

Zeitschrift: Mycologia Helvetica
Herausgeber: Swiss Mycological Society
Band: 3 (1988-1990)
Heft: 3

Artikel: Agaricales de la zone alpine : genre Mycenella (J.E. Lange) Singer
Autor: Kühner, Robert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1036542>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. 3 No 3

pp. 331—341

1989

(Manuscrit reçu le 14 juin 1989)

AGARICALES DE LA ZONE ALPINE

Genre *Mycenella* (J.E. Lange) Singer

Robert Kühner
38 Rue Benoist - Mary
69005 Lyon (France)

- Résumé Description de *Mycenella salicina* (Vel.) Sing.) et de *Mycenella favreana* Horak. Carpophores normaux et parthénogénétiques.
- Summary Descriptions of *Mycenella salicina* (Vel.) Sing. and *Mycenella favreana* Horak. Normal and apogamic basidiocarps.
- Zusammenfassung Beschreibung von *Mycenella salicina* (Vel.) Sing. und von *Mycenella favreana* Horak. Normale und apogame Fruchtkörper.

Mycenella salicina (Vel.) Sing.

Carpophores bouclés, tétrasporiques

Stipe 10 - 30 x 0.7 - 1.5 mm, égal ou presque, non radicaire, gris-brun, 2.5 Y 8/1, 8/2, très mat car densément pruineux - velouté de blanc sur toute sa longueur, avec des trichoides blancs à sa base, sub-plein ou étroitement fistuleux.

Chapeau 8 - 10 à 9 - 16 mm, conique, conicocampanulé à convexe ou même étalé discoïde à la fin, plus ou moins strié, soit seulement au bord, soit jusqu'à mi-rayon, hygrophane, quand imbu bistre noirâtre, brun obscur, brun foncé ou brun sale, Expo 21 J, Mu 5 YR 3/2 - 7.5 YR 3/2, 3/4, 4/3, plus pâle aux interstries dans la zone marginale 10 YR 6/3, ou plus roussâtre 8.5 YR 5/5, mat et finement pruineux ou plus ou moins luisant.

Lames subespacées à espacées, ascendantes, ventrues ou arrondies en arrière, adnexes, franchement grises quand le chapeau est bistre noirâtre obscur, autrement blanchâtres ou presque blanches, 5 Y 9/1, 9/2 - 2.5 Y 8/3.

Inodore ; saveur non farineuse.

Spores subglobuleuses 5 - 5.7, rarement 6 - 6.7 μm de large, avec un appendice apiculaire tronc-conique de 1 - 1.5 à 1.5 - 1.7 μm de long, non gibbeuses.

Basides à 4 stérigmates, quelquefois accompagnées de basides trisporiques, et rarement de basides bisporiques.

Spores uninucléées (Giemsa), du moins en grande majorité ; les quelques spores binucléées qui ont parfois été repérées étaient sans doute issues des quelques basides bisporiques remarquées.

Cystides faciales et marginales, ces dernières écartées (arête homomorphe), 50 - 60 à 72 - 80 x 6 - 7.5 à 8 - 13 x 3.5 - 5.5 μm , ventrues, contractées ou atténuées en col, ce dernier cylindracé ou à extrémité très progressivement clavulée x 6 - 7.5 μm . Paroi entièrement mince, ou raffermie - réfringente au niveau du ventre, où elle est parfois un peu épaissie. Sur le vivant seulement, col et partie émergente du ventre gainés d'un mince manchon finement granuleux, dont n'émerge que l'extrémité du col.

