

Notes mycologiques sur une pelouse sèche acidiphile du *Violion caninae*, relictuelle, de plaine

Bull. mycol. bot. Dauphiné-Savoie, 185 p. 5-29 (2007)

par Gilles CORRIOL
6, rue du Pic-du-Midi
F-65200 GERDE
glcorriol@aliceadsl.fr

Résumé :

une pelouse acidiphile de la forêt domaniale d'Orléans (France) est présentée comme un patrimoine naturel d'exception. Suite à son étude pendant deux ans selon une approche multidisciplinaire, un argumentaire écologique, floristique, phytosociologique, mycologique et historique est développé. Nous utilisons les méthodes de bioévaluation par les mycocénoses de pelouses, développées en Europe du Nord. Notre site est comparé aux meilleurs sites connus en Europe. À cette fin, nous proposons une nouvelle méthode de hiérarchisation des sites à partir des mycocénoses. Les problématiques de gestion de cette pelouse sont abordées. Quelques taxons rares ou problématiques sont commentés.

Summary:

an acidophilic grassland from Orleans forest (France) is presented as an outstanding natural heritage. After a two-year-long study through a multidisciplinary approach, an ecological, floristical, phytosociological, mycological and historical talk is developed. Bioevaluation methods with mycocoenosis developed in Northern Europe are exploited. Our site is compared to the best spots reported in Europe. For this, a new method of hierarchization is proposed. Problematics of grassland management are approached. Some rare or problematic collected taxa are commented.

Keywords:

mycocoenologie, conservation, grassland, phytosociology, *Nardetea strictae*, *Ulicion minoris*, forêt d'Orléans, France.

Introduction

Lors de travaux d'inventaire en région Centre (CORRIOL, 2004a), nous avons été amené à herboriser en forêt domaniale d'Orléans. Cette forêt, dominée par de vastes chênaies acidiphiles ligériennes et pinèdes de substitution, soumise à une gestion relativement intensive, pourrait vite lasser le naturaliste si elle ne possédait des trésors cachés parmi quelques habitats plus marginaux et beaucoup plus localisés : chênaie calcicole ligérienne, aulnaie-frênaie de source (CORRIOL, 2004b), aulnaies et saulaies marécageuses, groupements végétaux amphibies des bordures d'étangs, bas-marais acides... Et pelouses sèches acidiphiles à nard !

Ce dernier type d'habitat, qui pourrait paraître banal à n'importe quel montagnard, montre ici un très grand intérêt du fait de sa position planitiaire et de la très forte régression qu'ont subies les formations de pelouses oligotrophiques en plaine. Dans le contexte régional, c'est particulièrement le cas pour les pelouses acidiphiles solo-gnotes et orléanaïses. Ainsi on y trouve plusieurs plantes remarquables au niveau régional et même national. De plus, ces formations reliques font maintenant partie des rares réservoirs de biodiversité pour les mycocénoses saprotrophes, oligotrophiques des pelouses, dans un contexte agricole régional où l'agriculture conventionnelle hyper-intensive, irrespectueuse de l'homme et de la nature, règne en maître dans les zones productives et où la forêt recolonise les zones les plus pauvres.

Les pelouses maigres acidiphiles de la forêt d'Orléans se trouvent aux bords des pistes forestières, régulièrement entretenues par la fauche par les services de l'Office

national des forêts, gestionnaire des forêts domaniales. Parmi celles observées, quelques-unes nous ont présenté des mycocénoses remarquables. La plus remarquable d'entre-elles est probablement la pelouse bordant la route forestière de la Bouillante dans le massif forestier d'Ingrannes (commune d'Ingrannes, département du Loiret, France), pelouse que nous nous proposons de présenter dans cet article.

Nous traiterons des aspects écologiques, floristiques, phytosociologiques et mycologiques de cette pelouse. Nous nous attacherons à en montrer le remarquable intérêt patrimonial en la comparant à d'autres sites d'intérêt international et nous aborderons les problématiques de gestion du site.

Matériels et méthodes

La nomenclature botanique suivie est celle proposée par KERGUÉLEN (1999), la nomenclature phytosociologique suivie est celle de FOUCAULT (1993) pour les pelouses et GÉHU (1975) et BARDAT *et al.* (2003) pour les landes.

Les relevés mycologiques ont été réalisés en 2000 (11, 22, 23 et 28 octobre, 11 novembre) et 2001 (22 septembre, 28 octobre). Les relevés phytosociologiques ont été réalisés le 12 mai 2001.

Les déterminations de plantes vasculaires ont été réalisées sur le terrain à l'aide de la flore de Belgique (LAMBINON *et al.*, 1992) sauf pour les genres *Festuca* et *Brachypodium*, déterminés au laboratoire, respectivement avec les publications de PORTAL (1999) et THEURILLAT (1987).

Les bryophytes ont été déterminées sur le terrain, sauf *Dicranum scoparium*, vérifié au laboratoire avec la flore de SMITH (1978). Le lichen *Cladonia portentosa* a été déterminé au laboratoire avec la flore de CLAUZADE & OZENDA (1970).

Les champignons ont été déterminés sur le terrain et au laboratoire, principalement avec les monographies suivantes : NOORDELOOS (1987, 1992, 2004), BON (1990, 1992, 1997, 1999), ROMAGNESI (1992), JÜLICH (1984), MAAS GEESTERANUS (1992), PRIOU (1992)...

