

Deux *Cladonia* nouveaux pour la flore française

Cladonia umbricola Tønsberg et Ahti et *Cladonia sobolescens* Nyl.

Jean-Claude Boissière¹ et Françoise Le Devehat²

Tout d'abord, un mot pour dire toute notre admiration pour le découvreur de ces deux espèces qui a trouvé un grand nombre d'autres *Cladonia* rares ou intéressants dans sa région, principalement l'Allier et le nord du Puy-de-Dôme. Il s'agit de notre collègue Robert Deschâtres dont nous avons appris avec émotion, comme les membres de l'AFL, le décès qui est intervenu avant la publication de cet article. Heureusement, de larges extraits de ce qui suit (excepté les détails techniques des chromatographies) lui ont été envoyés et il a pris connaissance de cet article il y a déjà plusieurs mois. Instituteur dans un village près de Bellerive-sur-Allier, spécialiste des *Cladonia*, il a pendant de nombreuses années, étudié la flore lichénique, principalement du Bourbonnais et du Puy-de-Dôme, ainsi que la Corse (avec R. G. Werner). Lorsqu'il avait des doutes ou, lorsque comme tout le monde, il séchait sur un échantillon, il envoyait celui-ci à Rennes chez le professeur Henri des Abbayes. Celui-ci renvoyait les lichens et annotait les pochettes qui les contenaient, soit d'une simple signature s'il était d'accord avec le nom proposé, soit d'une détermination suivie d'un commentaire explicatif.

Cependant, les derniers échantillons envoyés sont restés sans réponse depuis le décès du professeur Henri des Abbayes. Grâce à la persévérance d'Audrey Chambet, ils ont été retrouvés récemment dans un carton à part.

La première espèce, sans nom, a été vue par H. des Abbayes qui l'a rapprochée du *Cladonia polydactyla* Flk.

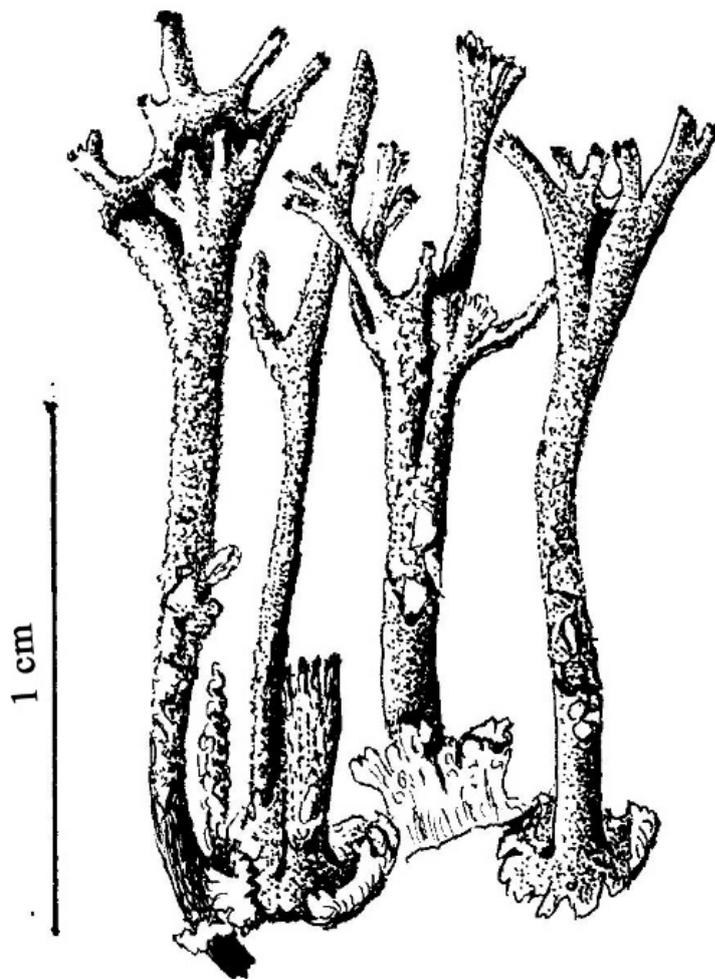
La seconde espèce a été reconnue comme nouvelle par R. Deschâtres. Lors d'une sortie commune en 1971 sur le site de Peraclous où, à l'époque, nous cherchions plutôt à retrouver ce qui allait devenir *Cladonia deschatresii* Boissière, il m'a montré cette espèce ressemblant à *C. polycarpoides* mais P+ rouge, K-.

Le temps a passé jusqu'à ce que je tombe dans la flore *Lichens of North America* de Brodo et al. sur le *Cladonia sobolescens* Nyl. L'année suivante, j'ai retrouvé cette espèce, dont la position systématique est discutée, dans Burgaz A. R. et Ahti (2009).