Hyphes de la chair piléique et de la trame des lames en forme de chaînes de saucisses, à cellules longues, 55 - 200 μm , peu larges, x 8 - 15 μm . Chair piléique à deux couches clairement séparées par une interface plane, l'inférieure très dense, à hyphes cohérentes, de 5 - 8 μm de large, qui se poursuit dans la trame des lames, la supérieure lâche. Sur la coupe transversale du chapeau, cuticule très différenciée, de 25 - 30 μm d'épaisseur, très franchement gélifiée, à hyphes grêles x 3 μm . En scalp, revêtement piléique distinctement en brosse assez grossière, par des diverticules de 2 - 4 μm de large ; articles terminaux à courtes ramifications coralloïdes dans une gelée. Piléocystides innombrables, peu saillantes, de 20 - 42 μm par exemple, non ventrues en bas, contrairement aux pleurocystides des lames, à col cylindrique ou atténué, de 2 -

3,5 μm de large ; parfois nées d'une base couchée, à quelques ramifications coralloïdes ; leur paroi mince ou seulement ferme, plus mince au bout.

Boucles présentes à toutes les cloisons des hyphes et jusqu'à la base des basides et des cystides.

Pigmentation intracellulaire. Dans le chapeau elle est particulièrement abondante dans la couche lâche, mais elle s'étend aux hyphes inférieures de la cuticule ainsi qu'à la partie dense de la chair, et même un peu dans les lames. Dans le stipe, la pigmentation s'étend à la plus grande partie de l'épaisseur de la chair, ne manquant qu'à la surface et autour de la cavité médullaire.

Aucune paroi n'est dextrinoïde, où que ce soit.

Habitat et récoltes

Vanoise :

Région de Pralognan : Le Moriond, 2'100 m, 16.8.61 ; La Glière, 2'050 m, pâture ; Arcellin supérieur, à mi-hauteur des dalles de l'ancien lit calcaire du glacier, K. 61 - 5, avec *Salix reticulata* et *Dryas*, 2'300 m, 29.8.63 ; ibid. 10.9.63 ; Petit Mont Blanc, sentier forestier, 2'100 m, 25.8.65. Haute vallée de Champagne, moraine de l'Epena, 2'100 m, 19.9.70, K. 70 - 162. Haute Tarentaise, sous les sources de l'Isère, Prariond, 2'300 m, 12.9.70, K. 70 - 137.

***Mycenella salicina* (Vel.) Sing.**

Carpophores non bouclés, bisporiques

Stipe 11 - 17 x 0.7 - 1 mm, égal, blanc ou blanchâtre sale en haut, ailleurs sali de brunâtre, 10 YR 6/3, 6/2.5, très bassement mais entièrement prumineux-velouté de blanc, à base non radicante, l'extrême base hérissée de trichoïdes.

Chapeau 6 - 12 mm, convexe-étalé, ou étalé au bord avec le disque conique relevé, plus ou moins strié par transparence, parfois franchement, le disque brunâtre peu foncé ou brun roussâtre clair, 10 YR 5.5/4 - 8.5 YR 5/4, pâle ailleurs.

Lames très espacées (l. = 1), très ventrues, étroitement adnées, blan -

châtres.

Spores 6 - 7.7 x 5 - 6.2 μm (apicule compris), subglobuleuses, sphéropédonculées, parfois obscurément trigones de profil et losangiques de face.

Nulle part de boucles. Basides à deux stérigmates. Spores à un seul noyau (Giemsa).

Cystides très nombreuses, tant sur les faces que sur l'arête des lames, où elles sont cependant écartées (arête homomorphe), 62 - 64 x 7 - 12 x 3.5 - 5.5 μm , ventruës-fusiformes, contractées ou atténuées en col cylindracé ou faiblement et progressivement clavulé, à paroi ferme ou un peu épaissie.

Hyphes de la chair piléique en chaînes de saucisses, à cellules de 150 - 300 x 10 - 15 μm ; l'hypoderme, tel que vu en scalp, à hyphes cylindriques x 4 - 12 μm , enchevêtrées.

Cuticule piléique en brosse, à très nombreuses cystides saillantes de 42 - 58 μm , progressivement atténuées de la base (x 5 μm) au sommet (x 2.5 μm), ou à col cylindrique allongé, plus étroit que celui des cystides des lames (ici 2.5 - 3 μm).

Habitat et récoltes

Vanoise :

Environs de Pralognan : Avec *Dryas*, auprès du petit lac, 2'400 m, de l'ancien lit du glacier de l'Arcellin, 10.9.70, K. 70 - 124. Haute vallée de Champagny, vers les Caves, mais sur la rive gauche du torrent de l'Epena, sur la terre de la pâture maigre sur silice, 1'800 m, 16.9.69.

