\text{m}$  de longueur et par l'absence de zéorine.

Pour les différences avec *Lecanora hyperpolytropa*, voir les Remarques sous cette espèce.

### SPÉCIMENS EXAMINÉS

Outre les types (voir Diagnose) :

- Alpes-Maritimes, Roya-Bévéra, Tende, au-dessus et au S du lac Vert, alt. 2315 m, sur un gros bloc rocheux de granite blanc, 2011/07/20, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 27127.
- Alpes-Maritimes, Haute-Tinée, Isola, 150 m au-dessus et au SE du col de la Lombarde, alt. 2349 m, sur des surfaces inclinées et fracturées d'amphibolite riche en oxydes de fer, 2013/06/24, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 26159.
- Alpes-Maritimes, Haute-Vésubie, Roquebillière, vallée de la Gordolasque, chemin de remontée au refuge de Nice, au-dessus des cascades, alt. 2030 m, sur petit ressaut de gneiss de 2 m de haut, 2013/07/23, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 27128.
- Alpes-Maritimes, Haute-Vésubie, Saint-Martin-Vésubie, Madone de Fenestre, 200 m au NE du refuge, alt. 2040 m, sur petite paroi fracturée de gneiss, fortement inclinée ou subverticale, 2013/07/22, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 26914, 26918.
- Hautes-Pyrénées, Estaing, col d'Ilhéou, cirque d'Et Malh, alt. 2400, sur barres rocheuses de schiste non calcaire, leg., det. et herb. M. BERTRAND, n° 5497.
- Savoie, Val-Cenis, combe de Crève-Cœur, alt. 1925 m, sur affleurement de gneiss en bordure de piste, leg., det. et herb. M. BERTRAND, n° 6188.
- Savoie, Val-Cenis, SE du col du Petit Mont-Cenis, 500 m au SE des lacs Perrin, alt. 2334 m, face inclinée à  $45^\circ$  d'un gros bloc de gneiss ensoleillé, leg. G. CARLIER, det. et herb. C. ROUX, n° 27135 (avec *L. hyperpolytropa*); idem, mais sur dalle subhorizontale près d'un ru à sec, leg. M.-C. DERRIEN, det. et herb. C. ROUX, n° 27134; idem, mais sur gros bloc ensoleillé, leg., det. et herb. S. POUMARAT, n° 2022-120.

### *Lecanora tolypodes* Poelt et Vězda

in POELT 1970 : 199-201

Espèce nouvellement trouvée en France

Diffère de *L. polytropa* par son parasitisme sur des *Aspicilia* gr. *cinerea* (sorédiés ou non sorédiés), par ses apo-

thécies à disque de brun clair à vert (dans ce dernier cas contenant du vert de cinereorufa dans l'apex d'une partie au moins des paraphyses) et par ses spores plus courtes, de  $(7,5)8-10,0-12(12,5) \times (5)5,5-5,9-6,5(7) \mu\text{m}$  (versus  $(8)10-11,6-13(14,5) \times (4)5-6,1-6,5(7) \mu\text{m}$ ).

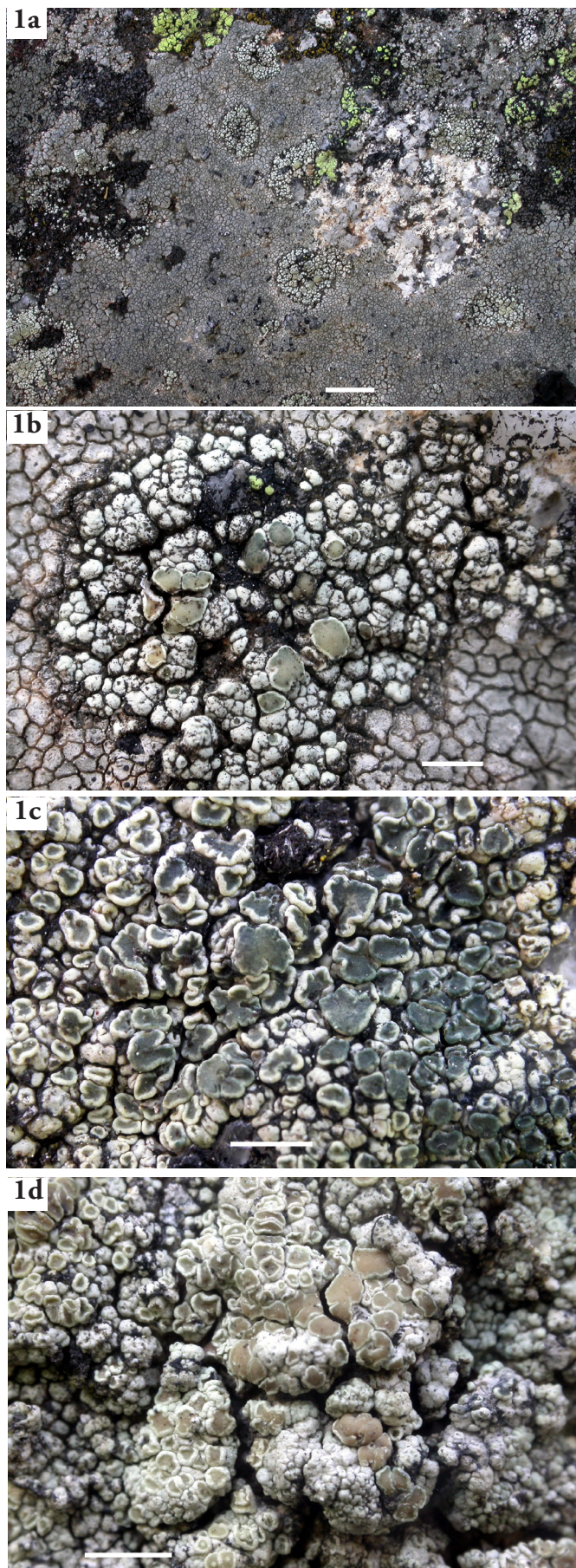
Diferencas de *L. polytropa* pro parazitismo al *Aspicilia* gr. *cinerea* (sorala aŭ sensorala), pro apotecioj kun disko de hele bruna ĝis verda (ĉi-kaze pro enhavo de verdo de cinereorufa en la apeksa de almenaŭ iuj parafizoj) kaj pro sporoj pli mallongaj, de  $(7,5)8-10,0-12(12,5) \times (5)5,5-5,9-6,5(7) \mu\text{m}$  (kontraŭ  $(8)10-11,6-13(14,5) \times (4)5-6,1-6,5(7) \mu\text{m}$ ).

La description suivante est basée surtout sur un abondant matériel trouvé à Cauterets (Hautes-Pyrénées), parasitant *Aspicilia simoensis* (voir Spécimens examinés).

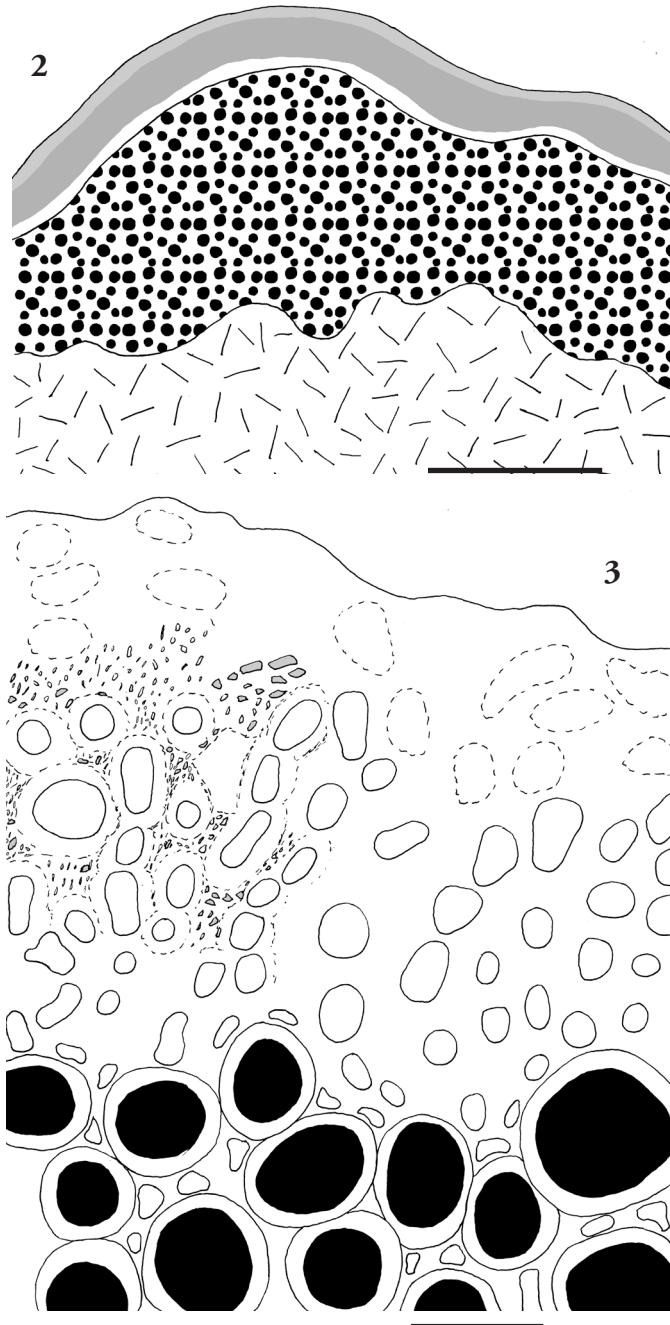
**Thalle** (fig. 1) de 0,5–2 cm de diamètre (mais plusieurs thalles peuvent confluer pour former des thalles plus grands), de granuleux à glébulueux, plus rarement aréolé, blanchâtre parfois blanc jaunâtre. **Granules ou aréoles** de  $(0,2)1-2,7(3,5) \times (0,15)0,8-1,6$  mm et de 0,25–1,9 mm d'épaisseur, blanchâtres, ordinairement convexes, plus rarement à peu près plans, entiers ou plus rarement finement lobulés, à face supérieure terne car très finement rugueuse ( $\times 40$ ); tranche et face inférieure blanchâtres ou noirâtres; hypothalle noir verdâtre observé à la périphérie ou entre les groupes de granules, apparaissant comme feutré au stéréomicroscope ( $\times 40$ ).

**Structure du thalle** (fig. 2–3). **Cortex supérieur**, incolore, de 35–60  $\mu\text{m}$  d'épaisseur constitué par une couche morte (dite encore couche épinécrale), de 5–17  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, contenant des restes de cellules mortes et de nombreux cristaux surtout petits ( $0,5-2 \times <0,5-1,5 \mu\text{m}$ ), insolubles dans N, solubles dans K; sous la couche morte se trouve la couche vivante (20–40  $\mu\text{m}$  d'épaisseur), bien distincte de la précédente, paraplectenchymateuse, constituée d'hyphes sans orientation distincte, formées de cellules arrondies ou peu allongées (à lumière de  $1,5-6,5 \times 1,5-4,5 \mu\text{m}$  et à paroi de 1–2  $\mu\text{m}$  d'épaisseur), dans ses deux-tiers supérieurs finement granuleuse, jaunâtre, à hyphes entourées par de petits cristaux, semblables à ceux de la couche morte, qui forment comme un manchon; tiers inférieur de cette partie vivante de même structure

*Lecanora tolypodes*. Fig. 1. Thalle et apothécies; photos de terrain des spécimens de Cauterets (Hautes-Pyrénées). a. Vue d'ensemble montrant plusieurs thalles parasitant *Aspicilia simoensis*. Échelle : 5 mm. b. Individu à apothécies vert clair. Échelle : 1 mm. c. Individu à apothécies vert sombre, à contour plus sinueux. Échelle : 1 mm. d. individu à apothécies brun clair. Échelle : 1 mm.



ou presque que la partie supérieure, mais dépourvue de cristaux. **Couche algale** de 70–170 µm d'épaisseur, continue (sauf dans l'apothécie, voir plus loin, *Amphithécium*), à face supérieure régulière et face inférieure un peu irrégulière, dépourvue de cristaux, à algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou subglobuleuses, de



*Lecanora tolypodes*. Fig. 2–4. Structure du thalle d'un spécimen de Caunterets (Hautes-Pyrénées). Coloration par le bleu au lactophénol.  
 Fig. 2. Coupe verticale d'un granule du thalle (à un faible grossissement). De haut en bas : cortex supérieur (en gris clair : couche morte ou épincrable; en gris moyen, couche vivante riches en cristaux; en blanc couche vivante dépourvue ou presque de cristaux, mince); couche algale (continue; ronds noirs : cellules algales); médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Échelle : 100 µm.  
 Fig. 3. Coupe verticale de la partie supérieure d'un granule du thalle (à un fort grossissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (couche morte et couche vivante de paraplectenchymateuse à subpalissadoplectenchymateuse) et la partie supérieure de la couche algale (ronds noirs : cellules algales). Cristaux représentés seulement dans la moitié gauche (petits cristaux entourant les hyphes; cristaux assez petits en gris). Échelle : 10 µm.

5,5–13,5 × 5–12,5 µm. **Médulle** de 125–650 µm d'épaisseur, arachnoïde, formée d'hyphes diversement orientées, constituées de cellules allongées (lumière de 3–17 × 0,5–3,5 µm; paroi de 1–3,5 µm d'épaisseur), entourées de gros cristaux et de groupes de petits cristaux (4–14 × 2,5–10,5 µm), solubles dans N, insolubles dans K, qui remplissent tous les espaces entre les hyphes. **Hypothalle** formé d'hyphes pigmentées de vert-de-gris (par du vert de cinereorufa) ou plus rarement de brun verdâtre, prolongeant les hyphes de la médulle (d'où leur aspect feutré au stéréomicroscope), de 4,5–6 µm de diamètre (cellules à lumière de 2,5–11 × 1,5–2 µm; paroi de 1–2 µm d'épaisseur, constituée de deux couches, l'externe pigmentée par du vert de cinereorufa, amorphe en microscopie photonique, N+ (pourpre), l'interne incolore); hyphes entourées de petits cristaux solubles dans N).