1 – 23 avenue des Carrosses 77210 AVON

2 – Équipe produits naturels, synthèses et chimie médicinale, UMR 6226, Sciences chimiques de Rennes. UFR Sciences pharmaceutiques et biologiques, Université de Rennes I, 2 avenue du Professeur Léon Bernard – 35043 RENNES Cedex France

1. *Cladonia umbricola* Tønsberg et Ahti



Cladonia umbricola Tønsberg et Ahti

Thalle primaire squamuleux, persistant. Squamules ($2 - 6 \times 2 - 6$ mm) minces et arrondies ou, le plus souvent, plus petites et très finement divisées, abondamment sorédiées. Les plus grandes portent les podétions dont la base cortiquée est en continuité avec le cortex supérieur lisse et vert jaunâtre très pâle.

Podétions ($10 - 30 \times 1 - 2$ mm) dressés, terminés en scyphes étroits ou en moignons obtus. Les scyphes sont très échancrés à leur périphérie et sont le point de départ de proliférations dressées pouvant également se terminer en scyphes étroits imperforés.

La surface des podétions est entièrement sorédiée, de farineuse à granuleuse. Quelques lambeaux cortiqués lisses, comme à l'extrême base, sont entraînés un peu plus haut le long du podétion ainsi que quelques squamules minuscules, peu nombreuses, qui ne dépassent pas la mi-hauteur.

Les apothécies rouges sont rares, sauf sur un échantillon récolté en Corse ; elles sont disposées autour du bord des scyphes. Les pycnides sont plus fréquentes, également autour du bord des scyphes, sur les échantillons récoltés par R. Deschâtres, elles sont noircies.

Les scyphes du *C. polydactyla* sont plus larges, à fond plus plat, avec de fréquentes proliférations inégales, désordonnées, divergentes et plus rarement dressées. Ils sont sorédiés granuleux avec des squamules plus grandes et plus nombreuses à la base, mais qui remontent assez haut. Ils portent des apothécies plus fréquentes et bien visibles.

CHIMIE

Les quatre échantillons étudiés sont P -, K -, KC -, UV ++ blanc

Deux échantillons sont prélevés sur REN Abb 114 (18,2 mg) et REN Abb 110 (5,9 mg), broyés et extraits dans 3 ml d'acétone pendant 1 heure sous ultrasons. Cette extraction est réalisée 2 fois de suite.

Les extraits, filtrés sur coton, sont déposés sur une plaque de CCM silice. Seul un témoin d'acide usnique est déposé également.

La migration a été réalisée dans 2 systèmes de solvants (de Huneck) :

B : *n*-hexane / éther éthylique / acide formique (130/80/20)

G : Toluène / acétate d'éthyle / acide formique (139/83/8)

Les plaques, après migration, ont été séchées et regardées aux UV à 254 nm et 365 nm. Elles ont été ensuite pulvérisées par un système de révélation : l'anisaldéhyde sulfurique (ANS).