***Mycenella favreana* Horak** Carpophores bouclés, tétrasporiques

Stipe 10 - 20 x 0.7 - 1.5 mm, égal ou rarement un peu claviforme à la base non radicante, parfois grisâtre ou blanchâtre en haut, 2.5 Y 7/2, 7/3, mais en général tout gris-brun à brun souvent foncé, 10 YR 4.5/2 - 7.5 YR 3/4, 4/3 - 5 YR 3.2, 2/2, très mat, car entièrement pruineux ou pubescent de blanc, à base hérissée sur une faible hauteur (2 - 3 mm) de

trichoïdes blancs ou blanchâtres de 0,5 - 0,7 mm de long, cachés dans la mousse ou appliqués sur l'humus; plein ou étroitement fistuleux.

Chapeau 6 - 12 mm, obtusément conique, campanulé, hémisphérique, obtus ou submamelonné, la marginelle rarement plus ou moins incurvée (du jeune à l'adulte), parfois strié et alors à sommet et stries bistre, le bord plus pâle, mais le plus souvent non strié car très foncé, noir ou bistre-noir, 2.5 YR 2/0,2/1 - 5 YR 2/1 - 7,5 YR 2/1 - 10 YR 2/1,3/1, sans fibrilles ni rides radiales, glabre ou même un peu luisant, tout au plus chagriné-ruguleux (une seule fois a été noté que la marginelle incurvée était subtilement pruiteuse de pâle sous la loupe), rarement noté hygrophane, alors pâlisant à partir du disque ou par lignes rayonnantes, quand déshydraté brun sale, 10 YR 6.5/4, mince ou très mince.

Lames subespacées ($l. = 1 - 3$), ascendantes, ventrues au milieu ou en arrière et, dans ce dernier cas, à partie postérieure comme arrondie-sinuée, adnexes à libres, parfois blanchâtres ou sales, mais souvent grises ou gris-brun, 1 Y 5.5/1.5 - 10 YR 6.5/1.5, entre 10 YR 4.5/1 et 7.5 YR 5/0, l'arête plus pâle, voire blanchâtre.

Carpophore de consistance très élastique, tenace.

Odeur nulle ou faiblement spermatique.

Spores de 6.5 - 8 μm de long si l'on comprend l'appendice apiculaire tronconique de 1 - 1,5 μm dans la longueur, de 5.5 - 5.7 à 5.7 - 7.5 μm de large, avec des gibbosités basses, dont la hauteur ne dépasse pas 0.5 ou 0.5 - 0.7 μm .

Après coloration selon Giemsa, l'appendice apiculaire semble creux. Spores uninucléées.

Basides la plupart à 4 (ou 3) stérigmates, rarement bisporiques.

Cystides faciales et marginales, ces dernières écartées sur l'arête, qui est donc homomorphe, 57 - 77 à 90 - 105 x 8 - 12 à 12 - 15 x 3 - 3.5 à 3 - 5 μm , fusiformes-ventrues, à ventre tantôt étroit, tantôt large - ampullacé, atténuées ou contractées au-dessus en col cylindracé ou de calibre peu régulier, parfois à un ou deux gros rameaux latéraux perpendiculaires. Paroi rarement mince, ordinairement plus ou moins épaisse, 1 à 2 μm par exemple, sauf en haut et en bas; dans le lot 66 - 177, la

paroi épaisse était même stratifiée en deux couches, dont l'interne brutalement distincte par sa forte réfringence. Sur le vivant, les cystides des lames et du haut du stipe parfois partiellement vêtues d'une mince gaine granuleuse, d'où émerge l'extrémité libre.

Hyphe de la trame des lames et de la chair piléique en chaînes de saucisses, à cellules longues, souvent 100 - 200 μm , jusque parfois 300 - 350 μm , mais étroites, 5 - 6 à 6 - 12 μm .