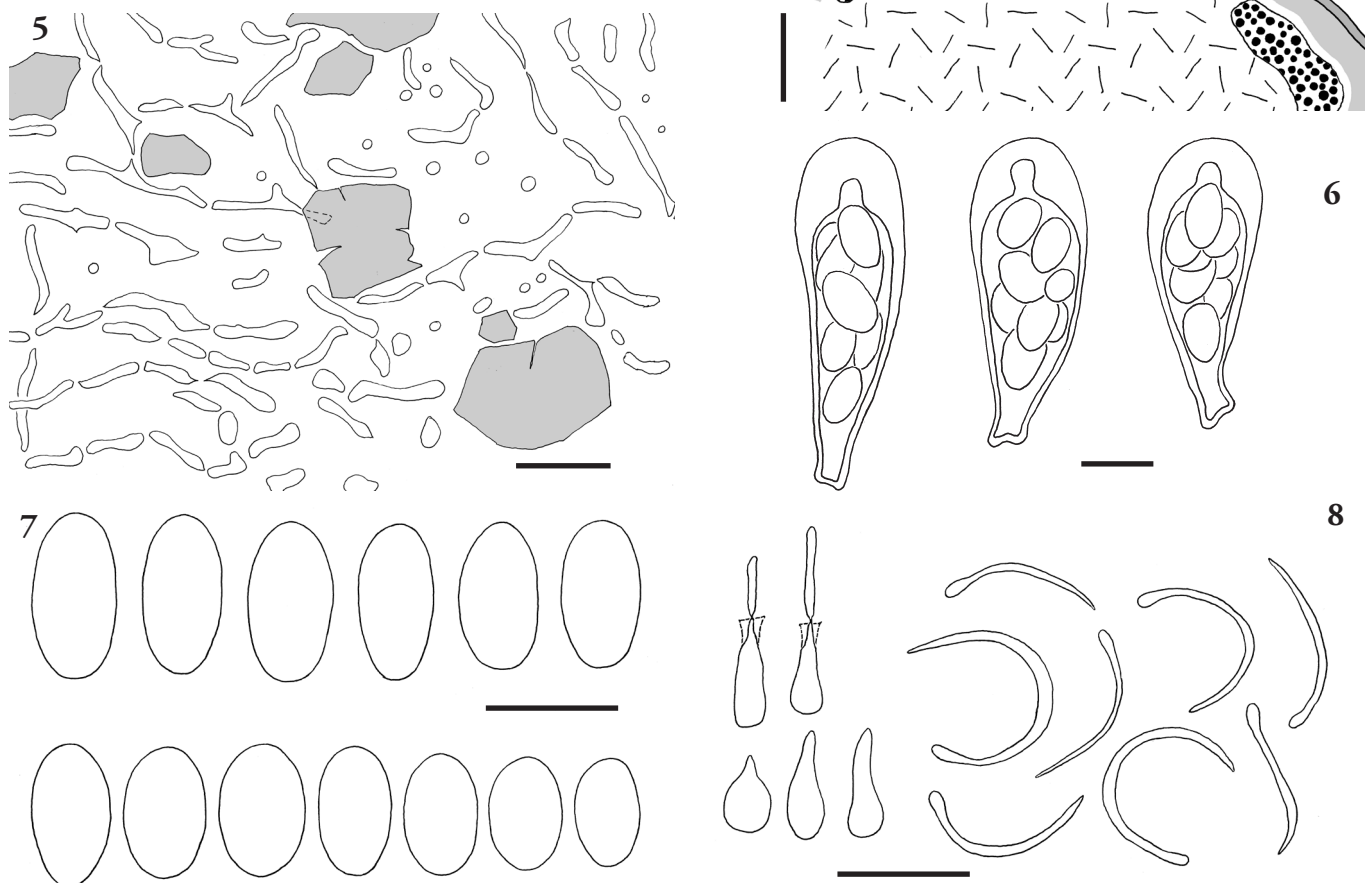
**Apothécies** (fig. 1) assez petites, de (0,3)0,4–1(1,5) × (0,25)0,4–0,8(1) mm, nombreuses, denses, saillantes, d'appliquées à rétrécies à la base, de rondes à un peu allongées (déformées par pression mutuelle); **disque** de légèrement concave à légèrement convexe, le plus souvent vert clair (à un fort grossissement du stéréomicroscope on distingue des points verts sur un fond jaunâtre ou brun pâle), parfois aussi d'un vert assez sombre ou encore d'un brun jaunâtre; **rebord thallin** de blanchâtre comme le thalle à verdâtre (souvent plus fortement que le thalle), de 0,05–0,15 mm, assez saillant, à la fin devenant très mince (0,035–0,05 mm) ou même complètement refoulé; pas de rebord propre visible.

**Structure de l'apothécie** (fig. 4–7) observée sur des coupes verticales radiales, montrant les mêmes types de cristaux que le thalle. **Épithécium** brun jaune plus ou moins sombre avec quelques rares ponctuations vertes (apex d'une partie des paraphyses contenant du vert de cinereorufa), de 15–22 µm d'épaisseur, remplis de petits granules et de petits bâtonnets cristallins jaunâtres, de <0,5–2,5 × <0,5–0,5 µm, solubles dans K, insolubles dans N. **Hyménium** incolore, de 55–75 µm de hauteur (en incluant l'épithécium; de 40–55 µm de hauteur en excluant l'épithécium), munis de petits granules cristallins provenant de l'épithécium dans son tiers supérieur, dépourvu de cristaux au-dessous, I+ (bleu),



formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, de 35–50 µm de hauteur, subparaplectenchymateux, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium** (ou parathécium interne) incolore, I–, de 20–130 µm de hauteur, riche en gros cristaux et surtout amas de cristaux (3,5–17 × 3–12 µm; solubles dans N, insolubles dans K) dans sa partie non périphérique, en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), à structure de densément arachnoïde à prosoplectenchymateuse, formé d'hyphes souvent périclinales mais ramifiées dans diverses directions, dont les cellules, allongées, ont une lumière de 3–15 × 1–1,5 µm et une paroi de 1–3 µm d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, d'environ 30–55 µm d'épaisseur maximale (dans sa partie tout

à fait supérieure), paraplectenchymateux, à cellules arrondies ou un peu allongées (à lumière de 2–6 × 1,5–4,5 µm et à paroi de 1 µm d'épaisseur), entourées de petits cristaux semblables à ceux de l'épithécium, insolubles dans N, solubles dans K; hyphes disposées distinctement en éventail après coloration par le bleu au lactophénol.



*Lecanora tolypodes*. Fig. 4–8. Structure de l'apothécie et de la pycnide d'un spécimen de Caunterets (Hautes-Pyrénées). Montage dans l'eau (fig. 6, 7, 8) et le bleu au lactophénol (fig. 4, 5).

**Fig. 4.** Coupe verticale radiale d'une apothécie (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'épithécium riche en granules cristallins jaunâtres (représenté en gris sombre); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (partie incolore supérieure); 4) l'hypothécium (partie incolore inférieure), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium (tirés en éventail), vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par la couche algale (ronds noirs : cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex amphithécial de structure subpalissadoplectenchymateuse, muni d'une couche cristalline (gris moyen), en continuité avec celle de la couronne parathéciale et de l'épithécium; 7) Thalle. Échelle : 100 µm. **Fig. 5.** Détail de la structure de l'hypothécium, densément arachnoïde, contenant de gros cristaux. Échelle : 10 µm. **Fig. 6.** Asques octosporés. Échelle : 10 µm. **Fig. 7.** Spores (paroi et guttules non représentées). Échelle : 10 µm. **Fig. 8.** Cellules conidiogènes (lagéniformes; à gauche; la collerette est représentée seulement sur les deux cellules conidiogènes du haut qui portent chacune une conidie immature) et conidies (falciformes; à droite). Échelle : 10 µm.

**Amphithécium** assez épais (80–130 µm), surtout dans sa partie basale, constitué par un cortex et une couche algale (pas de médulle distincte); **cortex** formé (1) d'une couche morte de 2–12 µm d'épaisseur, contenant de petits cristaux, et (2) d'une partie vivante de 45–65 µm, subpalissadoplectenchymateuse, formée d'hyphes plus ou moins anticlinales séparées par de nombreux cristaux de petits à assez grands (0,5–6 × 0,5–4 µm), en majorité solubles dans N, insolubles dans K, en minorité insolubles dans N, solubles dans K, hyphes constituées de cellules assez larges (lumière de 0,5–6,5 × 1,5–3 µm, paroi de 0,5–1,5 µm d'épaisseur); la partie la plus externe du cortex de l'amphithécium montre, rarement, une pigmentation verte (vert de cinereorufa); il en est parfois de même de la couronne parathéciale; **couche algale** de 40–65 µm d'épaisseur, en partie divisée en glomérules un peu allongés et irréguliers, dépourvue de cristaux (sauf dans les piliers d'hyphes), à algue trébouxioidé dont les cellules globuleuses ou subglobuleuses, sont semblables à celles du thalle.

**Paraphyses** très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées–anastomosées, de 1,5–2(2,5) µm d'épaisseur dans leur partie basale, de 2,5–4 µm à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex; cellule apicale peu ou pas renflée, assez rarement avec une calotte pigmentaire verte, le plus souvent à apex incolore. **Asques** claviformes, de 32–47 × 10–14 µm, du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I– ou presque I–, bien développée. **Spores** par 8, disposées ordinairement en deux rangs (plus rarement trois rangs) dans les asques, d'ellipsoïdales à assez largement ellipsoïdales, simples, de (7,5)8–10,0–12(12,5) × (5)5,5–5,9–6,5(7) µm, à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,4)1,5–1,70–1,9(2,1), d'après 52 spores mesurées; paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

**Conidiomes.** Une seule pycnide observée, de 100 × 83 µm; cellules conidiogènes (5,5–8 × 2–3,5 µm) lagéniformes; conidies assez longues (d'environ 11–19 × 0,5–1 µm) courbes ou sigmoïdes.

**Réactions colorées et chimisme.** Thalle et apothécies K–, C–, KC+ (jaune), P–. Principalement acide usnique, zéorine (majeurs), acide rangiformique et deux autres substances non déterminées (en quantité moyenne).

**Écologie.** Saxicole, sur parois ou surfaces inclinées de roches silicatées, calcifuge, acidophile ou subneutrophile,

mésophile, peu ou pas stégophile, modérément héliophile ou plus souvent photophile mais non héliophile, non ou à peine nitrophile; parasite d'*Aspicilia* gr. *cinerea*, sorédiés (*A. simoensis*) ou non sorédiés (*A. cinerea* et *A. sp.*). Étage subalpin inférieur. Ombroclimat humide.

**Répartition géographique.** Massif central (mont Lozère et mont Aigoual) et Hautes–Pyrénées. Hors de France connu seulement en Suisse (POELT 1970 : 199–201).

**Remarques.** POELT et VĚZDA in POELT (1970) donnent une description non illustrée basée sur le matériel type assez mal développé et en partie mangé par des invertébrés. Notre matériel, bien développé, nous a permis de compléter ou de rectifier la description originale en particulier sur les points suivants : les apothécies, de (0,3)0,4–1(1,5) × (0,25)0,4–0,8(1) mm, peuvent devenir nettement plus grandes que ce qu'indique la description de POELT et VĚZDA (0,2–0,5 mm de diamètre pour les apothécies régulières, les irrégulières pouvant devenir plus grandes mais leurs dimensions n'étant pas précisées); beaucoup d'apothécies ont un disque brun clair, mais de plus nombreuses ont un disque en partie vert par la présence de vert de cinereorufa dans l'apex d'une partie de leurs paraphyses (versus apothécies toutes à disque brun clair, pas de vert de cinereorufa mentionné dans les apothécies mais seulement dans l'hypothalle).

Ainsi compris, *Lecanora tolypodes* est caractérisé par son parasitisme sur des *Aspicilia* gr. *cinerea*, contenant de l'acide norstictique, à thalle de granuleux à glébuléux, plus rarement aréolé, à hypothalle noir verdâtre, par ses apothécies assez petites (jusqu'à 0,8(1) mm de diamètre ou de largeur), nombreuses, denses, saillantes, d'appliquées à rétrécies à la base, à disque variant de brun jaunâtre à vert sombre, mais le plus souvent vert clair, contenant du vert de cinereorufa, à rebord thallin de concolore au thalle à verdâtre, assez mince pouvant disparaître à la fin, par ses spores ellipsoïdales d'environ 8–12 × 5,5–6,5 µm, par la présence d'acide usnique, zéorine (majeurs) et acide rangiformique, et par son caractère orophile (étage subalpin).

Plusieurs espèces du groupe de *L. polytropa* à disque apothécial contenant du vert de cinereorufa et à rebord plus ou moins persistant, doivent être comparées avec *L. tolypodes* :

*Lecanora latro*, également parasite mais sur *Miriquadica nigroleprosa* (versus sur *Aspicilia* gr. *cinerea*), s'en distingue en outre par ses apothécies plus grandes, jusqu'à 2 mm de diamètre, à disque noir avec une faible pruine jaune pâle (versus jusqu'à 1,1 mm, à disque variant du vert au brun

clair, non pruineux) et ses spores plus grande, de  $8-14 \times 5-8 \mu\text{m}$  (versus  $(7,5)8-12(12,5) \times (5)5,5-6,5(7) \mu\text{m}$ ).

*Lecanora intricatoides*, qui s'en rapproche par les dimensions de ses apothécies et de ses spores ainsi que par la présence de gros cristaux dans l'hypothécium, s'en différencie par son caractère non parasite, par son thalle réduit, peu visible car recouvert par les apothécies très nombreuses, apothécies dont le disque est plus vert et le rebord plus épais, de  $0,5-0,15(0,2) \text{ mm}$ , en bourrelet (versus  $(0)0,05-0,1 \text{ mm}$ , non en bourrelet) et par sa médulle thalline pauvre en cristaux (versus riche en gros cristaux et groupes de petits cristaux).

*Lecanora intricata*, non parasite, a un thalle formé d'aréoles plates, petites ( $0,2-0,5 \text{ mm}$  de largeur), typiquement indentées (versus aréoles ou granules de  $(0,15)0,8-1,6 \text{ mm}$ , non indentés), des apothécies enfoncées dans le thalle puis appliquées, non rétrécies à la base (versus apothécies appliquées puis rétrécies à la base), des spores plus grandes, de  $(8)8,5-13,5(14,5) \times (5)5,5-7,5(8) \mu\text{m}$  (versus  $(7,5)8-12(12,5) \times (5)5,5-6,5(7) \mu\text{m}$ ) et des conidies plus longues ( $23-25 \times 0,5-1 \mu\text{m}$  (versus  $11-19 \times 0,5-1 \mu\text{m}$ ).