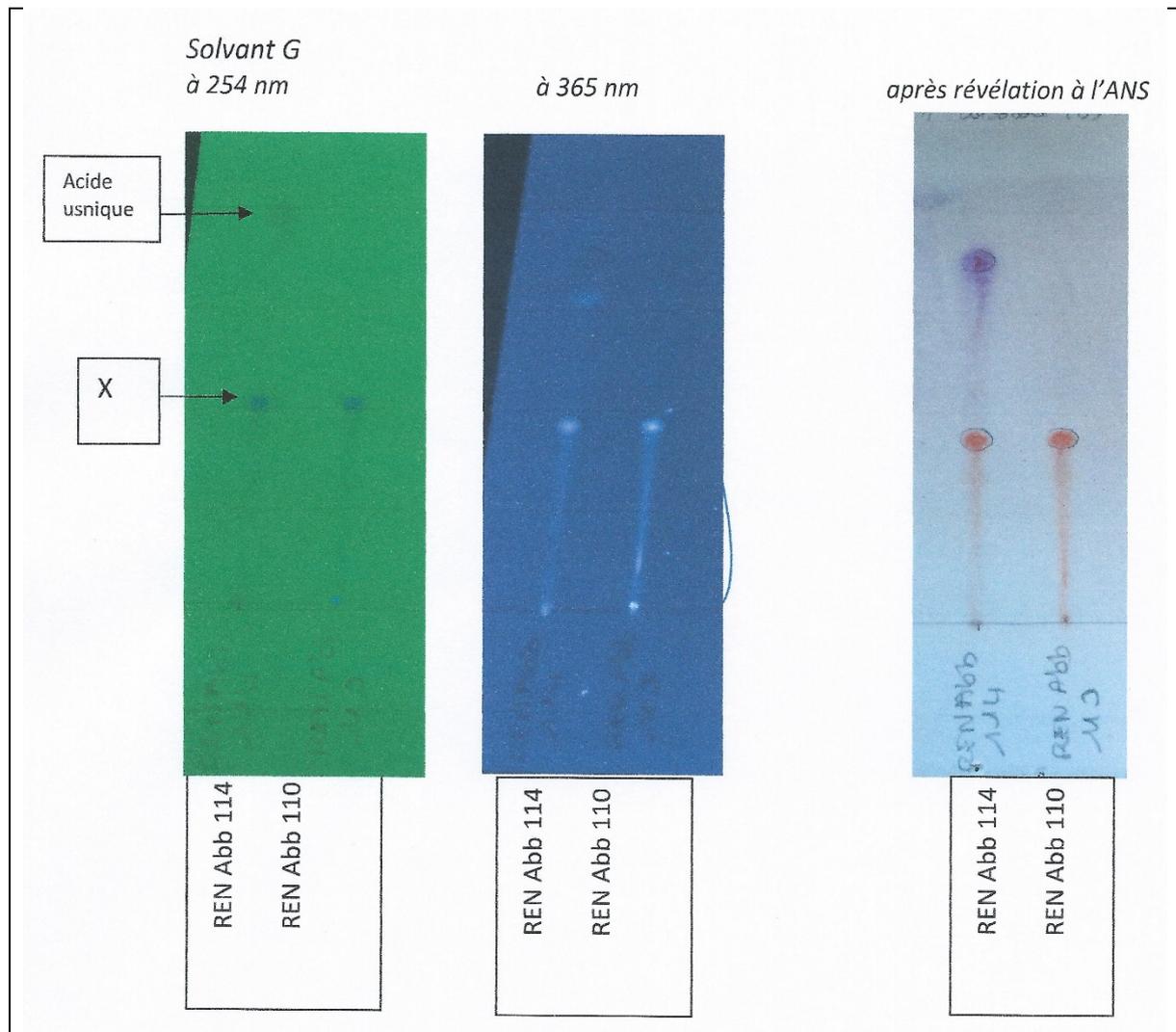
Résultats

À 254 nm et après révélation par le réactif anisaldéhyde sulfurique, on s'aperçoit que :

Pour le REN Abb 114 : l'acide usnique et un composé (appelé X) aux UV est visible.

Pour le REN Abb 110 : seul le composé X est visible.

Le composé X possède un Rf semblable à celui de l'acide squamatique dans les solvants G et B :



Vérification de l'identité de l'acide squamatique

Nous avons utilisé un nouvel appareillage pour l'appliquer à l'échantillon REN Abb 114 ayant migré dans les solvants B et G. Cet appareillage confirme la présence de l'acide squamatique. Cette présence avait déjà été signalée par des Abbayes dans une petite inscription presque illisible, en latin sur l'échantillon (REN-Abb 114) de Lachaux (Puy-de-Dôme) 1961. Grâce à la traduction de Michèle Roux, la voici :

Cladonia aff. polydactyla Flk. ou bien contenant de l'acide usnique et assez probablement de l'acide squamatique et pas d'acide thamnolique ou bien bagage chimique de Cl. polydactyla ? Je pense qu'elle ne constitue pas une espèce autonome car morphologiquement elle est tout à fait conforme à Cladonia polydactyla HdAb.

Nous ne suivons pas des Abbayes dans sa conclusion, ni Smith C. W. et al. (2009) qui, bien que concédant quelques différences morphologiques, considèrent ce lichen comme un chémotype du *C. polydactyla* (Flörke) Spreng.

Comme Tønsberg et Ahti (2009), nous constatons que, sur plusieurs points ce taxon diffère du *Cladonia polydactyla* : sa chimie originale, sa morphologie différente.

La forme des scyphes, plutôt étroits, parfois réduits à des moignons obtus, alors qu'ils sont le plus souvent plats, déchirés et peu profonds chez *C. polydactyla*. Les proliférations étalées autour de ceux-ci, rarement dressées. L'état du cortex entièrement et finement sorédiés alors qu'il est plus granuleux, mêlé de squamules presque jusqu'au sommet chez *C. polydactyla*.

Espèce rare et méconnue. Comme elle n'a été décrite qu'en 1976 et que les trois échantillons récoltés par R. Deschâtres sont de 1959 (?), 1961 et 1971, on comprend la perplexité d'Henri des Abbayes.

Échantillons examinés

Répertoriés sans nom dans l'herbier des Abbayes et confiés par Audrey Chambet :

REN-Abb 114 : Lachaux (Puy-de-Dôme) 'rez de sol', 04/1961.