Chair piléique régulière.

Sur la coupe transversale du chapeau, chair piléique à couche inférieure continue d'hyphe cohérentes, comme celle de la trame des lames, à couche supérieure fissurée par des lacunes radiales en travées verticales d'hyphe cohérentes. Les hyphe sont cylindriques allongées, x 5 - 10 à 5 - 12 μm , même sous la cuticule remarquablement différenciée, de 12 - 25 μm d'épaisseur, d'aspect collenchymateux, donc nettement gélinifiée, comprenant de nombreuses couches de cellules dont la lumière est de 3 - 6 μm de large (épaisseur de la paroi commune à deux cellules contiguës : 1.7 - 2 μm). A l'extrême surface, noyés dans une gelée commune, des articles plus ou moins redressés, le plus souvent ramifiés en lobes peu nombreux parfois cylindrés mais souvent claviformes, x 3 - 9 μm vers l'extrémité; il y a aussi quelques articles claviformes non lobés, de sorte que, vu par dessus, sur un scalp, l'ensemble pourrait presque être parfois qualifié de cellulaire si les cellules ou lobes cellulaires n'étaient écartés par la gelée qui les enrobe.

Piléocystides toujours nombreuses, mais de longueur très variable, de 25 - 27 à 70 - 135 μm . La cystide peut être l'article terminal redressé d'une hyphe grêle couchée, mais elle peut être un simple diverticule latéral (non cloisonné à sa base) d'une telle hyphe; ces cystides sont soit régulièrement atténuées de la base (x 5 μm) à l'extrémité libre (x 3 μm), soit présenter un col grêle, éventuellement filiforme, x 1.2 - 2.7 μm ; elles peuvent présenter quelques ramifications, par exemple de courts rameaux coralloïdes à leur base. La paroi parfois mince, est souvent sensiblement épaissie.

Stipe à cortex peu tranché, la lumière de ses hyphe allant de 1.5 -

3.5 μm vers la surface à 3-6 μm en profondeur (Paroi commune à deux cellules contiguës de 1.7-2 μm d'épaisseur). Dans la chair du stipe, les hyphes fondamentales sont plus grosses, 8-14 μm , cohérentes. Beaucoup d'hyphes grêles sont mêlées aux hyphes fondamentales; par places elles sont confusément groupées en paquets; leur paroi est plus ou moins épaissie comme celle des hyphes fondamentales.

Pigmentation intracellulaire. Dans le chapeau elle est surtout importante dans toute la partie supérieure de la chair et dans la partie inférieure de la cuticule; on peut aussi la noter dans la trame des lames, au moins sur les côtés, le médiostate pouvant être relativement incolore. Dans le stipe, la pigmentation intéresse une grande partie (par exemple 75 μm) de l'épaisseur de la paroi sous la surface.

Boucles présentes à toutes les cloisons, de celles des hyphes, y compris sous-hyméniales, jusqu'au pied des basides et des cystides.

Aucune paroi n'est dextrinoïde ou amyloïde.

Habitat et récoltes

Vanoise: Région de Pralognan: Arcellin supérieur, petit lac en amont des dalles moutonnées, 2'400 m, *Dryas*, 14.9.63, K. 63-400; ibid. *Salix reticulata*, 22.7.64, K. 64-25; en amont du cirque du Génépy, sentier du Ritord, 2'500 m, 8.9.71, K. 71-119. Haute Maurienne, de l'Ecot au Refuge des Evettes, 2'300 m, humus moussu, 17.8.71.

Grisons: Val Nügglia, 2'400 m, 27.8.66, K. 66-144; Murtaröl d'Aint, 2'300 m, 31.8.66, K. 66-177.

Laponie suédoise, aux environs d'Abisko, Mt Laktatjakko, N. 900 m, peu sous le lac, 12.8.72, avec *Dryas* et *Salix reticulata*.

Observations

On remarquera qu'en 1963, à 4 jours d'intervalle seulement, ont été récoltés dans la même station de l'Arcellin supérieur, des carpophores normaux de *Mycenella salicina* et de *Mycenella favreana*.