*Lecanora eminens*, également non parasite, s'en distingue par son thalle P+ (jaune), formé d'aréoles plus ou moins dispersées, d'un blanc jaunâtre ou de craie, contenant de l'acide psoromique (absent chez *L. tolypodes* et les espèces mentionnées ci-dessus), par ses apothécies à rebord épais et saillant, par ses spores plus petites, de  $6-9 \times 3-5 \mu\text{m}$  (versus  $(7,5)8-12(12,5) \times (5)5,5-6,5(7) \mu\text{m}$ ) et par son habitat sur roches à peine calcaires, sur des parois ensoleillées à étage alpin où il est associé à *L. albula* (auquel il semble apparenté).

### SPÉCIMENS ÉTUDIÉS

- Gard, mont Aigoual, Val-d'Aigoual, sommet des rochers de la Faiolo (= Fayolle), au-dessus du sentier des botanistes, alt. 1500 m, sur *Aspicilia* sp. stérile, non sorédié, à acide norstictique, sur mica-chistes exposés au SO, 1960/06/02, leg. et herb. G. CLAUZADE, det. C. ROUX [sub *Lecanora intricata* sur *Aspicilia intermutans*, det. C. N. TAVARÈS]

- Lozère, Pont-de-Montvert, sommet du pic Cassini, alt. 1673 m, sur *Aspicilia cinerea* sur gros blocs rocheux de granite, 2022/06, leg., det. et herb. M. BERTRAND, n° 6855.

- Hautes-Pyrénées, Cauterets, près du lac de Gaube, à l'E du barrefuge, alt. 1730 m, sur *Aspicilia simoensis*, sur petite paroi granitique, 2018/07/19, leg. S. POUMARAT et C. ROUX, herb. C. ROUX n° 27137, MARSSJ, et herb. S. POUMARAT n° 2018-114).

## Determinilo pri la petroloĝaj specioj de la grupo de *Lecanora polytropa*

### Clé de détermination des espèces du groupe de *Lecanora polytropa*

La clé de détermination des pages suivantes complète et corrige celle de *Likenoj de Okcidenta Europe* (CLAUZADE et ROUX, 1985 : 420–423, espèces lignicoles et corticoles exclues). Elle est illustrée de photos faites par S. POUMARAT ©, sauf les n° 1a, 2a, 2b, 3a, 17a et 17b qui sont de M. BERTRAND © et les 15a et 15b prises par P. PINAULT ©. Toutes les photos sont relatives à dix-sept espèces non traitées dans la partie principale mais seulement dans la clé. Les deux premières sont placées ci-dessous tandis que les autres se trouvent après la fin de la clé en espéranto (p. 110) qui est suivie d'une traduction en français (p. 115).

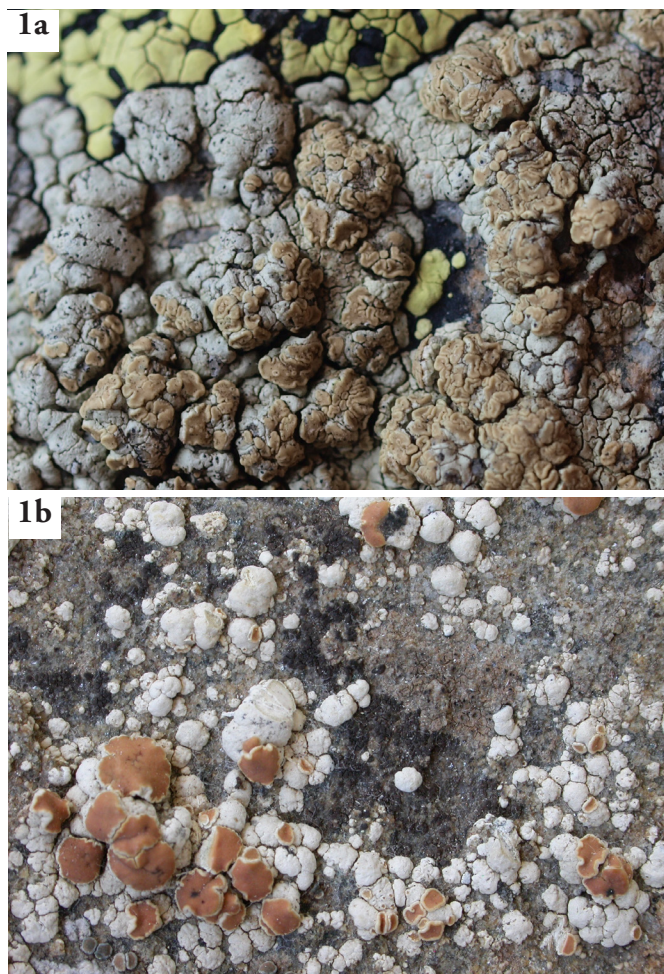


Fig. 1. *Lecanora alpigena* et *L. alpigenoides*. a. *L. alpigena*. Val-louise-Pelvoux (Hautes-Alpes), alt. 2500 m, spécimen de l'herbier M. BERTRAND. b. *L. alpigenoides*. Col de Restefond, Jausiers (Ubaye, Alpes-de-Haute-Provence), spécimen de l'herbier C. ROUX.

## Determinilo de la petroloĝaj specioj de la *Lecanora* gr. *polytropica* s.l.

(Nekalkejaj specioj krom mala mencio)

### 11 Talo sorala.

22 Talo ± flavete verda, K– aŭ K+ (flava). Apotecioj helkoloraj (verdetaj, flavetaj aŭ rufetaj), finevolue kelkafoje nigretaj.

33 Talo K–, KC– aŭ preskaŭ, el areoloj (0,5–1,5 mm) supraflanke ebenaj aŭ konveksaj, ofte lobetaj, parte pulvorec–supraĵaj. Apotecioj (0,2–0,8 mm) malmultaj aŭ malestaj, ± ebendiskaj, verdete grizaj aŭ flavetaj (iom verdete aŭ rufete), kun tala randaĵo integra, ĝenerale daŭra. Sporoj 8–13 × 5–7 μm.

444 Talo P+ (oranĝe ruĝa), flavete verda; areoloj plej oftaj supraflanke ebenaj; soraloj tre aŭ citrone flavaj, ĉerande de areoloj sed finevolue surkreskantaj ties tutan supran flankon. Kem. panariino, rizokarpa acido k zeorino.— M k N Eŭropo. Monta k subalpa etaĝoj.— Sin. *L. hercynica* Poelt et Ullrich—

1. *L. subaurea* Zahlbr.

44 Talo P–, grizete flavaj aŭ helege grize verdeta; areoloj ĝenerale konveksaj; soraloj preskaŭ blankaj, ĉerande de areoloj sed finevolue surkreskantaj ties tutan supran flankon. Kem. usnea acido k zeorino.— M k N Eŭropo. De la monteta ĝis la alpa etaĝo—

2. *L. handelii* J. Steiner

4 Talo P–, citronflava; areoloj plej ofte tre konveksaj; soraloj cintronflavaj, globaj, kuniĝemaj, naskiĝantaj ĉe centre de la areoloj. Kem. epanorino, rizokarpa acido k zeorino.— M k N Eŭropo. De la monteta ĝis la alpa etaĝo—

3. *L. epanora* (Ach.) Ach.

[Sur la tri antaŭaj specioj kelkafoje troviĝas malgranda likeno kun oranĝaj aŭ tre rufaj apotecioj sur talo nula aŭ malgranda, oranĝe griza aŭ grize bruna, sensorala. Kem. usnea acido.— M k N Eŭropo. Etaĝoj monta k subalpa, pli malofte alpa.— Sin. *L. gisleri* Poelt et Ullr.—

4. *L. gisleriana* Müll. Arg.

3 Talo K+ k ĉefe KC+ (flava, poste bruneta), areola aŭ fendet–areola (areoloj ne lobetaj). Apotecioj 0,3–0,8(2) mm.

44 Soraloj ne klarlimaj, pulvorecaj. Talo kontinua aŭ areola; areoloj flavetaj aŭ flave verdetaj, supraflanke ebenaj, neregulkonturaj. Apotecioj flavetaj aŭ rufetaj, finevolue kelkafoje nigretaj, kun maldika randaĵo finevolue malaperanta. Sporoj 9–16 × 4–7 μm, elipsoidaj. Kem. usnea acido, ± skirino, ± zeorino.— Eŭropo— De la mezmediteranea ĝis la monta etaĝo, malofte en la subalpa—

5. *L. orosthea* (Ach.) Ach.

4 Soraloj klarlimaj, blanketaj (iomete verdete) naskiĝantaj en la centro de la areoloj. Areoloj supraflanke ebenaj, konkavaj, pli malofte konveksetaj, pli grandaj (ĝis 1 mm larĝaj) ĉe la talrando, de blanketaj ĝis verdetaj (grize aŭ flave) aŭ grizetaĉaj (hele aŭ malhele). Apotecioj de flava aŭ roze flava ĝis verdete aŭ brune nigraj. Kem. usnea acido k zeorino.— M k N Eŭropo. Monta, subalpa k alpa etaĝoj—

6. *L. soralifera* (Suza) Räsänen

2 Talo de flava ĝis okrete bruna (kelkafoje grizeta pro difektiĝo), K+ (flava aŭ ruĝete bruna, almenaŭ en la hipotalo), P–, el malgrandaj skvametoj (0,3–0,8 mm) ne tre adheraj al la substrato, disaj aŭ grupete arĝintaj, kies supra flanko ebena aŭ konvekseta naskas ĉe centran soralon verdete flavan, dum maturiĝe kaviĝantan. Apotecioj malofte ĉeestaj, kun disko flavete bruna, konkava aŭ ebena k kun randaĵo dika, ordinare sorala. Kem. pulvina acido k derivaĵoj.— N Eŭropo k Alpoj; serĉenda en Francio (konata en Germanio, Svisio k Italio). Monta, subalpa k alpa etaĝoj—

7. *L. reagens* Norman

### 1 Talo sensorala.

22 Apotecioj nigretaj aŭ malhele brunaj.

33 Epitecio N+ (purpura).

44 Talo P+ (tre flava), el areoloj ± disaj k lobetaj, krete aŭ flavete blankaj. Apotecia disko ± verdete nigretgriza. Epitecio mezbruna kun loklokaj makuloj verdete blujaj, N± (purpuraj). Sporoj 6–9 × 3–5 μm. Kem. Usnea k psoroma acidoj.— Franciaj Alpoj. Subalpa k alpa etaĝoj. Apenaŭkalkeja.—

8. *L. eminens* Asta, Clauzade et Cl. Roux

4 Talo P–.

55 Apotecioj daŭre randaĵaj.

→ 22. *L. intricata* k 23. *L. intricatoides*

5 Apotecioj fruevolue aŭ preskaŭ dekomence senrandaĵaj. → 24. *L. sulphurea* k 25. *L. biformis*

## 3 Epitecio N–.

44 Parazita al *Miriquidica nigroleprosa*. Apotecioj (0,3–2 mm), kun disko nigreta sub maldika flaveta prujnumo, de ebena ĝis ± konvekso k ± misforma k kun randaĵo sulfure flaveta, glata, ne aŭ ne tre elstara. Talo P–, ĝis 1 mm diametra, hele flaveta. —→ **16. *L. latro***

## 4 Ne parazitaj.

55 Talo veruk–areola, P+ (flava aŭ oranĝa), flavete ĝis verdete blanka; areoloj aŭ verukoj ± konveksaj, glataj, pli malofte fajne malglataj, de disaj ĝis kuntuŝaj aŭ eĉ iom interkovraj. Apotecioj (0,5–3 mm) kun disko tute malhele bruna, senprujnuma ofte brila, unue konkaveta aŭ ebena, poste ± konvekso, k tala randaĵo ĝenerale daŭra k kreneleta, malofte integra.

66 Sporoj (9–17 × 4–7 μm) d'ètroitement à moyennement ellipsoïdales. Talo kun kortiko plena de senkoloraj kristalaj granuloj 3,5–7 μm diametra k kun areoloj unue konveksetaj, poste tre konveksaj, ofte ± lobetaj, neniam pedunklaj nek koraloidaj. Kem. usnea acido, zeorino, ± atranorino, ± stikta k norstikta acidoj, ± epanorino k ± grasacidoj. Eŭropo. De la mezmediteranea ĝis la alpa etaĝo —

**9. *L. frustulosa*** (Dicks.) Ach.

6 Sporoj (9–16 × 6–10 μm) de meze ĝis larĝe elipsoidaj. Talo kun kortiko riĉa je senkoloraj kristalaj granuloj de 1–1,5 μm diametra kaj kun areoloj unue duonglobaj, poste ĉu subglobaj aŭ neregulformaj, pedunklaj aŭ ne, ĉu ± koraloidaj. Kem. atranorino, zeorino k epanorino. — Eŭropo. De la suprmediteranea ĝis la subalpa etaĝo. — Sin. *L. thiodes* Spreng. — **10. *L. argopholis*** (Ach.) Ach.

5 Talo de preskaŭ nula ĝis maldike areola, P– aŭ P+ (oranĝa); tala randaĵo P– aŭ P+ (oranĝa).

66 Talo k tala randaĵo P–. Apotecia disko de tute nigreta (precipe junstadije) ĝis (finevolue) flaveta k kun randaĵo tute aŭ parte nigreta aŭ bluate nigreta (precipe junstadije). Sporoj (8)10–16 × (3)4,5–6(7) μm, elipsoidaj aŭ longe elipsoidaj. Kem. usnea k rangiforma acidoj. — Alpoj k Pireneoj. Subalpa k alpa etaĝoj — **11. *L. eurycarpa*** Poelt, Leuckert et Cl. Roux

6 Talo aŭ tala randaĵo P+ (oranĝa). Apotecioj almenaŭ parte nigretaj, kun disko komencevolue nigreta sed fruevolue flave verdeta k P+ (oranĝa) k kun tala randaĵo nigreta sed ± kovrita de blanka tavolo k tial P– escepte de la partoj flave verdetaj, P+ (oranĝaj), sed laŭ mikroskopa sekcaĵo tute P+ (oranĝa). Sporoj 10,5–14 × 3,5–5,5 μm. — Alpoj. Subalpa k alpa etaĝoj. — Tre afina al *L. eurycarpa* —

**12. *L. eurycarpoides*** ad int.

2 Apotecioj kun disko flaveta, flave bruna, flave verdeta aŭ verda (de hele ĝis malhelete). Epitecio N– aŭ (ĉe ± verdaj apotecioj) N+ (purpura).