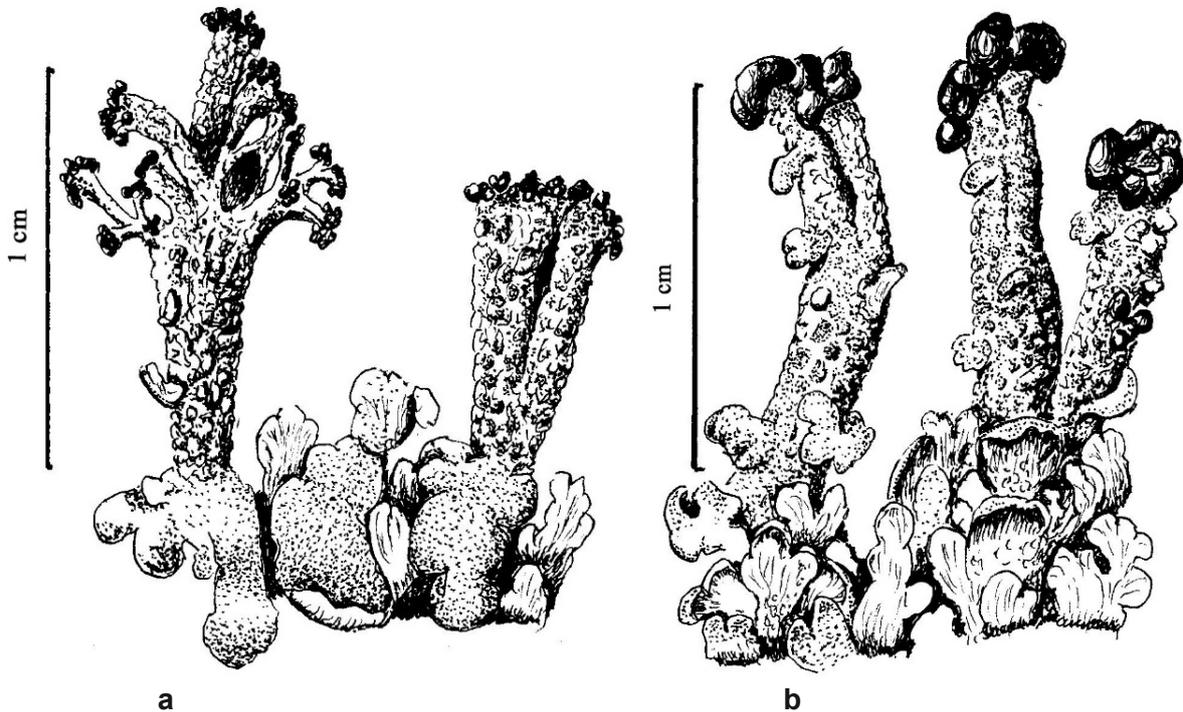
REN-Abb 116 : Lachaux (Puy-de-Dôme) 'rez de sol', le 03/12/1959. Cette enveloppe contient aussi un échantillon déterminé par des Abbayes comme *Cl. coccifera* et un autre *Cl. polydactyla* Flk.

REN-Abb 110 : Chamonix (Haute-Savoie), le long d'un sentier au-dessus de la gare de Montenvers sur le sol, le 13/08/1971.

Confiés par R. Deschâtres (herbier Boissière) :

3484 - Corte (Haute-Corse) Massif du Rotondo, vallée de la Restonica, rive droite, petite pozzine, alt. 1300 m, souche de pin laricio, le 02/06/1988, noté K-, P-, UV++ blanc.

2. *Cladonia sobolescens* Nyl.



Cladonia sobolescens Nyl. a : Forme dite « de Thiers » par R. Deschâtres, ayant tendance à se diviser en branches plus ou moins divergentes. b : Forme dite « de Jerzat », subcylindrique à apothécies presque coalescentes.

Le thalle primaire est bien développé et formé de squamules rarement étalées, le plus souvent dressées ($3 - 7 \times 1 - 3$ mm) ; leur face supérieure est vert glauque à olivâtre, leur face inférieure blanche un peu veinée, voire granuleuse ; les lobes présentent des bords souvent révolutes, arrondis ou crénelés. Les podétions peu rares, de $5 - 12 \times 2 - 3$ mm, sont insérés sur le dos d'une squamule ; ils sont cylindriques, non scyphifères, même si certains, plus larges au sommet, pourraient le laisser supposer.

Cette espèce est voisine de *C. brevis* et *C. polycarpoides*. Ses podétions sont cylindriques et robustes, terminés par un groupe d'apothécies coalescentes, c'est le « type Jerzat » de R. Deschâtres, ou ramifiés, à ramifications en bouquet dont les branches sont plus ou moins divergentes, chacune terminée par une ou plusieurs apothécies, c'est le « type Thiers » de R. Deschâtres. En fait, on trouve tous les intermédiaires.

Seule la chimie est commune à ces formes et différente des espèces voisines : P+ rouge, K-, C-, KC-

CHIMIE

Le seul *Cladonia* que nous ayons trouvé, ressemblant aux espèces citées et ayant les mêmes réactions chimiques est le *Cladonia sobolescens* Nyl. (syn. *C. clavulifera* Vain.), espèce nord-américaine, dont on peut trouver une description avec photo dans la flore d'Amérique du Nord de Brodo I. M. et al. Selon Brodo, (communication web), ce n'est pas une espèce rare, elle est présente dans un grand nombre d'états de l'est – sud-est des États-Unis. C'est alors que nous avons découvert que l'espèce est également présente en Espagne : BURGAZ A.R. et AHTI T. (2009).