Contexte stationnel et historique

La route forestière de la Bouillante longe approximativement une zone de convexité d'altitude comprise entre 123 et 130 mètres. Ce caractère ajouté au matériau du sol, constitué d'arènes siliceuses grossières, en font une station acide, chimiquement pauvre, et sèche (drainante). Le pH de l'horizon superficiel mesuré avec un pH-mètre colorimétrique forestier donne la mesure minimale, soit $\text{pH} \leq 4$. Le climat est de type ligérien avec des précipitations moyennes annuelles faibles, autour de 600 mm par an sur les trente dernières années et une sécheresse estivale fréquente. Les peuplements forestiers environnants, constitués de plantations de pins sylvestres (essence particulièrement frugale), témoignent de ces contraintes stationnelles pour la production forestière.

La pelouse est constituée de deux bandes d'environ quatre mètres de large chacune, de part et d'autre de cette route. Elle est hétérogène sur sa longueur (les zones les plus oligotrophes étant les plus diversifiées en champignons) et sur sa largeur, en fonction de la distance à la piste, du fait de deux facteurs importants : la proximité des amendements calcaires récemment utilisés pour stabiliser la piste, et la proximité de la lisère forestière, créant des conditions microclimatiques plus favorables à la dynamique végétale (peut-être ajoutée à une moindre pression de fauche ou de gyrobroyage).

Ces pelouses existent probablement de très longue date (ce que nous confirmera l'étude de leur mycocénose), du fait de leur appartenance aux anciens grands domaines cynégé-

tiques royaux (BAUCHY, 1991) où ces larges laies forestières étaient probablement maintenues ouvertes. Plus récemment, ce sont encore principalement des intérêts cynégétiques qui motivent la gestion de si larges abords de pistes, qui par la même occasion jouent le rôle de pare-feu. Ainsi, le gestionnaire de la forêt devenue domaniale — l'administration forestière et le Code forestier sont mis en place entre 1820 et 1827 puis l'Office national des forêts à partir de 1963 (BAUCHY, *loc. cit.*) — a maintenu ces pelouses maigres par une fauche annuelle et assuré la pérennité de leurs phytocénoses et mycécénoses associées.

Intérêt phytocénotique

La végétation observée peut être séparée en deux zones (voir photo 1) :

- une zone de pelouse au sens strict, jouxtant la piste forestière, plus ou moins fortement colonisée par *Brachypodium rupestre*, avec parfois aussi *Carex flacca*, du fait de l'utilisation récente de cailloux calcaires comme substrat de maintien sur la piste ; du fait de la convexité de la laie forestière, les carbonates lessivés par les pluies diffusent dans la pelouse acidiphile et en modifient la composition du sol ; dans cette zone nous avons mesuré un pH plus élevé (5) ;
- une zone externe, jouxtant le fossé puis la plantation de pins, également rase, du fait de la fauche, mais dont la physionomie est fortement structurée par des ligneux bas de la famille des Éricacées et des Fabacées ; cette zone s'apparente à une lande-pelouse qui illustre le stade de la dynamique progressive succédant naturellement à la pelouse.

Nous avons réalisé un relevé phytosociologique sur la partie la plus diversifiée en champignons, en séparant les deux zones homogènes décrites ci-dessus.

Pour la pelouse, en suivant les travaux de FOUCAULT (1993), le rattachement à la classe des *Nardetea strictae*, ordre des *Nardetalia* (pelouses oligotrophiques, acidiphiles, de basse altitude) est évident. On notera que *Nardus stricta*, bien qu'absent du relevé, est présent ci et là sur la pelouse ainsi que sur plusieurs autres pistes forestières similaires.

Dans cet ordre, le rattachement au *Violion caninae* Schwickerath (pelouses à tendance acidocline) pourrait poser question au regard des caractéristiques édaphiques qui paraissent très acides et qui seraient donc plutôt celles de l'alliance du *Galio saxatilis-Festucion filiformis* B. de Foucault. Toutefois, le cortège floristique est largement en faveur de la première alliance avec les caractéristiques *Viola canina*, *Thymus pulegioides* et *Polygala vulgaris*, auxquelles s'ajoutent des différentielles appartenant aux *Festuco-Brometea* (*Helianthemum nummularium*, *Scabiosa columbaria*, *Rhinanthus minor*). Ces deux dernières espèces, ajoutées à *Oreoselinum nigrum* et *Serratula tinctoria*, pourraient selon nous, d'après l'observation de plusieurs pelouses similaires du massif d'Ingrannes, caractériser une association locale originale qu'il faudrait préciser à l'aide d'autres relevés.

Quoi qu'il en soit, ce type d'habitat identifié par une phytocénose bien caractérisée est remarquable à l'échelle régionale du fait sa diversité floristique, de sa rareté et de la menace qui pèse sur lui dans un contexte de plaine où les pratiques actuelles ne lui permettent plus le développement qu'il a pu connaître jadis. On peut ajouter à cela qu'il est inscrit à l'annexe I de la directive européenne visant à la conservation des habitats naturels, de la faune et la flore sauvage (directive 92/43/CEE et 97/62/CEE) comme type d'habitat prioritaire (code Corine Biotope 35.1 (Bissardon & Guibal, 1997), code Eur15 6230 (ROMÃO, 1996)). À ce titre, la DIREN¹ Centre nous a demandé une évaluation du site

¹ Direction régionale du ministère de l'environnement.



Photo 1 :

Photo – G. CORRIOL

Vue de la route forestière de la Bouillante avec la piste recouverte d'amendements calcaires, une zone contiguë de pelouse et une zone externe de lande-pelouse puis la plantation de pin sylvestre.

(CORRIOL, 2001a), dans laquelle nous avons pu attirer l'attention sur son intérêt mycologique.