33 Talo P+ (tre flava aŭ oranĝa) k/aŭ apotecia tala randaĵo P+ (de tre flava ĝis oranĝe ruĝa).

44 Apotecia disko ± verdete nigretgriza. Epitecio mezbruna kun loklokaj makuloj verdete bluaj, N± (purpuraj). Talo P+ (tre flava), el areoloj ± disaj k lobetaj, krete aŭ flavete blankaj.

—→ **8. *L. eminens***

4 Apotecia disko de flave verdeta ĝis helete bruna. Epitecio N–.

55 Talo bone kreskinta, sen rizenkordonoj, de fendet– ĝis veruk–areola aŭ skvameta. Alga tavolo (tre) neregula k (tre) nekontinua. De apenaŭ– ĝis mez–kalkejoj.

66 Sporoj (12)14–18(21) × (3,5)4–6(7) μm, de longe elipsoidaj ĝis oblongaj. Talo P+ (oranĝa).

—→ **19. *L. dispersoareolata***

6 Sporoj (8)10–14,5(16,5) × (2,5)3,5–4,5(5,5) μm, de ± longe elipsoidaj ĝis oblongaj.

77 Talo P+ (oranĝe ruĝa). Sporoj (8)10–14,5(15,5) × (3)3,5–4,5(5) μm. Kem. usnea k protocetrara acidoj. — Franciaj S Alpoj (Monto Ventoux k Dévoluy). Apenaŭkalkeja. Subalpa etaĝo —

**13. *L. vocontia*** (Clauzade et Cl. Roux) Cl. Roux et M. Bertrand comb. nov.

7 Talo (medolo k precipe kortiko) P+ (flava), aŭ P+ (flava, poste ruĝe oranĝa). Sporoj ((9)11–14,5(16,5) × (2,5)3,5–4,5(5,5) μm) oblongaj. Kem. 3 kemitipoj: dispersosquamulata, P+ (flava), kun usnea k psoroma acidoj; kemi. P+ (ruĝe oranĝa), kun usnea acido k nekonata substanco; kemi. P–, kun usnea k rangiforma acidoj. — E Alpoj k Pireneoj. Subalpa k alpa etaĝoj —

**14. *L. dispersosquamulata*** ad int.

5 Talo malbone kreskinta, de preskaŭ nula ĝis maldike areola. Apotecioj kun tala randaĵo aŭ disko P+ (oranĝe ruĝa aŭ oranĝa). Nekalkejaj.

66 Apotecioj de helege flavaj aŭ flave verdetaj ĝis mezbrunaj, kun tala randaĵo P+ (oranĝe ruĝa) k disko plej ofte flave bruna, P-. Talo tre maldika aŭ preskaŭ nula. Sporoj  $13-16 \times 5-7 \mu\text{m}$ . Kem. usnea, protocetrara k rangiforma acidoj.— Vogezoj, Alpoj, Centra Montaro k Orientaj Pireneoj. Monta k subalpa etaĝoj, tre malofte en la alpa — **15. *Lecanora silvae-nigrae*** V. Wirth

6 Apotecioj almenaŭ parte nigretaj, kun disko komencevolue nigreta sed fruevolue flave verdeta k P+ (oranĝaj) k kun tala randaĵo nigreta sed ± kovrita de blanka tavolo k tial P- escepte de la partoj flave verdetaj, P+ (oranĝaj), sed laŭ mikroskopa sekcaĵo tute P+ (oranĝaj). Sporoj  $10,5-14 \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$ .

—> **12. *L. eurycarpoides*** ad int.

3 Talo P- aŭ ete P+ (flaveta), apotecia tala randaĵo P- aŭ ete P+ (flaveta).

444 Parazita al *Miriquidica nigroleprosa* (kun talo nigreta, sorala, K-). Apotecioj (0,3–2 mm), kun disko nigreta sub maldika flaveta prujnumero, de ebena ĝis ± konvekca k ± misforma k kun randaĵo sulfure flaveta, glata, ne aŭ ne tre elstara. Epitecio de griza (N-) ĝis malhele verda (N+ (purpura)). Sporoj ( $8-14 \times 5-8 \mu\text{m}$ ) tre diversformaj, ne malofte subglobaj. Talo P-, ĝis 1 cm diametra, hele flaveta, el areoloj (0,3–0,8 mm) supraflanke ebenaj aŭ konveksetaj, glataj, ne malofte kuniĝintaj. Kem. izousnea acido k zeorino.— Skandinavio kaj malvarmaj montaroj de C Eŭropo, inkl. Vogezojn. Monta, subalpa k alpa etaĝoj — **16. *Lecanora latro*** Poelt

44 Parazita al *Aspicilia* gr. *cinerea* (kun talo K+ (sangoruĝa), sorala aŭ ne). Apotecioj (0,3–1 mm) multaj k densaj, elstaraj, kun disko de hele bruna (epitecio N-) ĝis verda (N+ (purpura)). Sporoj ( $7,5-12,5 \times 5-7 \mu\text{m}$ ) elipsoidaj. Talo granula aŭ glebet-areola, malofte areola, blanketa. Kem. usnea acido, zeorino k ± rangiforma acido.— Francio (Pireneoj k Centra Montaro) k Svisio. Subalpa etaĝo — **17. *L. tolypodes*** Poelt et Vězda

4 Ne parazitaj.

55 Talo fiksiĝinta al la substrato per rizenkordonoj, bone kreskinta, skvameta aŭ veruk-skvameta (skvametoj de  $0,5-3,5 \times 0,6-2,4 \text{ mm}$ ), kun difektitaj partoj ± violete rozaj. Apotecioj (1–4,5 mm) komencevolue duon-entalaj, finevolue pedunklaj. Sporoj elipsoidaj, de ( $8,5-12,5(14,5) \times (4,5)5-7(7,5) \mu\text{m}$ ). Kem. usnea acido.— Centra Montaro k Pireneoj. Supre monta k subalpa etaĝoj —

**18. *L. rhizinata*** Poelt, Barreno et Rico

5 Talo sen rizenkordonoj.

6666 Sporoj ( $12)14-18(20) \times (3,5)4-6(7) \mu\text{m}$ , oblongaj. Talo veruk- aŭ skvameta-areola, el taleroj izolaj, interproksimaj aŭ ariĝintaj en talojn ordinare ne pli ol 4 cm diametra. Apotecioj (0,5–4 mm) grandaj, kun disko de hele ĝis meze bruna, N-. Kem. Du precipaj kemitipoj : P- (plej ofta), kun usnea k rangiforma acidoj; P+ (oranĝa), kun usnea, ± protocetrara k ± psoroma acidoj.— Alpoj. Subalpa, alpa k neĝa etaĝoj. De apenaŭ- ĝis mez-kalkeja — **19. *L. dispersoareolata*** (Schaer.) Lamy

666 Sporoj ( $8)10-16 \times (3)4,5-6(7) \mu\text{m}$ , elipsoidaj aŭ longe elipsoidaj. Apotecioj kun disko de tute nigreta (precipe junstadie) ĝis finevolue flaveta k kun randaĵo tute aŭ parte bluete nigreta (precipe junstadie). Talo de preskaŭ nula ĝis maldike areola. Alpa k subalpa etaĝoj. Nekalkeja. —> **11. *L. eurycarpa***

66 Sporoj  $8-14 \times 2,5-4,5 \mu\text{m}$ , oblongaj, k himenio senkolora, aŭ sporoj  $8,5-13,5 \times 3,5-4,5(6) \mu\text{m}$  k himenio hel(eg)e flava. Apotecioj kun disko de hele flava aŭ hele verdeta ĝis bruna, N-.

77 Talo de preskaŭ nula ĝis el ± disaj granuloj aŭ areoloj. Alga tavolo ne puntoforma. Apotecioj kun disko k randaĵo verdete aŭ flavete helbrunetaj, senprujnumaj aŭ preskaŭ senprujnumaj. Kem. usnea acido, zeorino k du nekonataj substancoj.— Eŭropo. De la monteta ĝis la alpa etaĝo. Nekalkeja —

**20. *L. stenotropa*** Nyl.

Du morfotipoj.

αα Apotecioj 0,3–1(1,5) mm.— De la monteta ĝis la subalpa etaĝo — morfo. **stenotropa**

α Apotecioj 0,5–2(3) mm.— Monta, subalpa k alpa etaĝoj — morfo. **grandapotecia**

7 Talo bone kreskinta, veruk-areola aŭ skvameta-areola.

88 Alga tavolo tre nekontinua aŭ puntoforma. Apoteciaj disko k randaĵo verdete aŭ flavete helbrunetaj, senprujnumaj aŭ preskaŭ. Himenio senkolora. Sporoj ( $10,5)11,5-14,5(16,5) \times 3-4,5(5,5) \mu\text{m}$ . De apenaŭ- ĝis mez-kalkeja. Kem. Usnea acido. —> **14. *L. dispersosquamulata*** kem. P-

- 8 Alga tavolo regula k kontinua. Apotecia disko de hele verdet-flava aŭ hele roza ĝis hele oranĝa, tre prujnuma; himenio hel(eg)e flava. Sporoj  $8,5-13,5 \times 3,5-4,5(6) \mu\text{m}$ , oblongaj. Kem. usnea k plakodiola acidoj, grasacidoj k terpenoidoj.— N Eŭropo, N k E Alpoj, Centra Montaro, Pireneoj k Korsikio. Monta, subalpa k alpa etaĝoj. Nekalkeja— **21. *Rhizoplaca subdiscrepans*** (Nyl.) R. Sant.
- 6 Sporoj  $9-14(15) \times 5-8,5 \mu\text{m}$ , elipsoidaj aŭ ovoidaj.
- 77 Apotecia disko  $\pm$  verda (pro cinereorufa verdo en la apekso de parafizoj), almenaŭ ĉe kelkaj apotecioj. Epitecio N  $\pm$  purpura.
- 88 Apotecioj daŭre randaĵaj.
- 99 Talo areola, el areoloj  $\pm$  distingeble endentaj. Apotecioj de entalaj ĝis almetaj k larĝabazaj, kun disko de flaveta ĝis malhele verda (kelkafoje sur la sama talo) k kun tala randaĵo maldika (ĝis 0,05 mm), ne ŝvela. Sporoj  $(8)8,5-13,5(14,5) \times (5)5,5-7,5(8) \mu\text{m}$ . Kem. usnea acido k zeorino.— Eŭropo. De la marbordo de Atlantiko ĝis la subalpa etaĝo— **22. *L. intricata*** (Ach.) Ach.
- 9 Talo nula aŭ el tre plataj malgrandaj granuloj aŭ areoloj malmutaj. Apotecioj de almetaj ĝis tre elstaraj k mallarĝabazaj, kun disko malhele grizverda aŭ nigrete verda k tala randaĵo  $\pm$  daŭre dika (0,1-0,15(0,2) mm) k ŝvela. Sporoj  $(8)9-12(13,5) \times 5-7 \mu\text{m}$ .— Franciaj Alpoj. Subalpa etaĝo— **23. *L. intricatoides*** M. Bertrand et Cl. Roux
- 8 Apotecioj fruevolue aŭ preskaŭ dekomence senrandaĵaj.
- 99 Apotecioj (0,4-2 mm) tre fruevolue  $\pm$  elstaraj k konveksaj, finevolue misformaj aŭ ĝibaj, tre neregule dislokiĝaj (tre multaj areoloj senapoteciaj), unu- aŭ kelk-opaj. Kem. usnea k  $\alpha$ -kolatola acidoj, atranorino, gangaleoidino, zeorino.— Eŭropo. De la adlitorala ĝis la monta etaĝo— **24. *L. sulphurea*** (Hoffm.) Ach.
- 9 Apotecioj (0,2-0,6 mm) daŭre entalaj, eben- aŭ konvekset-diskaj, ĝenerale regule dislokiĝaj, ofte multopaj. Aspektas kiel *Aspicilia*. Kem. nekonata.— Alpoj, Centra Montaro, Pireneoj, Korsikio. Monta k subalpa etaĝoj— **25. *Lecanora biformis*** (Ramond) Clauzade et Cl. Roux
- 7 Apotecia disko de blanka ĝis helete bruna. Epitecio N-.
- 88 Hipotecio, subhimenio k paratecio permikroskope K+ (flavaj). Talo areola, blanketa (flavete aŭ ne), ofte farunec-supraĵa. Apotecioj 0,5-1,5(2,5) mm diametraj, kun disko hel(et)e bruna kaj randaĵo samkolora al la talo. Sporoj  $8-14,5 \times 5-8(9) \mu\text{m}$ . Kem. usnea acido, zeorino, blua grasacido, terpenoido.— S Alpoj. Subalpa etaĝo. Apenaŭkalkeja. Sur sunaj krutaĵoj aŭ apudgrundaj ŝtonoj, malaltaj bloketoj aŭ rokoj. **26. *L. albula*** (Nyl.) Hue
- 8 Hipotecio, subhimenio k paratecio K-. Sen blua grasacido. Talo diversa.
- 99 Apotecioj (0,5-1 mm diametraj) blank(et)aj, nur iom flavetiĝanta en herbario, briletaj. Talo areola aŭ granula, maldika, samkolora al la apotecioj, brileta. Sporoj  $(7)9,5-12(13) \times (4,5)5,5-7(7,5) \mu\text{m}$ . Kem. usnea acido k zeorino.— Malalteja, submediteranea— **27. *L. crozensis*** Cl. Roux et S. Poumarat
- 9 Apotecioj hele brunet- aŭ verdet-flavaj, bruniĝantaj en herbario.
10. 10.10 Talo de nula ĝis maldike areola. Apotecioj 0,3-2,5(3) mm diametraj, hele brunet-flavaj, bruniĝantaj en herbario. Sporoj  $(8)10-13(14,5) \times (4)5-6,5(7) \mu\text{m}$ . Kem. usnea acido, zeorino k rangiforma acido.— Eŭropo. De la mezmediteranea ĝis la subalpa etaĝo— **28. *L. polytropa*** (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.
- 10.10 Talo veruk-areola aŭ areola, diketa aŭ dika.
- 11.11 Areoloj (0,2-0,5 mm larĝaj)  $\pm$  distingeble endentaj, ariĝintaj en talon nedisan aŭ kelkafoje grupete ariĝintaj. Apotecioj 0,4-1,5 mm diametraj. Sporoj  $(8)8,5-13,5(14,5) \times (5)5,5-7,5(8) \mu\text{m}$ .  
—> **22. *L. intricata*** (morfo. kun apotecioj ne verdaj)
11. Areoloj ne endentaj, pli grandaj.
- 12.12 Areoloj ariĝintaj en talon nedisan, briletaj. Apotecioj 0,4-1,5 mm diametraj.
- 13.13 Areoloj 0,3-1,3 mm larĝaj, de flavete blankaj ĝis hele verdet-flavaj; alga tavolo kontinua aŭ interrompita de maldikaj pilieroj (5-10  $\mu\text{m}$ ). Apotecioj de entalaj ĝis almetaj, ne mallarĝabazaj. Sporoj  $(8,5)9-12,5 \times (5,5)6-7,5(8) \mu\text{m}$ . Kem. usnea acido.— Mediteranea