Echantillons examinés :

Nous avons fait appel à Audrey Chambet qui nous a fait parvenir sept échantillons récoltés par R. Deschâtres avec ses annotations et cinq autres provenant des États-Unis (sous le nom de *C. clavulifera* Vain.). Les voici, accompagnés de leur référence dans l'herbier de Rennes :

1 (REN-Abb 2) *Cladonia* « de Thiers » : THIERS (Puy-de-Dôme), sur le circuit des Margerides, coteau siliceux à *Juniperus* en amont d'une carrière, alt. 670 m, le 28/02/1971

2 (REN-Abb 3) *Cladonia* « cf. Thiers » : PERACLOS (Allier) au-dessus de la route d'Ebreuil, tout près du virage, coteau siliceux xx/01/1971

3 (REN-Abb 4) *Cladonia* « de Thiers » : GANNAT (Allier) route de St Priest d'Andelot, chapelle Ste Procule, à gauche du chemin montant au rendez-vous de chasse, coteau siliceux à callune, alt. 400 m, 14/11/1971

4 (REN-Abb 5) *Cladonia* « plutôt cf. Jenzat » MENAT (Puy-de-Dôme) en face de Château Gaillard, coteau rocheux à *Calluna* et *Erica cinerea*, alt. vers 420 m, xx/04/1972

5 (REN-Abb 6) *Cladonia* « cf Jenzat » : THIERS (Puy-de-Dôme), Le Faux Martel, sur le circuit des Margerides (D 320), alt. 650 m, 28/03/1971

6 (REN-Abb 7) *Cladonia* « cf Jenzat » : PERACLOS (Allier) en amont de la route d'Ebreuil, (rive g de la Sioule), coteau siliceux à bruyères xx/03/1971

7 (REN-Abb 8) *Cladonia* « Jenzat » : JENZAT (Allier), rive gauche de la Sioule, près de l'ancien moulin Parraut (ou Parrot ?), xx/05/1971

8 (REN-Abb B030-CO2-05) *Cladonia clavulifera* Vain. USA Suffolk County 1960 (Brodo)

9 (REN-Abb B030-CO2-04) *Cladonia clavulifera* Vain. f. *nudicaulis*, USA Jasper County, South Carolina 1938 (A. W. Evans)

10 (REN-Abb B030-CO2-02) *Cladonia clavulifera* Vain. f. *nudicaulis*, USA Connecticut Bloomfield 1936 (A. W. Evans)

11 (REN-Abb B030-CO2-03) *Cladonia clavulifera* Vain. f. *nudicaulis*, USA Jasper County, South Carolina 1938 (A. W. Evans)

12 (REN-Abb B030-CO2-01) *Cladonia clavulifera* Vain. f. *nudicaulis*, USA Sharow 1936 (A. W. Evans)

Objectif

Vérifier que les 12 thalles de *Cladonia* sélectionnés contiennent de l'ac. fumarprotocétrarique qui est la substance annoncée dans les thalles de *Cladonia sobolescens* Nyl., éventuellement de l'ac. protocétrarique, voire de l'ac. barbatique ou de l'ac. psoromique.

Protocole d'extraction

Les thalles de *Cladonia* (cf poids dans le tableau ci-contre) ont été prélevés puis broyés. Les échantillons ont ensuite été mis à extraire dans un mélange acétone/tétrahydrofurane/dichlorométhane (1/1/1) mL pendant 1 heure sous ultrasons.

Cette extraction a été réalisée deux fois de suite pour extraire le maximum de composés.

N° du thalle	Poids (mg)
1	6,4
2	9,5
3	9,5
4	7,5
5	6,4
6	9,1
7	8,4
8	< 0,1
9	7,4
10	< 0,1
11	9,5
12	3,6

Protocole de migration/CCM et révélation

Les extraits obtenus ont ensuite été filtrés sur coton puis déposés sur une plaque de CCM silice. Trois témoins ont été déposés sur la même plaque : ac. fumarprotocétrarique (F), ac. protocétrarique (P), ac.psoromique (P), ac.barbatique (B).

La migration a été réalisée dans deux systèmes de solvants :

B' : *n*-hexane / *t*-méthyl-butyl éther / acide formique (140/72/18)

C : Toluène / ac. acétique (170/30)