En ce qui concerne la partie externe, les espèces des landes des *Calluno-Ulicetea* prennent le dessus quantitativement, même si de nombreuses espèces de la pelouse initiale sont encore présentes (ce qui explique la toujours forte diversité floristique). Parmi ces espèces, *Erica cinerea* et *Ulex minor* affirment le caractère atlantique marqué de cette lande et son rattachement à l'alliance de l'*Ulicion minoris* Malcuit, dans une association de lande sèche (sous-alliance de l'*Ulicenion minoris* Géhu & Botineau), à rapprocher de l'*Ulici minoris-Ericetum cinereae* (Allorge) Géhu, centrée sur la Normandie et la Bretagne selon GÉHU (1975). On remarquera en effet que nous ne sommes pas très éloignés de la limite orientale de l'aire d'*Ulex minor*. Bien que moins rare à l'échelle régionale, cette lande n'en conserve pas moins un intérêt patrimonial et relève également de la même directive européenne, en tant que type d'habitat d'intérêt communautaire (code Corine Biotope 31.2391, code Eur15 4030).

Relevés phytosociologiques	Zone jouxtant les amendements calcaires - 1	Zone externe jouxtant la pinède - 2
Surface du relevé	40 m ²	50 m ²
Date du relevé	12 mai 2001	12 mai 2001
Nombre de taxons relevés	38	39
Recouvrement de la végétation	100 %	100 %

Relevés phytosociologiques

Zone 1

Zone 2

Nardetea strictae Rivas-Goday & Borja-Carbonell et *Nardetalia strictae* Oberd. em. Preising

<i>Festuca filiformis</i> Pourret	3	4
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trévisan	2	1
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	2	+
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	2	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	1
<i>Succisa pratensis</i> Moench	1	
<i>Pedicularis sylvatica</i> L.	+	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> var. <i>villosum</i> Loisel. ex DC.	+	i
<i>Anthoxanthum odoratum</i> var. <i>glabrescens</i> Celak.	+	
<i>Carex pilulifera</i> L.		1
<i>Hieracium pilosella</i> L.		+
<i>Hypochoeris radicata</i> L.		+
<i>Veronica officinalis</i> L.		+
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räuschel		i
(<i>Nardus stricta</i> L., hors relevé)		

Violion caninae Schwickerath

<i>Viola canina</i> L.	1	1
<i>Polygala vulgaris</i> L.	1	1
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	1	+
<i>Thymus pulegioides</i> L.	1	
Caractéristiques locales ? :		
<i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr.	5	1
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarbre	1	+
<i>Serratula tinctoria</i> L.	+	1
<i>Rhinanthus minor</i> L.	1	+
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	+	

Melampyro-Holcetea Passarge

<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	+
<i>Centaurea debeauxii</i> Godron & Gren.	1	+
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	+	+
<i>Solidago virgaurea</i> L.	+	+
<i>Hypericum pulchrum</i> L.		1
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	
<i>Peucedanum gallicum</i> Latourr.	+	

Relevés phytosociologiques	Zone 1	Zone 2
Calluno-Ulicetea Br.-Bl. & Tüx.		
Ulicion minoris Malcuit, Ulicenion minoris Géhu		
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	1	4
<i>Erica cinerea</i> L.	1	3
<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & Warncke		4
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.		1
<i>Genista pilosa</i> L.		1
<i>Cladonia portentosa</i> (Duf.) Coem.		1
<i>Ulex minor</i> Roth		+
Préforestières (plantules)		
<i>Quercus</i> sp.	+	+
<i>Rubus</i> sp.	+	
<i>Pinus sylvestris</i> L.		+
<i>Populus tremula</i> L.		i
<i>Betula pendula</i> Roth		i
<i>Carpinus betulus</i> L.		i
Basophiles		
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roemer & Schultes	3	+
<i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.	1	
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	1	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+	
<i>Primula veris</i> L.	+	
<i>Linum catharticum</i> L.	+	
<i>Carex flacca</i> Schreber		i
Compagnes (prairiales)		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+
<i>Achillea millefolium</i> L.	1	
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	+	
<i>Centaurea jacea</i> L.	+	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	i	

Intérêt floristique

En plus de leur forte diversité floristique, les pelouses acidiphiles orléanaises hébergent plusieurs espèces d'intérêt patrimonial, à commencer par *Nardus stricta*, espèce caractéristique de classe des pelouses acidiphiles, mais rare en plaine et notamment en région Centre. *Oreoselinum nigrum* est protégée en région Centre. *Nardus stricta*, *Oreoselinum nigrum* et *Viola canina* sont inscrits dans la liste régionale des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF (DUCHET, 2001).

Ce type d'habitat peut potentiellement héberger d'autres espèces remarquables, comme on peut l'observer sur d'autres sites proches : *Ajuga occidentalis* Br.-Bl., *Arnica montana* ssp. *atlantica* A. Bolós, *Ranunculus paludosus* Poirét, *Senecio adonidifolius* Loisel.

Intérêt mycologique et mycocénotique

Nous réaliserons une évaluation de la mycocénose rencontrée à l'aide de travaux publiés en Europe du Nord sur les mycocénoses oligotrophiques des pelouses anciennes. On pourra trouver une synthèse en français de ces travaux dans CORRIOL (2005). Ils mettent en évidence plusieurs points importants :

1) Les mycocénoses des pelouses sont constituées de groupes taxinomiques bien identifiés, avec :

– un cortège oligotrophique [genres *Hygrocybe* (Fr. : Fr.) P. Kumm., *Entoloma*, principalement sous-genres *Leptonia* (Fr. : Fr.) Noordel. et *Nolanea* (Fr. : Fr.) Noordel., *Dermoloma* (J. E. Lange ex Singer) Herink, familles des Geoglossaceae et Clavariaceae, auxquels on peut ajouter les très rares *Porpoloma pes-caprae* (Fr.) Singer et *P. metapodium* (Fr.) Singer] ;

– un cortège eutrophique [familles des Bolbitiaceae, Coprinaceae, Agaricaceae et Strophariaceae).