C'est du même endroit de l'Arcellin supérieur (en haut des dalles calcaires de l'ancien lit glaciaire) que provenaient les deux seuls lots

ayant présenté un stipe comprimé (sa plus grande largeur était de 2.5 mm dans un lot, de 4.5 mm dans l'autre); la compression ayant eu lieu dans la partie supérieure du stipe, celui-ci semblait alors légèrement atténué de haut en bas.

En raison de leur consistance presque marasmioïde, les carpophores de *favreana* semblent persister longtemps et devenir méconnaissables. Alors que le lot 64 - 25, récolté en Juillet, avait l'allure habituelle de *favreana*, avec un chapeau de 11 mm de large, hémisphérique, noir, et les lames grises, entre 7.5 YR 5/0 et 10 YR 4.5/1, le lot 63 - 400, récolté fin Septembre, noir de chapeau et de stipe, était méconnaissable, le chapeau étant obscurément convexe à discoïde (sa largeur atteignant alors 18 mm), voire légèrement déprimé au disque et ses lames étant devenues brun obscur, 2.5 YR 2/1, l'arête plus brun-rouillé (3/4, 4/4), ce qui ne nous a pas empêché d'obtenir une sporée !

Dans son mémoire sur la zone alpine des Grisons, Favre a cité (sans description ni figure) *M. salicina* Vel., qu'il disait ne connaître que d'une seule localité: Val Nügglia. En 1986 (Sydowia, tome 39, p. 118), E. Horak attire l'attention sur le fait que l'exsiccatum de cette récolte montre des spores à verrues bassement convexes et non des spores lisses comme celles que j'avais décrites en 1938 pour cette espèce. Ayant lui-même récolté le champignon à spores verruqueuses en deux autres stations de la zone alpine des Grisons, Horak l'a publié comme espèce nouvelle sous le binôme *Mycenella favreana* Horak. Il s'agit évidemment de l'espèce étiquetée *Mycenella subgoniospora* Kühner, nom. nud. dans le Catalogue des Agaricales de la zone alpine de la Vanoise, que j'ai récolté, non seulement en plusieurs endroits de ce parc, mais également en deux stations du Parc national des Grisons, et notamment du Val Nügglia d'où provenait l'unique récolte de Favre.

Selon Horak, *favreana* se distingue de *salicina*, non seulement par ses spores, mais encore par la coloration noire à brun bistre foncé du chapeau et du stipe, et par ses cystides (cheilo-, pleuro- et caulocystides) à paroi épaisse. D'après nos observations, la couleur foncée du stipe de *favreana* est sans doute plus caractéristique de cette espèce que la couleur foncée du chapeau, et l'épaisseur de la paroi des cys-

tides peut varier d'un lot à un autre. Même l'aspect des spores est une caractéristique qu'il ne faut manier qu'avec prudence pour distinguer *favreana* de *salicina*.

Les gibbosités de la spore de *favreana* ne sont jamais nombreuses ; Horak n'en a dénombré que 4 à 6 sur le contour ; dans certains lots, nous avons rencontré des spores ne présentant, sur la coupe optique, que 3 gibbosités, voire une seule. Ces gibbosités sont parfois si basses que le contour de la spore n'est qu'obtusément anguleux, absolument pas noduleux. Dans une même sporée (lot 63-300) nous avons repéré, à la fois, des spores noduleuses et des spores simplement anguleuses ; dans d'autres lots ne figuraient que des spores obtusément anguleuses. Dans cet ordre d'idées, il est nécessaire d'attirer l'attention sur le fait, non signalé à ce jour semble-t-il, que le corps de la spore de *M. salicina* n'est pas toujours régulièrement arrondi ; il n'est pas rare de rencontrer des spores de cette espèce dont le contour tend plus ou moins vaguement vers celui de spores très obtusément anguleuses, des spores obscurément triangulaires de profil, l'appendice apiculaire occupant l'un des trois "angles", losangiques dans d'autres positions ; quelle que soit leur position, de telles spores ne montrant sur la coupe optique que 2 ou 3 angles en plus de l'appendice apiculaire, aucune confusion n'est possible avec *favreana*, le contour des spores anguleuses de cette dernière espèce montrent toujours 4 ou 5 angles en plus de l'apicule.