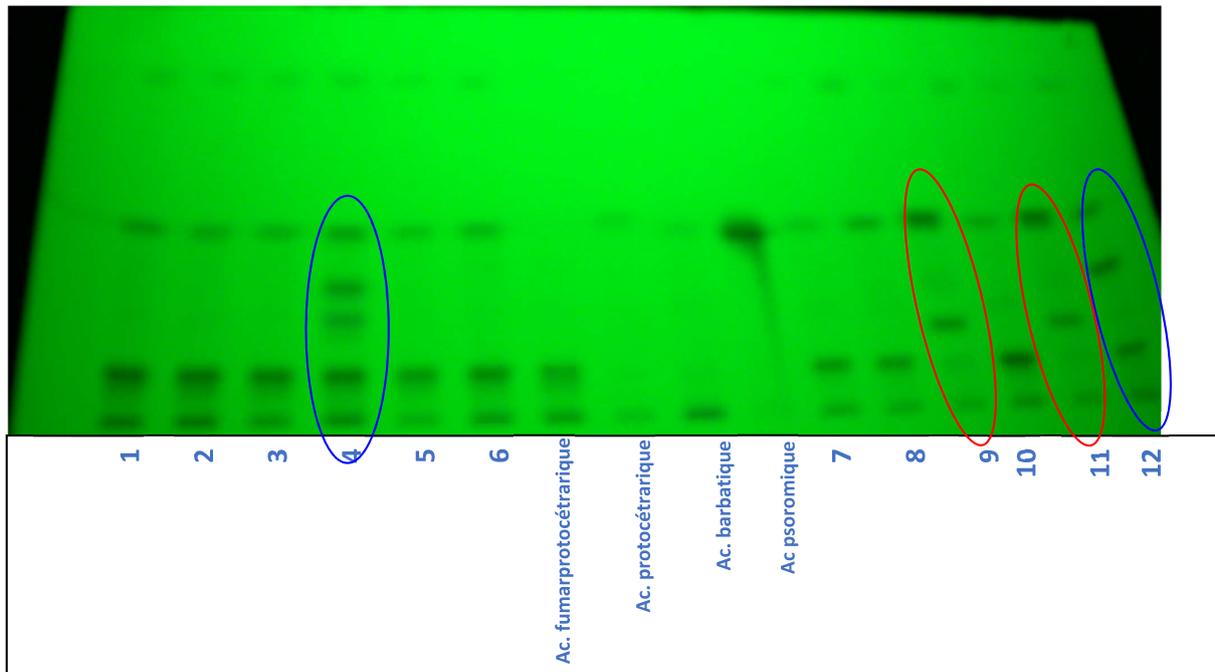
Les plaques après migration ont été séchées et regardées aux UV à 254 nm et 365 nm. Elles ont été ensuite pulvérisées par un produit de révélation : l'anisaldéhyde sulfurique.

Résultats

À 254 nm, à 312 nm et après révélation par le réactif anisaldéhyde sulfurique, on s'aperçoit que :

- Les échantillons n° 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10 ont un profil identique et contiennent de l'ac. fumarprotocétrique et de l'ac. protocétrarique.
- Les échantillons n° 4 et 12 ont des profils semblables et contiennent de l'ac. fumarprotocétrarique mais également deux depsidones qui pourraient être respectivement de l'ac. norstictique (coloration jaune après révélation à l'anisaldéhyde sulfurique) et une autre migrant beaucoup plus dans le solvant B' (= ac. stictique et/ou ac. salazinique ?)
- Les échantillons n° 9 et 11 possèdent un même profil et ne contiennent pas d'ac. fumarprotocétrique (couleur différente après révélation à l'anisaldéhyde sulfurique) mais deux depsidones qui pourraient être l'ac. stictique et l'ac. salazinique (ce dernier au même Rf que l'ac. fumarprotocétrique mais révélé par une couleur différente avec l'anisaldéhyde sulfurique).

à 254 nm :