2) Le cortège oligotrophique est très sensible aux amendements, tout particulièrement au phosphore et avec une sensibilité encore accrue en station acide.

3) Ces mycocénoses montrent une très grande sensibilité de réponse puisqu'elles sont profondément transformées dès la saison suivant une perturbation chimique.

4) Le temps d'installation ou de restauration des mycocénoses oligotrophiques est très long et estimé à un minimum d'une trentaine d'années (ARNOLDS, 1994, relate le cas de trois sites initialement en culture intensive sur lesquels on observe moins de 4 espèces d'*Hygrocybe* après 20 à 25 ans d'une gestion appropriée).

5) On observe une augmentation de la diversité spécifique des cortèges oligotrophiques avec la durée de la continuité de gestion.

6) De nombreuses espèces des mycocénoses oligotrophiques des pelouses sont très rares ou en forte régression, fait également attesté par leur forte représentation dans les listes rouges nationales des champignons menacés des pays européens ainsi que dans les quelques listes rouges régionales déjà parues en France.

La pelouse inventoriée nous a montré 71 taxons de champignons répartis comme suit :

Taxons saprotrophes oligotrophiques de pelouses anciennes à longue continuité de gestion :

Geoglossaceae (1) :

Geoglossum cookeianum Nannf. ; herb. GC 00111105.

Dermolomataceae (1) :

Dermoloma fuscobrunneum P. D. Orton ; herb. GC 00101104 et GC 00102901.

Clavariaceae (4) :

Clavaria vermicularis Sow. : Fr. (= *C. fragilis* Holmsk.)

Clavulinopsis corniculata (Schaeff. : Fr.) Corner

Clavulinopsis helvola (Pers. : Fr.) Corner

Clavulinopsis laeticolor (Berk. & M. A. Curtis) R. H. Petersen

Hygrocybe ss. *lato* (12) :

- Hygrocybe ceracea* (Wulf : Fr.) P. Karst.
- Hygrocybe cereopallida* (Cléménçon) comb. inéd. (= *Camarophyllus cereopallidus* Cléménçon)
- Hygrocybe coccinea* (Schaeff. : Fr.) P. Kumm.
- Hygrocybe conica* (Scop. : Fr.) P. Kumm.
- Hygrocybe persistens* (Britzelm.) Singer
- Hygrocybe persistens* var. *langei* (Kühner) Bon
- Hygrocybe pseudoconica* J. E. Lange
- Hygrocybe pseudoconica* var. *tristis* (Pers.) Bon, forme grêle ; herb. GC 00102801.
- Hygrocybe psittacina* (Schaeff. : Fr.) P. Kumm.
- Hygrocybe punicea* (Fr. : Fr.) P. Kumm.
- Hygrocybe reae* (Maire) J. E. Lange
- Hygrocybe virginea* (Wulfen : Fr.) P. D. Orton & Watling

Entoloma subgen. *Leptonia* (15)

- Entoloma atrocaeruleum* Noordel.
- Entoloma chalybaeum* (Fr. : Fr.) Noordel. ; herb. GC 00102805 et GC 00102806.
- Entoloma chalybaeum* var. *lazulinum* (Fr.) Noordel. ; herb. GC 00102304 et 00102804.
- Entoloma chloropolium* (Fr.) M. M. Moser ; herb. GC 00102204.
- Entoloma formosum* (Fr. : Fr.) Noordel. ; herb. GC 00102803.
- Entoloma griseocyaneum* (Fr. : Fr.) P. Kumm.
- Entoloma incanum* (Fr. : Fr.) Hesler ; herb. GC 00102300.
- Entoloma longistriatum* (Peck) Noordel. var. *longistriatum*
- Entoloma polioopus* var. *parvisporigerum* Noordel.
- Entoloma porphyrofibrillum* Noordel. ; herb. GC 00102202.
- Entoloma* aff. *pseudocoelestinum* Arnolds ; herb. GC 00102203.
- Entoloma serrulatum* (Fr. : Fr.) Hesler
- Entoloma* aff. *polioopus* (Romagn.) Noordel. ; herb. GC 00102807.
- Entoloma turci* (Bres.) M. M. Moser ; herb. GC 00102305.
- Entoloma xanthochroum* (P. D. Orton) Noordel.

Entoloma autres sous-genres (5) :

- Entoloma conferendum* (Britzelm.) Noordel.
- Entoloma infula* (Fr. : Fr.) Noordel.
- Entoloma jubatum* (Fr. : Fr.) Karsten ; herb. GC 01102801.
- Entoloma sericellum* (Fr. : Fr.) P. Kumm.
- Entoloma sericeum* (Bull. : Fr.) Quél.

Mycenaceae (9) :

- Hemimycena delectabilis* (Peck) Singer ; herb. GC 00102201.
- Mycena aetites* (Fr.) Quél.
- Mycena epipterygia* (Scop. : Fr.) S. F. Gray
- Mycena flavoalba* (Fr.) Quél.
- Mycena leucogala* (Cooke) Sacc.
- Mycena olivaceomarginata* (Massee) Massee
- Mycena pura* f. *lutea* (Gillet) Kühner
- Mycena roseofusca* (Kühner) Bon
- Mycena sanguinolenta* (Alb. & Schwein. : Fr.) P. Kumm.