Francio. Etaĝo mezmediteranea, proksimlitorala—

**29. *L. crassiuscula*** Cl. Roux, Poumarat et M. Bertrand

**13.** Areoloj 0,3–2 mm larĝaj, de blanketaj ĝis brunaj; alga tavolo continua. Apotecioj de almetaj ĝis mallarĝabazaj. Sporoj 10–14,5 × 5–6,5 μm.— Alpoj de Svisio k Francio (Oisans). Alpa k subalpa etaĝoj—

**30. *L. alpigena*** (Ach.) Cl. Roux

**12.** Areoloj (0,6–2 mm larĝaj) disaj aŭ grupete arĝintaj, malbrilaj, blanketaj. Alga tavolo tre neregula, interrompita de dikaj pilieroj (10–30 μm). Apotecioj 0,5–2(3) mm diametraj. Sporoj (8,5)9,5–12,5(13,5) × (5)6,5–8(9,5) μm. Kem. usnea acido.— Alpoj. Subalpa k alpa etaĝoj—

**31. *L. alpigenoides*** ad int.

**10.** Talo skvameta, skvamet–areola, kelkafoje areola, diketa aŭ dika.

**11.11** Apotecia randaĵo maldika (0,01–0,1 mm), ne aŭ ne tre elstara, sen aŭ kun malmultaj algoĉeloj Apotecioj 0,4–0,9(1,1) mm diametraj. Talo el skvametoj ofte rozetoformaj, ± fajne lobetĉirkaŭaj, kun malsupra flanko verde nigreta. Sporoj (7,5)8,5–11(12) × (5,5)6–7,5(8,5) μm. Kem. usnea acido k verda pigmento.— Alpoj k Pireneoj. Subalpa k alpa etaĝoj—

**32. *L. polytropopsis*** Cl. Roux, M. Bertrand et Poumarat

**11.** Apotecia randaĵo dik(et)a k elstara, riĉa je algoĉeloj. Talo skvamet–areola, el taleroj ne rozetoformaj.

**12.12** Apotecioj grandaj (0,3–3 mm diametraj).

**13.13** Sporoj (8)9–12,5(13,5) × (5)6–7,5(9) μm. Areoloj aŭ skvametoj 0,2–1,6 mm larĝaj, oftete lobetĉirkaŭaj, kun malsupra flanko blanketa aŭ nigreta. Apotecioj 0,6–3 mm diametraj, kun randaĵo 0,1–0,3 mm dika. Kem. usnea acido k zeorino, sen verda pigmento.— Alpoj. Subalpa k alpa etaĝoj—

**33. *L. hyperpolytropia*** Cl. Roux et M. Bertrand

**13.** Sporoj 10,5–13(15) × 5–6,5 μm. Skametoj 0,3–3 mm diametraj, brunete flavaj, bruniĝantaj en herbario, glebetecaj aŭ ne, malsupraflanke k randume verdete nigraj. Apotecioj 1–2 mm diametraj, proks. samkoloraj al la talo. Kem. usnea acido k iom da psoroma acido.— Franciaj S Alpoj. Alpa etaĝo, ĉ. 2800 m. Apenaŭkalkeja.— Aspektas kiel *Lecanora dispersoareolata* sed sporoj elipsoidaj—

**34. *L. ubayensis*** ad int.

**12.** Apotecioj malgrandaj (0,4–0,7 mm diametraj). Sporoj 8,5–12,5 × 4,5–6 μm. Skvametoj hele flav–verdetaj, ne tre bruniĝantaj en herbario, glebetecaj. Apotecioj 0,4–0,7 mm. Sporoj 8,5–12,5 × 4,5–6 μm. Kem. Nekonata.— Okcidentaj Pireneoj. Monta etaĝo, ĉ. 1400 m—

**35. *L. squamuloglebulosa*** ad int.

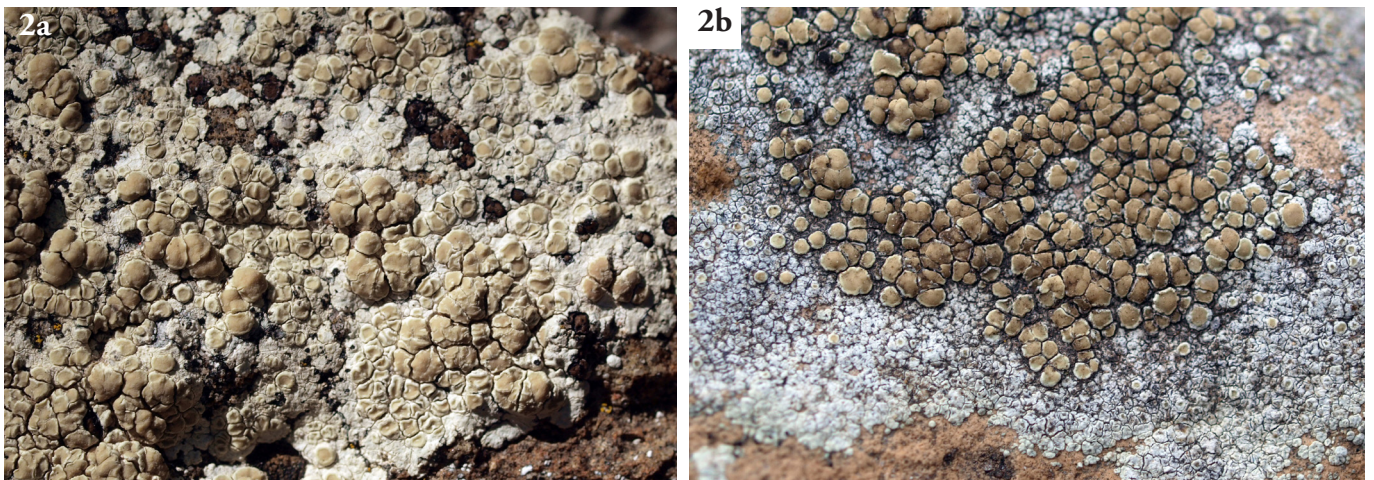


Fig. 2. *Lecanora albula*. Photos de laboratoire de spécimens de l'herbier de M. BERTRAND, sur roches à peine calcaire. a. Allos (Haut-Verdon, Alpes-de-Haute-Provence), sur paroi rocheuse, morpho. typique, à thalle bien développé. b. Montagne de Lure (Alpes-de-Haute-Provence), sur pierre d'un pierrier subhorizontal, morpho. lurenensis, à thalle mal développé. [fig. 1, p. 105]





Fig. 3. *Lecanora dispersoareolata*. Sur roches à peine calcaires. a. Molines-en-Queyras (Queyras, Hautes-Alpes), photo de terrain d'un spécimen de M. BERTRAND. Grand thalle richement apothécié. b. La Sestrière, Uvernet-Fours (Alpes-de-Haute-Provence), photo d'un spécimen (P-) de l'herbier de J.-M. HOUMEAU. Partie d'un thalle verruqueux-squamuleux, avec apothécies à divers stades de développement.

Fig. 4. *Lecanora dispersosquamulata* ad int. Sur roches à peine ou faiblement calcaires a. Mont-Cenis, Val-Cenis (Savoie), photo de terrain, spécimen (P-) de S. POUMARAT. Petit thalle squamuleux assez peu apothécié. b-c. Allos (Haut-Verdon, Alpes-de-Haute-Provence), photos d'un spécimen de l'herbier de C. ROUX. Thalle de squamuleux à verruqueux-squamuleux, P+ (jaune); sur c : parties blanches : squamules intoxiquées par le calcaire; points noirs sur l'apothécie la plus grande : champignon lichénicole (*Stigmidium* sp.). d. Jausiers (Haute-Ubaye, Alpes-de-Haute-Provence), photo d'un spécimen de l'herbier de C. ROUX, à thalle verruqueux-squamuleux, P-.

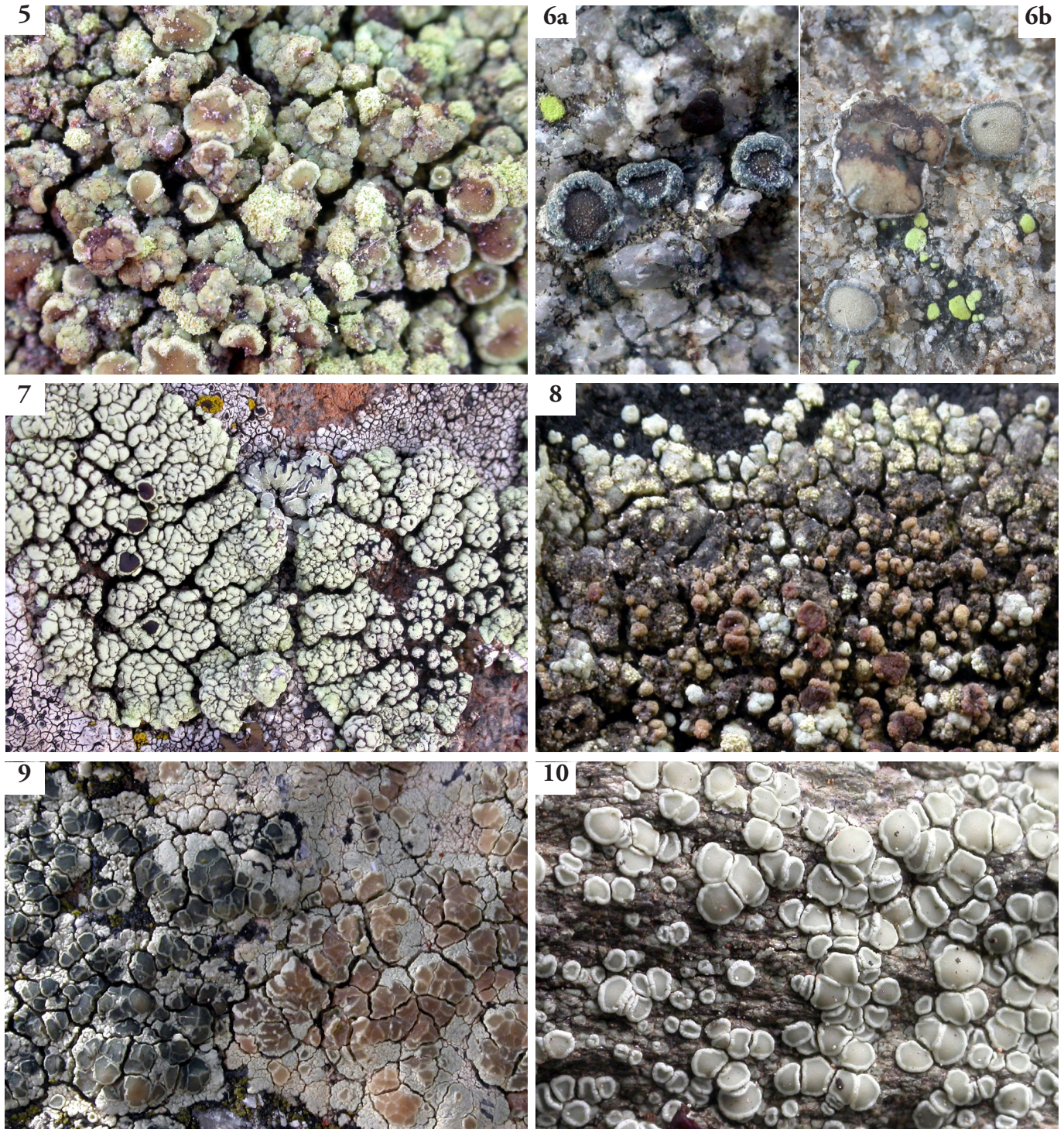


Fig. 5. *Lecanora epanora*. Llo (Pyrénées–Orientales), sur roche non calcaire riche en métaux lourds. Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT.

Fig. 6. *Lecanora eurycarpoides* ad int. Haute–Ubaye (Alpes–de–Haute–Provence), sur roche non ou à peine calcaire. Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT. a. Jeunes apothécies. b. Apothécies adultes.

Fig. 7. *Lecanora frustulosa*. Villeneuve–Loubet (Alpes–Maritimes), sur roche non calcaire. Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT.

Fig. 8. *Lecanora gisleriana* (apothécies brun rouge) parasite de *Lecanora handelii* (thalle gris verdâtre pâle, sorédié). Counzouls (Aude, Pyrénées), sur roche non calcaire riche en métaux lourds. Spécimen de S. POUMARAT.

Fig. 9. *Lecanora intricata*. Counzouls (Aude, Pyrénées), sur roche non calcaire. Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT. Deux thalles juxtaposés : à gauche, apothécies presque toutes vert sombre ; à droite, apothécies presque toutes brun assez clair.

Fig. 10. *Lecanora polytropa*. L'un des morphotypes de l'espèce. qui en compte plusieurs. Riu de Cerdanya, Pyrénées (Catalogne, Espagne), sur roche non calcaire. Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT.