CCM après pulvérisation de l'anisaldéhyde sulfurique

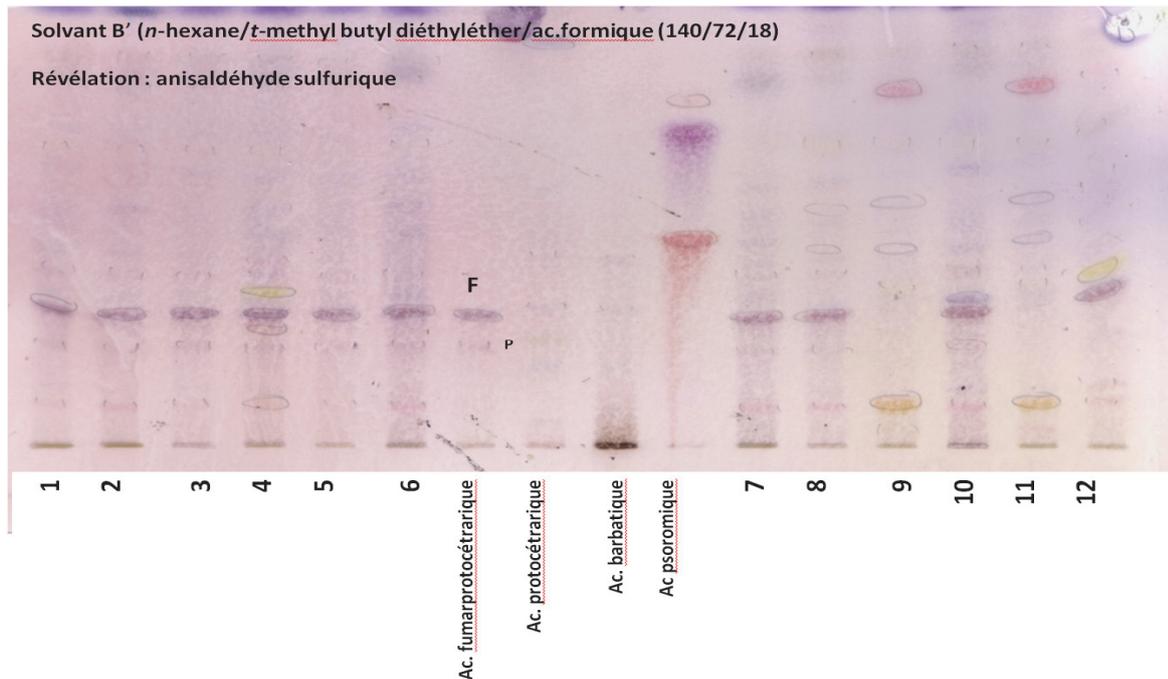


Figure 1 : chromatogramme dans le solvant B' des 12 échantillons de *Cladonia*

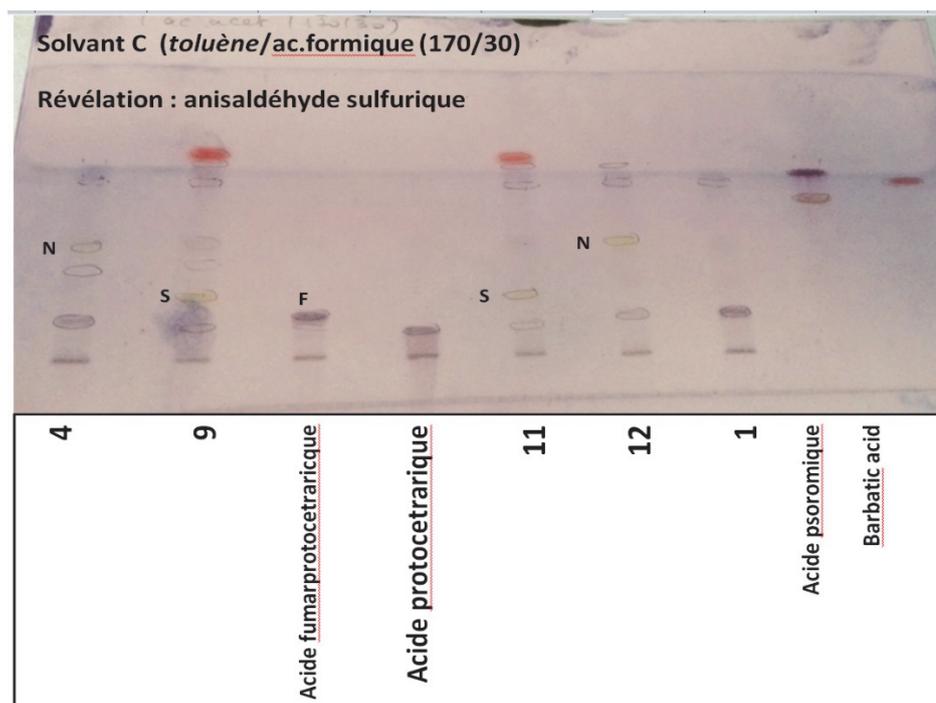
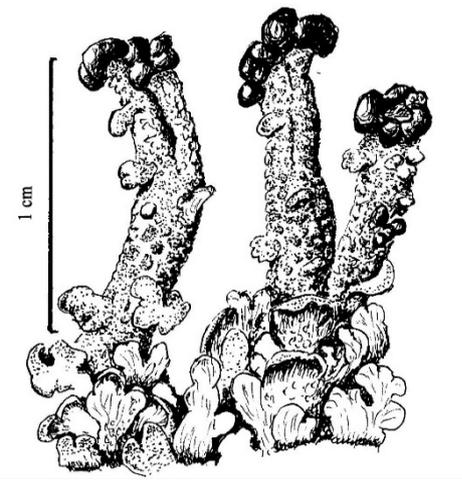
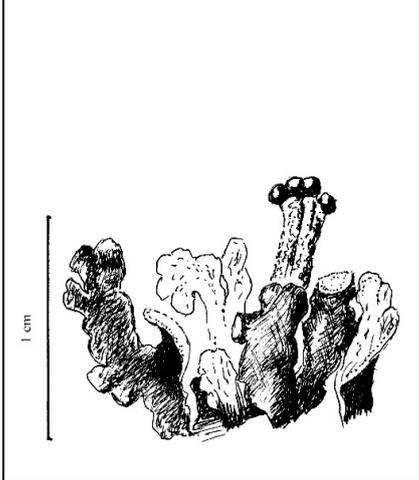


Figure 2 : chromatogramme dans le solvant C des 5 échantillons de *Cladonia*

Conclusion

Les sept échantillons français contiennent l'acide fumarprotocétrarrique donné comme caractéristique de l'espèce. L'échantillon n° 4, récolté à Menat (Puy-de-Dôme) contient en outre des traces d'acide psoromique et sans doute d'acide stictique. Les échantillons américains semblent plus variables dans leur composition. Deux récoltes, anciennes, semblent appartenir à une autre espèce américaine, le *C. polycarpia* G. Merr. Aussi fréquent que *C. sobolifera* et peu différent sinon chimiquement.