Gasteromycetideae (1) :

Calvatia excipuliformis (Schaeff. : Pers.) Perdeck

Autres taxons des pelouses maigres :

Clitocybe collina (Velen.) Klán ; herb. GC 00102903.

Galerina pumila (Pers. : Fr.) Singer

Galerina vittaeformis (Fr.) Singer

Psilocybe semilanceata (Fr. : Fr.) P. Kumm.

Rickenella fibula (Bull. : Fr.) Raithelh.

Rugosomyces carneus (Bull. : Fr.) Bon

Taxons ectomycorhiziques en symbiose avec *Helianthemum nummularium* :

Cortinarius anomalus (Fr. : Fr.) Fr. ; herb. GC 00102303.

Cortinarius roseipes (Velen.) Garnier ; herb. GC 00102301.

Cortinarius robertii Moënn.-Locc. & Reumaux ; herb. GC 00102302.

Hebeloma sinapizans (Paulet) Gillet

Hebeloma aff. *mesophaeum* (Pers. : Fr.) Quél.

Laccaria amethystina Cooke

Autres saprotrophes compagnes :

Bolbitius vitellinus (Pers. : Fr.) Fr.

Clitocybe clavipes (Pers. : Fr.) P. Kumm.

Clitocybe metachroa (Fr. : Fr.) P. Kumm.

Collybia butyracea (Bull. : Fr.) P. Kumm.

Collybia dryophila (Bull. : Fr.) P. Kumm.

Cystoderma amianthinum (Scop.) Fayod

Cystoderma cinnabarinum (Alb. & Schwein. : Fr.) Fayod ; herb. GC 00102808.

Lepista nuda (Bull. : Fr.) Cooke

Lepista sp.

Panaeolus rickenii Hora

Pluteus thomsonii (Berk. & Broome) Dennis

Le nombre de taxons de champignons observés est sensiblement supérieur au nombre de taxons de plantes (presque le double), ce qui est probablement le plus souvent le cas dans les pelouses oligotrophiques anciennes. Les surfaces prospectées ont certes été très différentes puisque la flore a été échantillonnée sur 40 m² alors que les champignons ont été recherchés sur une grande partie du linéaire de la route de la Bouillante et une petite partie de la route de Centimaison contiguë. Un tel échantillonnage pour les champignons est indispensable pour multiplier les chances d'observation des carpophores. De plus, les aires minimales pour un bon échantillonnage de la fonge sont très élevées, comme le montrent les travaux de THOËN (1977) en milieu forestier et d'ARNOLDS (1981) en pelouse. Pour la flore, les relevés effectués sont très représentatifs de la phytocénose correspondante. La prospection de l'ensemble de la route de la Bouillante (en respectant l'homogénéité du groupement) aurait recruté très peu d'espèces nouvelles.

Les relevés mycologiques, réalisés sur deux saisons, ont bénéficié d'une saison particulièrement favorable (2000), où 70 taxons ont pu être observés, et d'une saison particulièrement défavorable (2001), où seuls 12 taxons ont été observés dont un seul nouveau par rapport à l'année précédente (*Hygrocybe punicea*). Cela illustre parfaitement les difficultés

inhérentes aux inventaires mycologiques, en particulier dans les habitats à tendance xéro-
phile où la poussée des carpophores est particulièrement sujette aux aléas climatiques.
Dans le cas présent, on peut supposer avoir eu la chance dès la première année d'observa-
tion d'avoir observé un échantillon significatif de la communauté fongique de cette
pelouse. Sa diversité réelle est toutefois très certainement encore supérieure. Du fait de
la très grande richesse observée, un suivi sur plus long terme serait très intéressant à réali-
ser, son évaluation patrimoniale ne pouvant qu'être encore augmentée. En effet, NEWTON
et al. (2003) ont montré qu'un nombre supérieur à 16 visites étalées sur plusieurs années
peut être nécessaire pour bien caractériser la diversité d'un site.

Dans un précédent article (CORRIOL, 2001b), nous avons considéré les pelouses à nard
comme des groupements peu enclins à accueillir de riches cortèges fongiques. Il nous faut
rectifier cette hypothèse, qui, si elle peut sans doute s'attribuer à certaines communautés
en particulier montagnardes, très densément dominées par *Nardus stricta*, généralement
fortement pâturées, telles celles du mont Lozère commentées dans cet article, elle ne
s'applique notamment pas du tout aux riches communautés du *Violion caninae*. Le site
ayant obtenu la meilleure évaluation pour sa richesse en champignons oligotrophiques
des pelouses anciennes en Irlande (The Curragh) est un site de pelouse acidiphile
(MCHUGH *et al.*, 2001). NITARE (1988) évoque la possibilité que les pelouses acidiphiles
aient des cortèges fongiques oligotrophiques encore plus sensibles aux intrants que les
pelouses calcicoles, du fait de la plus grande disponibilité des composés phosphorés qui
leur sont particulièrement nuisibles, dans les sols à faible pH. De ce fait les pelouses aci-
diphiles anciennes à riches mycécénoses oligotrophiques ont probablement une valeur
patrimoniale encore plus élevée que leur équivalent sur calcaire.

On trouvera ci-dessous les méthodes de bioévaluation proposées par VESTERHOLT *et al.*
(1999) au Danemark — adapté de RALD, 1985 — (tableau I), et de NITARE (1988) en
Suède (tableau II).