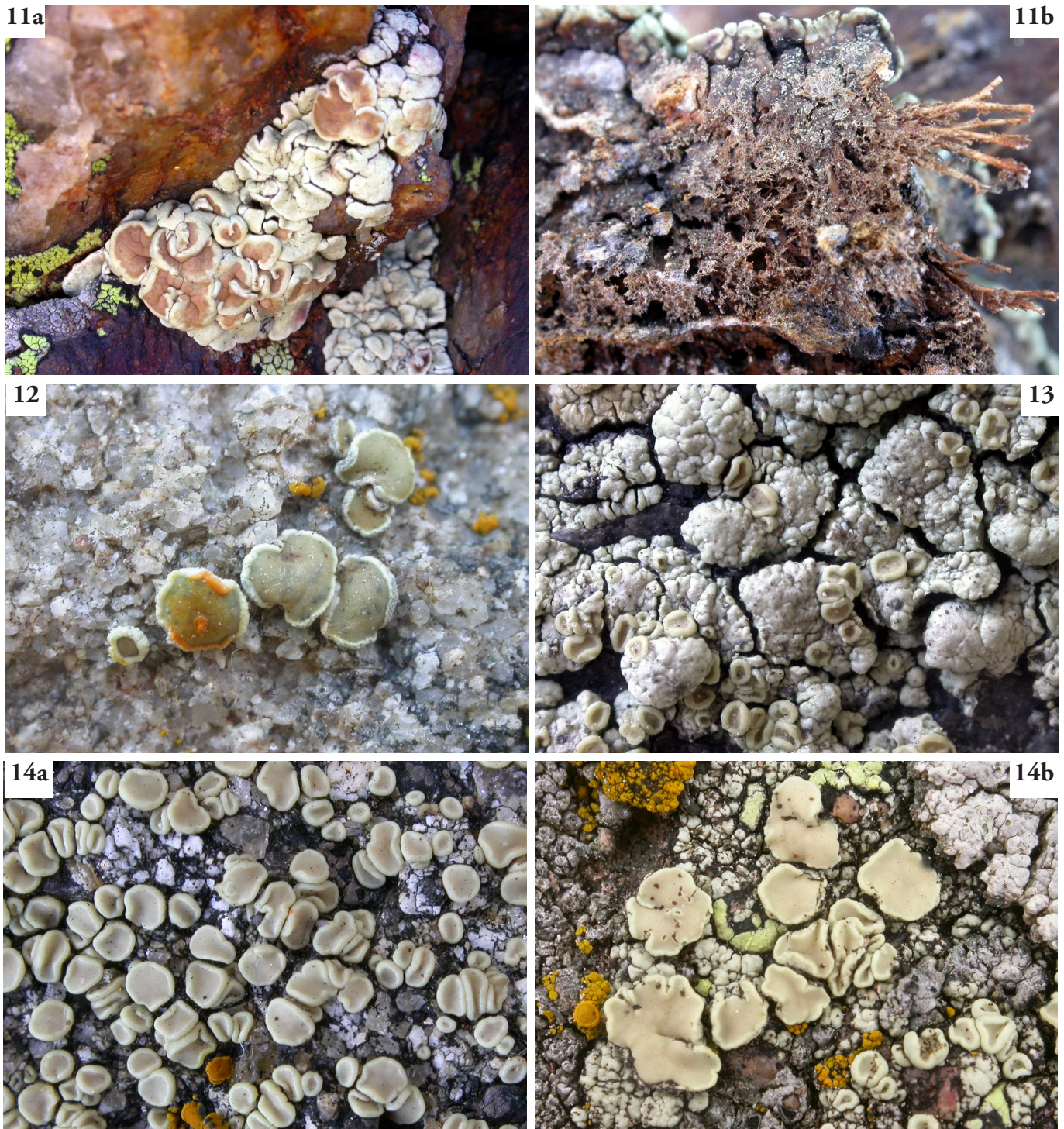


Fig. 11. *Lecanora rhizinata*. Angoustrine-Villeneuve-des-Escaldes (Pyrénées-Orientales), sur roche non calcaire. Spécimens de S. POUMARAT. a. Vue d'ensemble d'un thalle apothécidé dont l'extrémité en haut à droite est devenue rose un peu violacé par altération. Photo de terrain. b. Vue de détail de la face inférieure du thalle, montrant les cordons de rhizines. Photo de laboratoire, sur du matériel frais.

Fig. 12. *Lecanora silvae-nigrae*. Lac des Sagnes, Jausiers (Alpes-de-Haute-Provence), sur roche non calcaire. Une apothécie a été soumise à la réaction P+ (rouge). Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT.

Fig. 13. *Lecanora squamuloglebulosa* ad int. Gère-Bélesten (Pyrénées-Atlantiques), sur roche non calcaire. Photo de terrain. Spécimen de S. POUMARAT.

Fig. 14. *Lecanora stenotropa*. Photos de terrain. Spécimens de S. POUMARAT. Sur roches non calcaires. a. morpho. stenotropa. Riu de Cerdanya (Catalogne, Espagne). b. morpho. grandes apothécies. Font-Romeu (Pyrénées-Orientales).

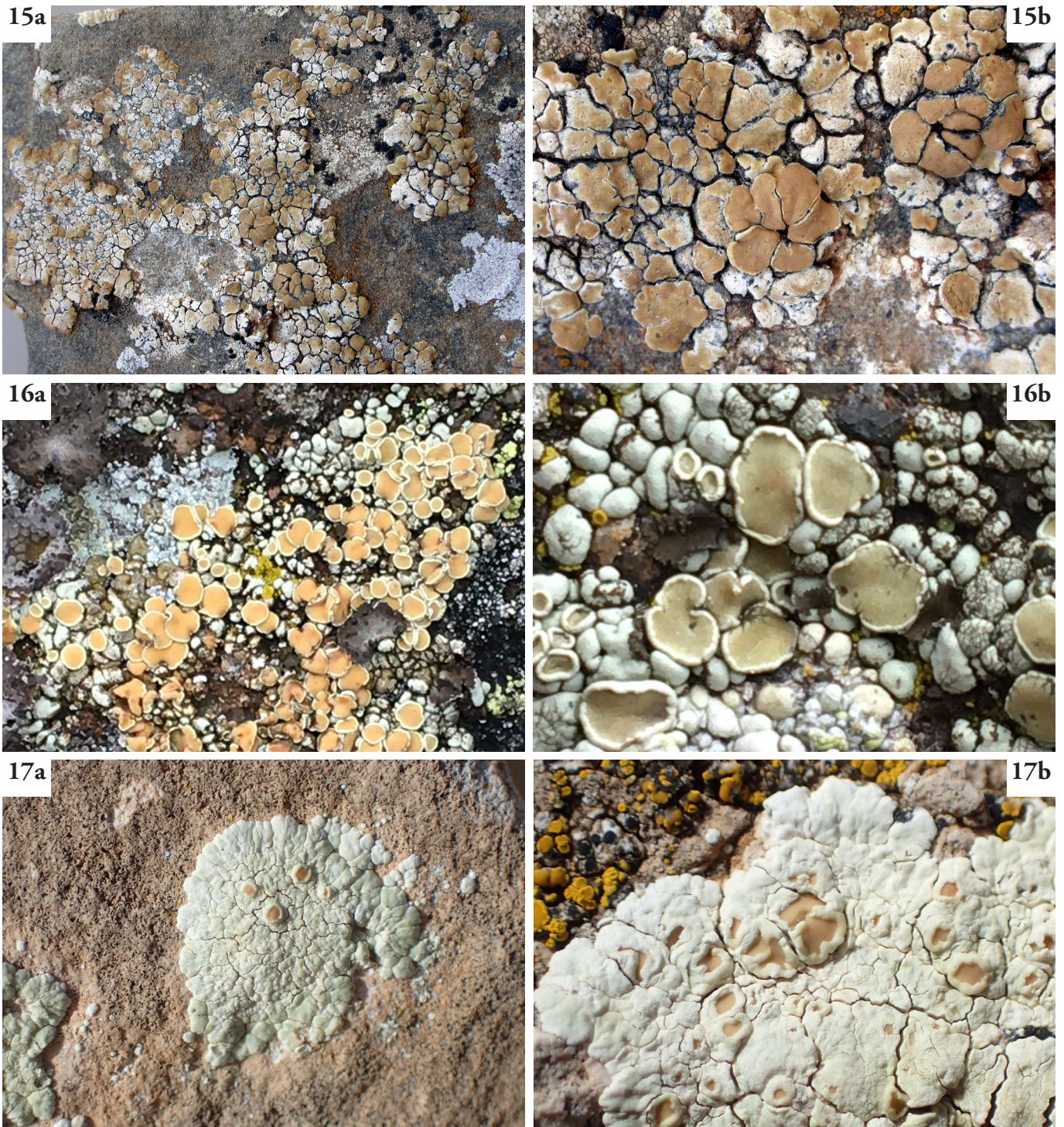


Fig. 15. *Lecanora ubayensis* ad int. Jausiers (Haute-Ubaye, Alpes-de-Haute-Provence), sur roche à peine calcaire. Photos d'un spécimen de l'herbier de C. ROUX. a. Vue d'ensemble d'un thalle apothécié. b. Vue de détail du même thalle montrant deux groupes d'apothécies en rosettes, peu distinctes des squamules du thalle.

Fig. 16. *Rhizoplaca subdiscrepans*. Plateau d'Olloix (Puy-de-Dôme), sur roche non calcaire. Photos de terrain. Spécimen de P. PINAULT. a. Vue d'ensemble d'un individu riche en apothécies à disque jaune orangé. b. Vue de détail d'un individu à apothécies à disque jaune verdâtre clair.

Fig. 17. *Lecanora vocontia*. Mont Ventoux (Vaucluse), sur chaille (silex imparfait contenant des traces de calcaire). Photos de terrain montrant le thalle bien délimité, un peu lobulé à la périphérie et les apothécies à rebord thallin épais. Spécimens de M. BERTRAND (topotypes). a. Vue d'ensemble d'un individu pauvre en apothécies. b. Vue de détail d'un individu plus riche en apothécies.

## Clé de détermination des espèces saxicoles du groupe de *Lecanora polytropa* s.l.

(Espèces calcifuges sauf mention contraire)

### 11 Thalle sorédié.

22 Thalle ± vert jaunâtre, K– ou K+ (jaune). Apothécies de teinte claire (verdâtres, jaunâtres ou roussâtres), à la fin parfois noirâtres.

33 Thalle K–, KC– ou presque, formé d'aréoles (0,5–1,5 mm) à face supérieure plane ou convexe, souvent lobulées, à surface en partie pulvérulente. Apothécies (0,2–0,8 mm) peu nombreuses ou absentes, à disque ± plan, gris verdâtre ou jaunâtre (un peu verdâtre ou roussâtre), à rebord thallin entier, généralement persistant. Spores 8–13 × 5–7 µm.

444 Thalle P+ (rouge orangé), vert jaunâtre; aréoles à face supérieure le plus souvent plane; soralies d'un jaune intense ou citron, sur le bord des aréoles mais à la fin envahissant la totalité de leur face supérieure. Chim. pannarine, acide rhizocarpique et zéorine.— Europe moyenne et du N. Étages montagnard et subalpin.— Syn. *L. hercynica* Poelt et Ullrich—

1. *L. subaurea* Zahlbr.

44 Thalle P–, jaune grisâtre ou gris verdâtre pâle; aréoles généralement convexes; soralies presque blanches, sur le bord des aréoles mais à la fin envahissant la totalité de leur face supérieure. Chim. acide usnique et zéorine.— Europe moyenne et du nord. De l'étage collinéen au subalpin—

2. *L. handelii* J. Steiner

4 Thalle P–, jaune citron; aréoles le plus souvent très convexes; soralies jaune citron, globuleuses, confluentes, prenant naissance au centre des aréoles. Chim. épanorine, acide rhizocarpique et zéorine.— Europe moyenne et du N. De l'étage collinéen au subalpin—

3. *L. epanora* (Ach.) Ach.

[Sur les trois espèces précédentes se trouve parfois un petit lichen à apothécies orangées ou très roussâtres sur un thalle nul ou petit, gris orangé ou brun grisâtre, non sorédié. Chim. acide usnique.— Europe moyenne et du N. Étages montagnard et subalpin, plus rarement alpin.— Syn. *L. gisleri* Poelt et Ullr.—

4. *L. gisleriana* Müll. Arg.

3 Thalle K+ et surtout KC+ (jaune, puis brunâtre), aréolé ou fendillé–aréolé (aréoles non lobulées). Apothécies de 0,3–0,8(2) mm.

44 Soralies mal délimitées, pulvérulentes. Thalle continu ou aréolé; aréoles jaunâtres ou jaune verdâtres, à face supérieure plane et à contour irrégulier. Apothécies jaunâtres ou roussâtres, à la fin parfois noirâtres, avec un mince rebord disparaissant à la fin. Spores de 9–16 × 4–7 µm, ellipsoïdales. Chim. acide usnique, ± skyrine, ± zéorine.— Europe — De l'étage mésoméditerranéen jusqu'à l'étage montagnard, rarement au subalpin—

5. *L. orosthea* (Ach.) Ach.

4 Soralies bien délimitées, blanchâtres (un peu verdâtres) prenant naissance au centre des aréoles. Aréoles à face supérieure plane, concaves, plus rarement un peu convexes, plus grandes (jusqu'à 1 mm de large) au bord du thalle, de blanchâtres à verdâtres (± gris ou jaune) ou gris sale (± clair ou sombre). Apothécies de jaune ou d'un jaune rosé à noir verdâtre ou brunâtre. Chim. acide usnique et zéorine.— Europe moyenne et du nord. Étages montagnard, subalpin ou alpin—

6. *L. soralifera* (Suza) Räsänen

2 Thalle de jaune à brun ochracé (parfois grisâtre par altération), K+ (jaune ou brun rougeâtre, au moins l'hypothalle), P–, formé de petites squamules (0,3–0,8 mm) peu adhérentes au substrat, dispersées ou réunies en petits groupes, dont la face supérieure, plane ou un peu convexe, donne naissance à une soralie centrale jaune verdâtre qui se creuse en devenant mature. Apothécies rarement présentes, à disque brun jaunâtre, concave ou plan et à rebord épais, ordinairement sorédié. Chim. acide pulvinique et dérivés.— Europe du N et Alpes; à rechercher en France (connu en Allemagne, Suisse et Italie). Étages montagnard, subalpin et alpin—

7. *L. reagens* Norman

### 1 Thalle non sorédié.

22 Apothécies noirâtres ou brun sombre.

33 Épithécium N+ (pourpre).

44 Thalle P+ (très jaune), formé d'aréoles ± dispersées et lobulées, d'un blanc jaunâtre ou de craie. Apothécies à disque d'un gris noirâtre ± verdâtre. Épithécium brun moyen, avec çà et là des macules bleu vert, N±

(pourpre). Spores  $6-9 \times 3-5 \mu\text{m}$ . Chim. Acides usnique et psoromique.— Alpes françaises. Étages subalpin et alpin. Sur roches à peine calcaires.— **8. *L. eminens*** Asta, Clauzade et Cl. Roux

4 Thalle P–.

55 Apothécies à rebord persistant. —→ **22. *L. intricata*** et **23. *L. intricatoides***

5 Apothécies précocement ou presque dès le début immarginées.

—→ **24. *L. sulphurea*** et **25. *L. biformis***

3 Épithécium N–.