		
K+ jaune → rouge, KC-, P+ jaune Ac. norstictique, ac. connorstictique, ac. stictique etc.	K-, KC-, P+ rouge Ac. fumarprotocétrarique, ac. protocétrarique etc.	K-, C-, KC-, P+ jaune d'or Ac. psoromique, 2'-O- diméthylpsoromique, ac. rangiformique
Squamules grandes (15 x 5 mm). Podétions les plus hauts (5 – 20 mm) élargis au sommet, souvent divisés	Squamules petites (3 – 7 x 1 – 3 mm). Podétions (5 – 12 mm) cylindriques ou divisés	Squamules très petites (1 – 3 mm). Podétions (2 – 8 mm) presque tous cylindriques.
Podétions tous cortiqués, souvent un peu squamuleux, jamais sorédiés, les « ramifications » font plutôt penser à des déchirures verticales qui descendent plus ou moins bas, parfois jusqu'à la base.		
<i>Cladonia polycarpoides</i> Nyl.	<i>Cladonia sobolescens</i> Nyl. (nouveau pour la France (Allier, Puy- de-Dôme)	<i>Cladonia brevis</i> (Sandst.) Sandst.
= chémo var. III <i>polycarpoides</i>	= chémo var. IV <i>sobolescens</i>	= chémo var. VI <i>brevis</i>

Récemment, la position systématique de ce *C. sobolescens* a été remise en question (BURGAZ A. R. et AHTI T. - 2009). Ces auteurs proposent de réunir sous le nom de *Cladonia subcariosa*, six races chimiques différentes comprenant les trois espèces françaises *C. polycarpoides* Nyl., *C. sobolescens* Nyl. et *C. brevis* (Sandst.) Sands. :

Cladonia subcariosa s. l.

- **chémo type I** *Cladonia subcariosa* Nyl. (s. str.) : atranorine, acide norstictique, ac. connorstictique, exceptionnellement ac. homohévadrrique (K + jaune puis rapidement rouge, KC -, P + jaune ou orange), Amérique du Nord.
- **chémo type II** *Cladonia polycarpia* G. Merr. : acide stictique, ac. cryptostictique et ac. constictique (K + jaune pâle, P -), Amérique du Nord.
- **chémo type III** *Cladonia polycarpoides* Nyl. : acide norstictique, ac. con-norstictique et exceptionnellement ac. homohévadrrique, traces d'ac. stictique ou fumarprotocétrarique, plus rarement d'atranorine. (K + jaune puis rapidement rouge, KC -, P + jaune), en Europe.
- **chémo type IV** *Cladonia sobolescens* Nyl. : acide fumarprotocétrarique, ac. protocétrarique et con-fumarprotocétrarique, rarement ac. homohevaedrique. (K -, KC -, P + rouge), Amérique du Nord.
- **chémo type V** *Cladonia subclavulifera* Asahina : acide norstictique et con-norstictique, ac. fumarprotocétrarique, protocétrarique et con-fumarprotocétrarique. (K + jaune puis rapidement rouge, P + orange), au Japon seulement.
- **chémo type VI** *Cladonia brevis* (Sandst.) Sandst. : acide psoromique, acides 2'-O-diméthylpsoromique et rangiformique (K -, C -, KC -, P + jaune d'or), en Europe, Amérique du Nord et Asie orientale.

Il semble que depuis, ni Ahti ni Burgaz (communication personnelle de ces deux auteurs) ne soient sûrs de ce choix qui a été établi "en attendant". Une analyse de l'ADN, en particulier celle du *C. sobolescens* Nyl., est nécessaire, elle permettrait de lever l'ambiguïté, mais il faut du matériel récolté depuis moins d'un an pour la réaliser. Les stations très précisément répertoriées, sont connues, donc ce n'est pas impossible.

BIBLIOGRAPHIE

AHTI T., 2000 – Cladoniaceae, Flora Neotropica Monograph 78 : 1-362.

AHTI T., STENROS S. et MOBERG R., 2013 – Nordic Lichen Flora, vol. 5 Cladoniaceae, p 83. Uppsala University, Nordic Lichen Society.

BRODO I. M., SHARNOFF S. D. et SCHARNOFF S., 2001 – Lichen of North America, p. 270. Yale University Press. New Haven and London.

BURGAZ A. R. et AHTI T., 2009 – Flora Liquenológica Ibérica. Vol. 4 Cladoniaceae, p 75. Sociedad Española de Liquenología.

SMITH C.W. et al., 2009 – The Lichens of Great Britain and Ireland, p 334. The British Lichen Society.

TØNSBERG et AHTI T., 1980 – *Cladonia umbricola*, a new lichen species from NW Europe and western North America, Norweg. J. Bot. 27 : 307-309.

Un hommage sera rendu à Robert Deschâtres dans notre prochain bulletin (AFL 2017, fasc. 1).