Niveau d'intérêt du site	Diversité totale	Diversité en une seule visite
International	22 et plus	15 et plus
National	17-21	11-14
Régional	9-16	6-10
Local	4-8	3-5
Non significatif	1-3	1-2

Tableau I – Intérêt des sites en fonction de la diversité en *Hygrocybe*

Niveau d'intérêt du site	<i>Hygrocybe</i> + <i>Camarophyllopsis</i> *	<i>Entoloma</i>	<i>Dermoloma</i>	Clavariaceae	Geoglossaceae
National	12 et plus	10 et plus	2 et plus	6 et plus	4 et plus
Régional	8-11	7-9	1	4-5	3
Local	5-7	4-6		3-4	2
Non significatif	1-4	1-3		1-2	1

Tableau II – Classement des sites utilisant un plus vaste champ taxinomique

* Nous pensons que le genre *Camarophyllopsis* est plus proche du genre *Dermoloma* que du genre
Hygrocybe sur les plans taxinomique, écologique et phénologique. Ainsi nous préférons pour la bio-
évaluation comptabiliser les représentants de ce genre avec ceux du genre *Dermoloma*, dans une
catégorie représentée par la famille des Dermolomataceae contenant ces deux genres (BON, 1999).

La diversité en taxons gastéroides (Gasteromycetidae), qui peuvent être bien représentés en habitat de pelouse — JORDAL & GAARDER (1993, cités dans BOERTMANN, 1995) proposent d'utiliser le genre *Bovista* —, nous semble plus délicate à utiliser comme bio-indicateur, car elle dépend assez fortement de conditions stationnelles de xéricité et de thermophilie — les types les plus xérophiles étant les plus riches en Gasteromycetidae, DESMOULIN (1983).

Selon ces critères, notre site serait de valeur régionale d'après VESTERHOLT *et al.* (1999) et tout juste d'intérêt national d'après NITARE (1988) en ne tenant compte que du cortège d'*Hygrocybe* alors qu'il serait largement d'intérêt national.

On constate que l'évaluation de pelouses maigres à l'aide d'une large gamme de groupes taxinomiques caractéristiques est importante. En effet, la pelouse illustrée ici serait par exemple sous-évaluée au regard de la seule considération des espèces du genre *Hygrocybe*, alors qu'elle possède un cortège d'*Entoloma* remarquable au niveau national. Il est probable que certains types de pelouses soient plus favorables à l'un des groupes caractéristiques. MAC HUGH *et al.* (2001) ont, par exemple, remarqué la diversité particulièrement forte des Geoglossaceae dans certaines pelouses des dunes littorales. NEWTON *et al.* (2003) ont remarqué une bonne corrélation entre la diversité en taxons d'*Hygrocybe* et de Clavariaceae sur les sites écossais. Ces mêmes auteurs trouvent une corrélation relativement bonne entre les Clavariaceae et Geoglossaceae ainsi qu'entre les *Hygrocybe* et Geoglossaceae. Par contre, la diversité en taxons du genre *Entoloma* leur est apparue moins bien corrélée avec tous les autres groupes concernés.

Il est possible, d'après nos observations personnelles, que les pelouses acidiphiles des Nardetea soient moins favorables au genre *Hygrocybe*, dont un certain nombre de taxons sont assez strictement basophiles (ARNOLDS, 1980), alors que les cortèges d'*Entoloma* peuvent y être par contre très bien développés. Le grand nombre d'*Entoloma* susceptibles de participer aux mycécénoses de pelouses en Europe — environ 140 taxons d'après la récente monographie de NOORDELOOS (2004), contre une cinquantaine de taxons d'*Hygrocybe* d'après BOERTMANN (1990) ou environ 70 d'après BON (1990) — en fait aussi peut-être de meilleurs descripteurs des sites. La considération d'un large champ taxinomique permet aussi d'atténuer l'effet phénologique, donnant une plus grande gamme d'observation sur un même nombre de relevés.

On pourrait rechercher un indice d'intérêt calculé sur plusieurs groupes taxinomiques en fonction de leur diversité potentielle à l'échelle régionale, nationale ou européenne (en fonction de l'échelle à laquelle on souhaite évaluer le site) et de leur représentation sur le site. Des essais de pondérations pour des espèces patrimoniales ont été effectués, par exemple par JORDAL (1997), et repris dans les travaux irlandais (MAC HUGH *et al.*, 2001), mais compte tenu de la mauvaise connaissance de la rareté des espèces et des problèmes phénologiques relatifs à l'observation des carpophores, une approche comparée avec la diversité potentielle de chaque groupe nous paraît plus objective.

Ainsi, on peut dénombrer dans les pelouses européennes environ 25 Geoglossaceae — dans les genres *Geoglossum*, *Trichoglossum* et *Microglossum* — (OHENOJA, 2000), 10 à 15 Dermolomataceae — dans les genres *Dermoloma* et *Camarophyllopsis* — (ARNOLDS, 1992b, 1993 ; BON, 1999), 25 Clavariaceae — dans les genres *Clavaria*, *Clavulinopsis* et *Ramariopsis* — (JÜLICH, 1984 ; KNUDSEN, 1997), 70 *Hygrocybe*, inclus *Cuphophyllus* (BON, 1990), 70 *Leptonia* et autant d'autres *Entoloma* (NOORDELOOS, 2004).

Toutefois, on constate que la diversité de certains groupes sur un même site reste toujours très éloignée de la diversité maximale connue. Ceci est certainement en partie dû à la faiblesse de l'échantillonnage des sites ainsi qu'à la grande rareté de certains taxons (ou de l'apparition de leurs basidiomes). Des aspects sociologiques inconnus ne sont pas non plus à négliger. Ainsi, malgré une diversité potentielle de 10 à 15 taxons de Dermolomataceae, il est très rare de trouver plus de quelques taxons sur un même site.