44 Parasite de *Miriquadica nigroleprosa*. Apothécies (0,3–2 mm), à disque noirâtre sous une mince pruine jaunâtre, de plan à ± convexe et ± déformé et à rebord jaunâtre soufre, lisse, peu ou pas saillant. Thalle P–, atteignant 1 mm de diamètre, jaunâtre clair. —→ **16. *L. latro***

4 Non parasites.

55 Thalle aréolé–verruqueux, P+ (jaune ou orangé), d'un blanc jaunâtre à blanc verdâtre; aréoles ou verrues ± convexes, lisses, plus rarement finement rugueuses, de dispersées à contiguës ou même se recouvrant un peu. Apothécies (0,5–3 mm) à disque entièrement brun sombre, non prineux, souvent brillant, d'abord un peu concave ou plan, ensuite ± convexe, et rebord thallin généralement persistant et crénelé, rarement entier.

66 Spores ( $9-17 \times 4-7 \mu\text{m}$ ) d'étroitement à moyennement ellipsoïdales. Thalle à cortex plein de granules cristallins incolores de  $3,5-7 \mu\text{m}$  de diamètre et à aréoles d'abord un peu convexes puis très convexes, souvent ± lobulées, jamais pédonculées ni coralloïdes. Chim. acide usnique, zéorine, ± atranorine, ± acides stictique et norstictique ± épanorine et ± acides gras.— Europe. De l'étage mésoméditerranéen jusqu'à l'alpin — **9. *L. frustulosa*** (Dicks.) Ach.

6 Spores ( $9-16 \times 6-10 \mu\text{m}$ ) de moyennement à largement ellipsoïdales. Thalle à cortex riche en granules cristallins de  $1-1,5 \mu\text{m}$  de diamètre et à aréoles d'abord demi-globuleuses puis soit subglobuleuses ou irrégulières, pédonculées ou non, soit ± coralloïdes. Chim. atranorine, zéorine et épanorine.— Europe. De l'étage supraméditerranéen au subalpin.— Syn. *L. thiodes* Spreng.—

**10. *L. argopholis*** (Ach.) Ach.

5 Thalle de presque nul à finement aréolé, P– ou P+ (orangé); rebord thallin P– ou P+ (orangé).

66 Thalle et rebord thallin P–. Apothécies à disque d'entièrement noirâtre (surtout au début) à jaunâtre (à la fin) et à rebord entièrement ou en partie noirâtre ou noir bleuâtre (surtout au début). Spores de  $(8)10-16 \times (3)4,5-6(7) \mu\text{m}$ , ellipsoïdales ou longuement ellipsoïdales. Chim. acides usnique et rangiformique.— Alpes et Pyrénées. Étages subalpin et alpin —

**11. *L. eurycarpa*** Poelt, Leuckert et Cl. Roux

6 Thalle ou rebord thallin P+ (orangé). Apothécies au moins en partie noirâtres, à disque au début noirâtre mais devenant rapidement jaune verdâtre et P+ (orangé) et à rebord thallin noirâtre mais ± couvert d'une couche blanche et par suite P– à l'exception des parties jaune verdâtre P+ (orangé), mais sur coupe microscopique entièrement P+ (orangé). Spores  $10,5-14 \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$ .— Alpes. Étages subalpin et alpin.— Très proche de *L. eurycarpa* — **12. *L. eurycarpoides*** ad int.

2 Apothécies à disque jaunâtre, brun jaunâtre, jaune verdâtre ou vert (de clair à assez sombre). Épithécium N– ou (chez les apothécies ± vertes) N+ (pourpre).

33 Thalle P+ (très jaune ou orangé) ou rebord thallin P+ (de très jaune à orangé rouge).

44 Disque apothécial d'un gris noirâtre ± verdâtre. Épithécium brun moyen, avec çà et là des macules bleu vert, N± (pourpre). Thalle P+ (très jaune), formé d'aréoles ± dispersées et lobulées, d'un blanc jaunâtre ou de craie. —→ **8. *L. eminens***

4 Disque apothécial de jaune verdâtre à brun clair. Épithécium N–.

55 Thalle bien développé, sans cordons de rhizines, de fendillé–aréolé à aréolé–verruqueux ou squamuleux. Sur des roches d'à peine à moyennement calcaires.

66 Spores de  $(12)14-18(21) \times (3,5)4-6(7) \mu\text{m}$ , de longuement ellipsoïdales à oblongues. Thalle P+ (orangé). —→ **19. *L. dispersoareolata***

6 Spores de  $(8)10-14,5(16,5) \times (2,5)3,5-4,5(5,5) \mu\text{m}$ , de ± longuement ellipsoïdales à oblongues.

- 77 Thalle P+ (rouge orangé). Spores de  $(8)_{10-14,5(15,5)} \times (3)_{3,5-4,5(5)} \mu\text{m}$ . Chim. acides usnique et protocétrarique.— Alpes françaises du S (mont Ventoux et Dévoluy). Sur roches à peine calcaires. Étage subalpin — **13. *L. vocontia*** (Clauzade et Cl. Roux) Cl. Roux et M. Bertrand comb. nov.
- 7 Thalle (médulle et principalement cortex) P+ (jaune) ou P+ (jaune, puis orangé rouge). Spores  $((9)_{11-14,5(16,5)} \times (2,5)_{3,5-4,5(5,5)} \mu\text{m})$  oblongues. Chim. 3 chémotypes : dispersosquamulata, P+ (jaune), à acides usnique et psoromique; chémo. P+ (orangé rouge), à acide usnique et une substance inconnue; chémo. P-, à acide usnique et rangiformique.— Alpes orientales et Pyrénées. Étages subalpin et alpin. — **14. *L. dispersosquamulata*** ad int.
- 5 Thalle peu développé, de presque nul à finement aréolé. Apothécies à rebord thallin ou disque P+ (rouge orangé ou orangé). Calcifuges.
- 66** Apothécies de jaune pâle ou jaune verdâtre à brun moyen, à rebord thallin P+ (rouge orangé) et disque le plus souvent brun jaunâtre, P-. Thalle très mince ou presque nul. Spores  $13-16 \times 5-7 \mu\text{m}$ . Chim. acides usnique, protocétrarique et rangiformique. — Vosges, Alpes, Massif central et Pyrénées-Orientales. Étages montagnard et subalpin, très rarement à l'alpin — **15. *Lecanora silvae-nigrae*** V. Wirth
- 6** Apothécies au moins en partie noirâtres, à disque au début noirâtre mais  $\pm$  couvert d'une couche blanche et par suite P- à l'exception des parties jaune verdâtre P+ (orangé), mais sur coupe microscopique entièrement P+ (orangé). Spores de  $10,5-14 \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$ . — **12. *L. eurycarpoides*** ad int.
- 3 Thalle P- ou faiblement P+ (jaunâtre), rebord thallin P- ou faiblement P+ (jaunâtre).
- 444** Parasite de *Miriquidica nigroleprosa* (à thalle noirâtre, sorédié, K-). Apothécies (0,3–2 mm), à disque noirâtre sous une mince pruine jaunâtre, de plan à  $\pm$  convexe et  $\pm$  déformé et à rebord jaunâtre soufre, lisse, peu ou pas saillant. Épithécium de gris (N-) à vert sombre (N+ (pourpre)). Spores  $(8-14 \times 5-8 \mu\text{m})$  de formes très diverses, non rarement subglobuleuses. Thalle P-, atteignant 1 cm de diamètre, jaunâtre clair, formé d'aréoles (0,3–0,8 mm) à face supérieure plane ou un peu convexe, lisses, non rarement confluentes. Chim. acide isousnique et zéorine.— Scandinavie et montagnes froides d'Europe centrale, incl. les Vosges. Étages montagnard, subalpin ou alpin — **16. *Lecanora latro*** Poelt
- 44** Parasite d'*Aspicilia* gr. *cinerea* (à thalle K+ (rouge sang), sorédié ou non). Apothécies (0,3–1 mm) nombreuses et denses, saillantes, à disque de brun clair (épithécium N-) à vert (N+ (pourpre)). Spores  $(7,5-12,5 \times 5-7 \mu\text{m})$  ellipsoïdales. Thalle granuleux ou aréolé-globuleux, rarement aréolé, blanchâtre. Chim. acide usnique, zéorine et  $\pm$  acide rangiformique.— France (Pyrénées, Massif central) et Suisse. Étage subalpin — **17. *L. tolypodes*** Poelt et Vězda
- 4 Non parasites.
- 55** Thalle fixé au substrat par des cordons de rhizines, bien développé, squamuleux ou verruqueux-squamuleux (squamules de  $0,5-3,5 \times 0,6-2,4 \text{ mm}$ ), à parties altérées d'un rose  $\pm$  violacé. Apothécies (1–4,5 mm) au début à demi-enfoncées dans le thalle, devenant pédonculées à la fin. Spores ellipsoïdales, de  $(8)_{9,5-12,5(14,5)} \times (4,5)_{5-7(7,5)} \mu\text{m}$ . Chim. acide usnique.— Massif central et Pyrénées. Étages montagnard supérieur et subalpin — **18. *L. rhizinata*** Poelt, Barreno et Rico
- 5 Thalle sans cordons de rhizines.
- 6666** Spores de  $(12)_{14-18(20)} \times (3,5)_{4-6(7)} \mu\text{m}$ , de longuement ellipsoïdales à oblongues. Thalle aréolé-verruqueux ou squamuleux-aréolé, formé d'éléments isolés, rapprochés ou réunis en thalles ordinairement ne dépassant pas 4 cm de diamètre. Apothécies (0,5–4 mm) grandes, à disque de brun clair à brun moyen, N-. Chim. Deux principaux chémotypes, P- (le plus fréquent), à acides usnique et rangiformique; P+ (orangé), à acides usnique,  $\pm$  protocétrarique, et  $\pm$  psoromique.— Alpes. Étages subalpin, alpin et nival. Sur roches d'à peine à moyennement calcaires — **19. *L. dispersoareolata*** (Schaer.) Lamy
- 666** Spores de  $(8)_{10-16} \times (3)_{4,5-6(7)} \mu\text{m}$ , ellipsoïdales ou longuement ellipsoïdales. Apothécies à disque d'entièrement noirâtre (surtout au début) à jaunâtre (à la fin) et à rebord entièrement ou en partie noirâtre ou noir bleuâtre (surtout au début). Thalle de presque nul à finement aréolé. Calcifuge. — **11. *L. eurycarpa***

- 66 Spores de  $8-14 \times 2,5-4,5 \mu\text{m}$ , oblongues, et hyménium incolore, ou spores de  $8,5-13,5 \times 3,5-4,5(6) \mu\text{m}$  et hyménium jaune clair ou pâle. Apothécies à disque de jaune clair ou verdâtre clair à brun, N—.
- 77 Thalle de presque nul à formé de granules ou d'aréoles dispersés. Couche algale non en dentelle. Apothécies à disque et rebord d'un brun clair verdâtre ou jaunâtre, non prumineux ou presque non prumineux. Chim. acide usnique, zéorine et deux substances inconnues.— Europe. De l'étage collinéen au subalpin. Calcifuge—  
**20. *L. stenotropa*** Nyl.
- Deux morphotypes :  
 $\alpha\alpha$  Apothécies  $0,3-1(1,5) \text{ mm}$ .— De l'étage collinéen au subalpin— morpho. **stenotropa**  
 $\alpha$  Apothécies  $0,5-2(3) \text{ mm}$ .— Étages montagnard, subalpin ou alpin— morpho. **grandes apothécies**
- 7 Thalle bien développé, aréolé-verruqueux ou aréolé-squamuleux.
- 88 Couche algale très discontinue ou en dentelle. Disque et rebord des apothécies d'un brun clair verdâtre ou jaunâtre, non prumineux ou presque non prumineux. Hyménium incolore. Spores de  $(10,5)11,5-14,5(16,5) \times 3-4,5(5,5) \mu\text{m}$ . Sur roches d'à peine à moyennement calcaires. Chim. acide usnique. —> **14. *L. disporsquamulata*** chémo. P—
- 8 Couche algale régulière et continue. Disque apothécial de jaune verdâtre clair ou rose clair à orangé clair, très prumineux; hyménium jaune pâle. Spores de  $8,5-13,5 \times 3,5-4,5(6) \mu\text{m}$ , oblongues. Chim. acides usnique et placodiologique, acides gras et terpénoïdes.— Europe du N, Alpes du N et de l'E, Massif central, Pyrénées et Corse. Étages montagnard, subalpin ou alpin. Calcifuge. — Peut être confondu avec un *Lecanora* gr. *polytropa*—  
**21. *Rhizoplaca subdiscrepans*** (Nyl.) R. Sant.
- 6 Spores de  $9-14(15) \times 5-8,5 \mu\text{m}$ , ellipsoïdales ou ovoïdes.
- 77 Disque apothécial  $\pm$  vert (vert de cinereorufa dans l'apex des paraphyses), au moins chez quelques apothécies. Épithécium N  $\pm$  pourpre.
- 88 Apothécies à rebord persistant.
- 99 Thalle aréolé, formé d'aréoles  $\pm$  distinctement indentées. Apothécies d'enfoncées dans le thalle à appliquées, à disque de jaunâtre à vert sombre (parfois sur un même thalle) et à rebord thallin mince (jusqu'à  $0,05 \text{ mm}$ ), non en bourrelet. Spores de  $(8)8,5-13,5(14,5) \times (5)5,5-7,5(8) \mu\text{m}$ . Chim. acide usnique et zéorine.— Europe. Du littoral atlantique jusqu'à l'étage subalpin—  
**22. *L. intricata*** (Ach.) Ach.
- 9 Thalle nul ou formé de petits granules ou aréoles très plats, peu nombreux. Apothécies d'appliquées à très saillantes et rétrécies à la base, à disque d'un vert grisâtre sombre ou vert noirâtre et à rebord thallin restant  $\pm$  longtemps épais ( $0,1-0,15(0,2) \text{ mm}$ ) et en bourrelet. Spores  $(8)9-12(13,5) \times 5-7 \mu\text{m}$ .— Alpes françaises. Étage subalpin—  
**23. *L. intricatoides*** M. Bertrand et Cl. Roux
- 8 Apothécies devenant presque dès le début ou rapidement immarginées.
- 99 Apothécies ( $0,4-2 \text{ mm}$ ) devenant très rapidement  $\pm$  saillantes et convexes, à la fin difformes ou gibbeuses, très irrégulièrement réparties (très nombreuses aréoles sans apothécie), isolées ou par quelques unes dans les aréoles. Chim. acides usnique et  $\alpha$ -collatologique, atranorine, gangaléoïdine, zéorine.— Europe. De l'étage adlittoral au montagnard — **24. *L. sulphurea*** (Hoffm.) Ach.
- 9 Apothécies ( $0,2-0,6 \text{ mm}$ ) restant enfoncées dans le thalle, à disque plan ou un peu convexe, généralement régulièrement réparties, souvent nombreuses dans les aréoles. Aspect d'*Aspicilia*. Chim. inconnue.— Alpes, Massif central, Pyrénées, Corse. Étages montagnard et subalpin—  
**25. *Lecanora biformis*** (Ramond) Clauzade et Cl. Roux
- 7 Disque apothécial de blanc à brun clair. Épithécium N—.
- 88 Hypothécium, subhyménium et parathécium (sur coupe microscopique) K+ (jaune). Thalle aréolé, blanchâtre (jaunâtre ou non), à surface souvent farineuse. Apothécies  $0,5-1,5(2,5) \text{ mm}$  de diamètre, à disque brun clair ou assez clair et rebord concolore au thalle. Spores de  $8-14,5 \times 5-8(9) \mu\text{m}$ . Chim. acide usnique, zéorine, acide gras bleu, terpénoïde.— Alpes du S. Étage subalpin. Sur roches à peine calcaires. Sur parois ensoleillées ou sur pierres, petits blocs et rochers près du sol—  
**26. *L. albula*** (Nyl.) Hue
- 8 Hypothécium, subhyménium et parathécium K—. Sans acide gras bleu. Thalle divers.