***Mycenella favreana* Horak**

Carpophores sans boucles, bisporiques

Stipe 8 - 15 x 1.2 mm, égal, gris-bistre, 7.5 YR 4/2, plus clair en haut, très densément pruineux-pubescent sous la loupe sur une grande partie de sa longueur, la base fortement hérissée de trichoïdes blancs dans la mousse, plein, à chair concolore à la surface.

Chapeau 8 - 10 mm, conicocampanulé, seulement striolé au bord, brun-bistre obscur, 7.5 YR 2/2, un peu plus clair au bord (3/6), humide - luisant, assez mince.

Lames espacées (l. = 1 - 3), ventrues, ascendantes, adnexes ou libres, blanchâtres puis sales, 5 Y 8.5/1.5.

Inodore.

Spores isodiamétriques, $\times 7-7.5 \mu\text{m}$, si l'on excepte l'appendice apiculaire tronc-conique volumineux, $1.2-2 \times 1-1.2 \times 0.8 \mu\text{m}$, non ou très faiblement noduleuses, en général obtusément anguleuses seulement, comme des spores de *Rhodophylla*.

Boucles absentes dans toutes les parties du carpophore. Basides à 2 stérigmates. Spores uninucléées (Giemsa).

Cystides innombrables, tant sur les faces que sur l'arête, ces dernières espacées (arête homomorphe), $60-70 \times 7-12 \times 2.5-4 \mu\text{m}$, ventrues-fusiformes, contractées ou atténuées en col grêle, cylindracé et plus ou moins flexueux; paroi mince, tout au plus un peu raffermie au ventre.

Hyphes en chaînes de saucisses dans la chair piléique et la trame des lames, $50-150 \times 15-20 \mu\text{m}$ dans les lames.

Sur une coupe transversale du chapeau, cuticule bien limitée, de $20 \mu\text{m}$ d'épaisseur environ, très compacte. Chair à couche moyenne d'hyphes très cohérentes, $\times 5-10 (13) \mu\text{m}$, à partie supérieure lacuneuse, des lacunes séparant des travées verticales d'hyphes cohérentes de $5-8$ à $12 \mu\text{m}$ de large.

Pigmentation intracellulaire, surtout abondante dans la moitié inférieure de la cuticule, dont la moitié supérieure est incolore, mais aussi dans la chair.

Epicutis non en brosse fine, mais à hyphes densément intriquées, très irrégulières, de calibre variable, parfois un peu moniliformes, plus ou moins branchues et à quelques gros diverticules, un peu, en petit, comme la cuticule de *Collybia dryophila* (Bull.:Fr.) Kummer.

Parois nulle part dextrinoïdes.

Habitat et récoltes

Norvège moyenne, au-dessus de Otta, au fond du Kvannslaadalen, 1'000 m, 10.8.64, K. 64 - 30. Sur mousse, avec *Salix reticulata*, *Saxifraga aizoides* et *Polygonum viviparum*.

BIBLIOGRAPHIE

- Favre, J. [1955]. Les champignons de la zone alpine du parc national suisse. Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc National Suisse. 5 : 1 - 212.
- Horak, E. [1986]. Über neue und systematisch interessante Agaricales aus der alpinen Zone der Alpen - Sydowia 39 : 104 - 123.
- Kühner, R. [1938]. Le genre *Mycena*. 710 p. Paris, Lechevalier.
- Kühner, R. & Lamoure, D. [1986]. Catalogue des Agaricales de la zone alpine du Parc national de la Vanoise et des régions limitrophes - Travaux scientifiques du Parc national de la Vanoise. 15 : 103 - 187.

Codes de couleurs

Les couleurs sont très généralement précisées selon le "Munsell Book of Color". Exceptionnellement a été utilisé le "Code expolaire" de Cailleux & Taylor [ici Expo].