En conséquence, pour affiner un indice permettant la hiérarchisation des sites, il est nécessaire de relativiser les chiffres ci-dessus à l'aide d'expériences inventoriales les plus larges possibles. Nous disposons des travaux hollandais d'ARNOLDS (1981), suédois de HAKELIER (*in* NITARE, 1988), danois de BOERTMAN (1995), irlandais de MAC HUGH *et al.* (2001), anglais de EVANS (2003) et écossais de NEWTON *et al.* (2003). Les résultats de ces travaux sont synthétisés dans le tableau III ci-dessous :

	Europe total	Écosse total	Écosse max./site	Irlande total	Irlande max./site	Angleterre total	Angleterre max./site	Suède total	Suède max./site	Danemark total	Danemark max./site
Nombre de sites étudiés	3208	511		152		2150		157		238	
Geoglossaceae	25	11	6	10	5	14	5	19	9		
Clavariaceae	25	16	7	14	7	21	13	21	12		
Dermolomataceae	15	3		2	1	10	3	8	3		
<i>Hygrocybe</i>	70	49	27	44	33	50	33	42	25		32
<i>Entoloma</i> subg. <i>Leptonia</i>	70			21				26			
Autres <i>Entoloma</i>	70			33				26			
Total <i>Entoloma</i>	140	92	17	54	15	89	29	52	18		
Total général des groupes	275	171	57	124	61	184	83	142			

À la lumière de ces travaux, il semble que sur un même site, le nombre d'*Hygrocybe* atteigne au maximum 33 taxons, celui des *Entoloma* 29 taxons, celui des Clavariaceae 13 taxons et celui des Geoglossaceae 9 taxons. Pour les Dermolomataceae, l'information est plus lacunaire dans ces publications. Nous considérerons pour le moment le maximum théorique à 5 taxons. Ces résultats encore insuffisants pour apprécier les potentialités à l'échelle européenne doivent être utilisés de manière provisoire. Ils permettent toutefois de tester un nouvel indice que nous proposons afin de hiérarchiser les sites. Cet indice correspond à la moyenne des ratios entre le nombre de taxons observés sur le site et le nombre de taxons maximum théorique sur un même site dans les pelouses d'Europe, pour les 5 groupes taxinomiques considérés comme les meilleurs bioindicateurs des pelouses oligotrophiques à longue continuité de gestion (NITARE, 1988 ; ARNOLDS, 1992a ; BOERTMANN, 1996 ; VESTERHOLT, 2002).

$$I = (\text{nb. taxons Geoglossaceae} / \text{nb. max. taxons Geoglossaceae} + \text{nb. taxons Clavariaceae} / \text{nb. max. taxons Clavariaceae} + \text{nb. taxons Dermolomataceae} / \text{nb. max. taxons Dermolomataceae} + \text{nb. taxons Hygrocybe} / \text{nb. max. taxons Hygrocybe} + \text{nb. taxons Entoloma} / \text{nb. max. taxons Entoloma}) / 5$$

On peut synthétiser les éléments ci-dessus sous la forme d'un tableau standardisé de données mycocoenologiques pour les pelouses (tableau IV) :

Pelouse de la route de la Bouillante Forêt d'Orléans, France <i>Violion caninae</i>	Nombre de taxons	Nombre de taxons maximum théorique	Indice : div. site / div. max.
TOTAL SITE	71		
Geoglossaceae	1	9	0,11
Clavariaceae	4	13	0,31
Dermolomataceae	1	5	0,20
<i>Hygrocybe</i>	12	33	0,36
<i>Entoloma</i> subg. <i>Leptonia</i>	15	?	
Autres <i>Entoloma</i>	5	?	
Total <i>Entoloma</i>	20	29	0,69
Total des groupes ci-dessus	37	71	
Mycenaceae	9	?	
Ectomycorhiziques de chaméphytes pelou- saires	6	?	
Bolbitiaceae + Coprinaceae + Strophariaceae + Agaricaceae	2	?	
Indice moyen I			0,334

Ainsi l'indice maximum pour ce site est celui des *Entoloma* (0,69) et l'indice global est de 0,334. Nous avons volontairement séparé les entolomes du sous-genre *Leptonia* pour attirer l'attention sur l'exceptionnelle richesse de notre site en ce groupe taxinomique. Il ne nous sera cependant pas possible de comparer séparément ce sous-genre avec les autres travaux publiés car les résultats pour ce sous-genre n'y sont pas détaillés au sein des *Entoloma*. On peut tout de même noter que sur l'ensemble des 152 sites irlandais seulement 21 taxons différents de *Leptonia* ont été inventoriés (voir tableau III).

Pour mieux évaluer l'intérêt de notre site, nous le comparons dans le tableau V aux résultats publiés pour la Grande-Bretagne. Dans ce tableau sont repris les scores des meilleurs sites irlandais parmi 152 sites étudiés (MAC HUGH *et al.*, 2001), à l'exclusion de ceux pour lesquels les *Entoloma* n'ont pas été inventoriés, soit 6 sites. La mention « IRL » suivi de la hiérarchisation donnée par les auteurs est indiquée à la suite du nom de chaque site. Cette hiérarchisation est basée sur le nombre d'*Hygrocybe* mais pondérée en fonction de la présence de certains taxons (d'*Hygrocybe* et autres) considérés comme plus sensibles. Les 12 meilleurs sites anglais pour les *Hygrocybe*, à partir d'un échantillonnage de 2 150 sites (EVANS, 2003), considérés comme d'importance internationale (plus de 21 taxons d'*Hygrocybe*), sont aussi intégrés. Nous avons également ajouté 5 sites (en maigre) parmi les meilleurs sites anglais pour leurs effectifs en Clavariaceae, en Entolomataceae et en Geoglossaceae. Pour les sites anglais, la mention « ANGL » est indiquée, suivie du classement général des meilleurs sites donnés par EVANS (2004). Les scores indiqués pour les Dermolomataceae pour les sites anglais correspondent aux espèces de *Camarophylloopsis* citées comme espèces patrimoniales dans les compléments de description. Nous avons calculé les indices proposés pour chacun de ses sites et hiérarchisé les sites en fonction de leur indice moyen. Pour chaque site, nous avons mis en évidence le groupe ayant l'indice le plus fort, en l'indiquant en caractère gras.