- 99 Apothécies (0,5-1 mm de diamètre) blanches ou blanchâtres, jaunissant peu en herbier, luisantes. Thalle aréolé ou granuleux, mince, concolore aux apothécies, luisant. Spores de (7)9,5-12(13) × (4,5)5,5-7(7,5) µm. Chim. acide usnique et zéorine.— Basses régions subméditerranéennes— **27. *L. crozensis*** Cl. Roux et S. Poumarat
- 9 Apothécies jaune brunâtre clair ou jaune verdâtre, brunissant en herbier.
- 10.10.10** Thalle de nul à finement aréolé. Apothécies de 0,3-2,5(3) mm de diamètre, jaune clair brunâtre, brunissant en herbier. Spores de (8)10-13(14,5) × (4)5-6,5(7) µm. Chim. acide usnique, zéorine et acide rangiformique.— Europe. De l'étage mésoméditerranéen au subalpin— **28. *L. polytropa*** (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.
- 10.10** Thalle aréolé ou aréolé-verruqueux, assez épais ou épais.
- 11.11** Aréoles (0,2-0,5 mm de large) ± distinctement indentées, réunies en un thalle non dispersé ou parfois réunies en petits groupes. Apothécies de 0,4-1,5 mm de diamètre. Spores de (8)8,5-13,5(14,5) × (5)5,5-7,5(8) µm. —→ **22. *L. intricata*** (morpho. à apothécies non vertes)
- 11.** Aréoles non indentées, plus grandes.
- 12.12** Aréoles réunies en un thalle non dispersé, luisantes. Apothécies de 0,4-1,5 mm de diamètre.
- 13.13** Aréoles (0,3-1,3 mm de large), de blanc jaunâtre à jaune verdâtre clair; couche algale continue ou interrompue par de minces piliers (5-10 µm). Apothécies d'enfoncées dans le thalle à appliquées, non rétrécies à la base. Spores de (8,5)9-12,5 × (5,5)6-7,5(8) µm. Chim. acide usnique.— France méditerranéenne. Étage mésoméditerranéen, proxilittoral— **29. *L. crassiuscula*** Cl. Roux, Poumarat et M. Bertrand
- 13.** Aréoles 0,3-2 mm de large, de blanchâtres à brunes; couche algale continue. Apothécies d'appliquées à rétrécies à la base. Spores de 10-14,5 × 5-6,5 µm.— Alpes de Suisse et de France (Oisans). Étages subalpin et alpin— **30. *L. alpigena*** (Ach.) Cl. Roux
- 12.** Aréoles de 0,6-2 mm de large, dispersées ou réunies en petits groupes, ternes, blanchâtres. Apothécies 0,5-2(3) mm de diamètre; couche algale très irrégulière, interrompue par des piliers d'hyphes épais (10-30 µm). Spores de (8,5)9,5-12,5(13,5) × (5)6,5-8(9,5) µm. Chim. acide usnique. Alpes. Étages subalpin et alpin— **31. *L. alpigenoides*** ad int.
- 10.** Thalle squamuleux, aréolé-squamuleux, parfois aréolé, assez épais ou épais. Spores de 10-14,5 × 5-6,5 µm.
- 11.11** Rebord apothécial mince (0,01-0,1 mm), peu ou pas saillant, sans ou avec peu de cellules algales; Apothécies de 0,4-0,9(1,1) mm de diamètre. Thalle formé de squamules souvent en rosette, ± finement lobulées au pourtour, à face inférieure vert noirâtre. Spores (7,5)8,5-11(12) × (5,5)6-7,5(8,5) µm. Chim. acide usnique et pigment vert.— Alpes et Pyrénées. Étages subalpin et alpin— **32. *L. polytropopsis*** Cl. Roux, M. Bertrand et Poumarat
- 11.** Rebord apothécial épais ou assez épais et saillant, riche en cellules algales. Thalle aréolé-squamuleux, formé d'éléments non en rosettes.
- 12.12** Apothécies grandes (0,3-3 mm de diamètre).
- 13.13** Spores de (8)9-12,5(13,5) × (5)6-7,5(9) µm. Aréoles ou squamules (0,2-1,6 mm de largeur), assez souvent lobulées au pourtour, à face inférieure blanchâtre ou noirâtre. Apothécies de 0,6-3 mm de diamètre, à rebord de 0,1-0,3 mm d'épaisseur. Chim. acide usnique et zéorine, sans pigment vert.— Alpes. Étages subalpin et alpin— **33. *L. hyperpolytropa*** Cl. Roux et M. Bertrand
- 13.** Spores de 10,5-13(15) × 5-6,5 µm. Squamules (0,3-3 mm de diamètre) jaunes brunâtre, brunissant en herbier, glébuleuses ou non, à face inférieure et tranche noir verdâtre. Apothécies de 1-2 mm de diamètre, à peu près concolores au thalle. Chim. acide usnique et un peu d'acide psoromique.— Alpes françaises du S, c. 2800 m. Sur roches à peine calcaires.— Aspect de *Lecanora dispersoareolata* mais spores ellipsoïdales— **34. *L. ubayensis*** ad int.
- 12.** Apothécies petites (0,4-0,7 mm de diamètre). Spores 8,5-12,5 × 4,5-6 µm. Squamules d'un jaune verdâtre clair, brunissant très peu en herbier, glébuleuses. Apothécies de 0,4-0,7 mm de diamètre. Spores de 8,5-12,5 × 4,5-6 µm. Chim. inconnu.— Pyrénées de l'O. Étage montagnard, c. 1400 m— **35. *L. squamuloglebulosa*** ad int.

## Nouvelle combinaison Nova kombinajo

*Lecanora vocontia* (Clauzade et Cl. Roux) Cl. Roux et M. Bertrand comb. nov. Bas. *Lecanora albula* var. *vocontia* Clauzade et Cl. Roux, *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest*, nouv. sér., num. spec. 7 : 823 (1985). Numéro de Mycobank : MB 845556.

La description de la var. *vocontia* par CLAUZADE et ROUX (1985) indique seulement : *Diferencas de la tipo pro talo P+ (orange ruĝa)* [Diffère du type par son thalle P+ (rouge orangé)]. ROUX (1987) a précisé le chimisme de cette variété, acides usnique et protocétrarique, mais ne donne pas d'informations sur sa morpho-anatomie.

La récolte par M. BERTRAND et C. ROUX (2022/09/13) d'un abondant matériel de *Lecanora albula* var. *vocontia* dans le locus classicus (Vaucluse, Bédoin, mont Ventoux, un peu à l'ESE du sommet, sur des chailles (silex imparfaits contenant des traces de carbonate de calcium) incluses dans un calcaire marneux formant de petites parois et surtout dispersées dans un éboulis de pente) leur a permis de faire une étude approfondie de cette variété et de la comparer avec la var. *albula*, d'autant mieux que celle-ci se trouve également dans la même station.

M. BERTRAND et C. ROUX ont pu ainsi établir que la var. *vocontia* diffère de la variété nominale (y compris les spécimens de la même station), non seulement par son chimisme, mais également par plusieurs caractères morphologiques et anatomiques ainsi que par son écologie :

- thalle (sur le frais) jaune vert pâle ou d'un blanchâtre vert-jaune (versus thalle blanchâtre ou, plus au N dans les Alpes méridionales, jaunâtre ou blanc jaunâtre) et bord du thalle souvent bien délimité, les aréoles périphérique étant souvent un peu lobulées et plus ou moins allongées radialement (versus thalle mal délimité, à périphérie non lobulée) ;

- apothécies à disque brun moyen sur le frais (versus brun assez clair ou clair) et surtout à rebord thallin plus épais, de 0,15–0,5 mm (versus 0,05–0,15 mm) ;

- hypothécium, subhyménium et parathécium incolores, K–, tandis que la partie supérieure du cortex de l'amphithécium est K+ jaune (versus hypothécium, subhyménium et parathécium jaunes pâles, K+ (jaune) et cortex de l'amphithécium K–) ;

- spores plus ou moins longuement ellipsoïdales ou oblongues, de (8)10–12,0–14,5(15,5) × (3)3,5–4,0–4,5(5) μm à rapport L/l de (1,7)2,5–3,08–3,7(4,1), d'après 52 spores mesurées (versus de largement ellipsoïdales à ellipsoïdales, de (7,5)8–9,3–11(12,5) × (5)5,5–6,3–7(7,5) μm, à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,2)1,3–1,49–1,8(2,0), d'après 32 spores mesurées) ;

- enfin, les observations de terrain ont montré que la var. *vocontia* est plus hygrophile et moins héliophile que la var. *albula*, cette dernière étant localisée dans la partie la plus supérieure de la station.

En raison de l'importance de ces différences, en particulier de la forme et des dimensions des spores ainsi que du chimisme du thalle et de l'apothécie, nous proposons d'élever la var. *vocontia* au rang d'espèce.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement Françoise DROUARD (Combloux), Jean-Louis FAROU (Barsac), Danièle et Olivier GONNET (Poleymieux-au-Mont-d'Or), Françoise GUILLOUX (Deuil-la-Barre), Jean-Michel HOUMEAU (Parthenay), Jean-Yves MONNAT (Goulien), Pere NAVARRO-ROSINÉS (Barcelona), Patrick PINAULT (Châteaugay) et Chantal VAN HALUWYN (Seclin) qui nous ont communiqué des spécimens en prêt ou ont relu notre manuscrit et fait d'utiles suggestions. Quatre espèces nouvelles ont été trouvées dans le parc national du Mercantour dont nous avons étudié les lichens dans les années 2010–2014 grâce aux autorisations et au soutien financier de son administration ainsi qu'à l'aide efficace de Marie-France LECCIA (chargée de mission du Parc national du Mercantour).

## BIBLIOGRAPHIE

- BERTRAND M., 2020.— Étude préliminaire à l'inventaire de la lichénoflore du site de la montagne du Saut (parc national de la Vanoise, Savoie, France). *Bull. Ass. fr. Lichénol.*, 45(2) : 263–275.
- CLAUZADE G. et ROUX C., 1985.— *Likenoj de Okcidenta Europe. Ilustrita determinlibro*. Édit. SBCO. (Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, n° spéc. 7), Royan, 893 + 2 p.
- HUNECK S. et YOSHIMURA I., 1996.— *Identification of lichen substances*. Édit Springer, Berlin, Heidelberg et New York, XII + 493 p.
- MOTYKA J., 1996.— *Porosty (Lichenes). 2, Rodzina Lecanoraceae. Pinacisca, Lecidiorina, Urceolaria, Semilecanora, Paraplacodium, Koerberiella, Lecidora, Pseudoplacodium, Tephromela*. Édit. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, 627 p.
- POELT J., 1970.— Mitteleuropäische Flechten IX. *Mitt. bot. Staatssamml. München*, 8 : 191–210.
- ROUX C., 1987 (« 1986 »).— Precipaj likenaj substancoj de kelkaj taksonoj priskribitaj far Roux kunlabore kun aliaj aŭtoroj (Principales substances lichéniques de quelques taxons décrits par Roux en collaboration avec d'autres auteurs). *Bull. Soc. linn. Prov.*, 38 : 269–275.
- ROUX C. et coll., 2020.— *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 3<sup>e</sup> édition revue et augmentée (2020)*. Édit. Association française de lichénologie (AFL), Fontainebleau, 1769 p.
- RYAN B. D., LUMBSCH H. T., MESSUTI M. I., PRINTZEN S., SLIWA L. et NASH III T. H., 2004.— *Lecanora*. In NASH III T. H., RYAN B. D., GRIES C. et BUNGARTZ F. (coord.), *Lichen flora of the Greater Sonora Desert region*, 2 : 116–276. Édit. Lichen unlimited, School of Life Sciences, Arizona State University.
- SMITH C. W., APTROOT A., COPPINS B. J., FLECHTER A., GILBERT O. L., JAMES P. W. et WOLSELEY P. A., 2009.— *The lichens of Great Britain and Ireland*. Édit. British Lichen Society, Londres, ix + 1046 p.
- WIRTH V., HAUCK M. et SCHULTZ M. (coll. DE BRUYN U., BÜLTMANN H., VOLKER J., LITTELSKI B. et OTTE V.), 2013.— *Die Flechten Deutschlands*. Édit. Ulmer, Stuttgart, 1244 p.
- ZHANG Y., CLANCY J., JENSEN J., McMULLIN R. T., WANG L. et LEAVITT S. D., 2022.— Providing scale to a known taxonomic unknown — at least a 70-fold increase in species diversity in a cosmopolitan nominal taxon of Lichen-forming Fungi. *J. Fungi*, 8, 490. <https://doi.org/10.3390/jof8050490>