Parmi ces 23 sites de pelouses oligotrophiques à valeur mycologique exceptionnelle, notre site se situe en 14^e position en suivant notre système de hiérarchisation. Ce résultat confirme la valeur internationale des pelouses de la route de la Bouillante de la forêt domaniale d'Orléans en tant que patrimoine naturel, et ce d'autant plus que les surfaces inventoriées lors des travaux en Grande-Bretagne sont souvent très élevées au regard de la surface que nous avons échantillonnée.

Pour les sites irlandais, la hiérarchie proposée par les auteurs est relativement bien conservée. Pour les sites anglais, on voit que la prise en compte d'un plus large spectre taxinomique dans la hiérarchisation remet en cause celle basée simplement sur le genre *Hygrocybe*.

Le site anglais de Roecliffe Manor, qui était classé en 7^e position dans la publication anglaise, possède un indice moyen très nettement supérieur à tous les autres sites étudiés ici. Il représente probablement l'un des sites les plus remarquables et les plus importants en Europe pour les champignons des vieilles pelouses.

Problématiques de gestion

Nous l'avons vu, les cortèges remarquables de champignons observés indiquent un site préservé pendant de longues années. À l'ancienneté et à la diversité de ce site, il faut mettre en parallèle la fragilité et le caractère quasi irréversible de l'appauvrissement ou de la destruction des mycocénoses induit par certaines perturbations. Les facteurs et pratiques qui ont permis leur installation sont les suivantes :

- maintien d'une végétation de pelouse par une fauche annuelle ;
- absence d'engrais chimiques ou biologiques (permettant le maintien de bas taux de phosphore et d'azote dans le sol) ;
- absence de phytocides, fongicides et autres produits agropharmaceutiques ;
- constance et grande ancienneté de cette gestion extensive.

De manière beaucoup plus récente, des apports de matériaux calcaires ont été réalisés pour entretenir la piste. De ces matériaux diffusent des carbonates qui perturbent profondément les parties de pelouses directement en contact : élévation du pH et de la composition chimique du sol, et modification probable du niveau trophique. Des modifications spectaculaires sont observées sur la structure et la composition de la flore, avec le développement de populations denses d'une graminée sociale, rhizomateuse, d'ourlets basophiles, le brachypode penné occidental (*Brachypodium rupestre*), et dans une moindre mesure du carex glauque (*Carex flacca*). Cette modification de flore se faisait déjà sentir de manière inquiétante en 2001 lors de notre dernier passage sur le site avec une pénétration du brachypode jusqu'à la zone landeuse. Une modification de la mycocénose est également à craindre.

Un autre facteur de perturbation potentiel est la dégradation physique de l'habitat. Il peut survenir sur ce secteur par le débordement ou le stationnement d'engins forestiers, la dépose ou le déplacement de grumes ou encore l'évolution de l'outillage permettant la fauche de la pelouse. L'effet destructeur de la pression exercée sur le sol ne semble pas avoir été étudiée spécifiquement pour ces communautés, mais a déjà été mise en évidence pour les champignons forestiers soumis à piétinement. Le dépôt de bois ou d'autres matériaux organiques induirait également un effet néfaste par eutrophisation du sol.

GROUPES TAXINOMIQUES	Geoglossaceae	Clavariaceae	Dermolomataceae	Hygrocybe	Entoloma	Total de ces groupes	Indice moyen	Classement
Nombre de taxons européens en pelouses	25	25	15	70	140	275		
Diversité max. théorique par site	9	13	5	33	29	71		
Roecliffe Manor (ANGL7)	4 0,44	13 1,00	2 0,40	24 0,73	28 0,97	71	0,707	1
Longshaw Estate (ANGL1)	4 0,44	8 0,62	0 0,00	33 1,00	28 0,83	69	0,577	2
Curragh (IRL1)	5 0,56	7 0,54	1 0,20	33 1,00	15 0,52	61	0,562	3
Crimsworth Dean (ANGL5)	3 0,33	5 0,38	0 0,00	28 0,85	29 1,00	65	0,513	4
Smalley's farm (ANGL6)	4 0,44	11 0,85	0 0,00	25 0,76	15 0,52	55	0,513	5
Bedgebury (ANGL13)	3 0,33	11 0,85	0 0,00	21 0,64	21 0,72	56	0,508	6
Mulgrave Woods area (ANGL38)	4 0,44	13 1,00	0 0,00	17 0,52	11 0,38	45	0,468	7
Goodmans (ANGL2)	0 0,00	0 0,00	3 0,60	29 0,88	24 0,83	56	0,461	8
Binevenach (IRL3)	5 0,56	4 0,31	1 0,20	21 0,64	14 0,48	45	0,436	9
Back Fields (ANGL22)	0 0,00	4 0,31	0 0,00	19 0,58	28 0,97	51	0,370	10
Nices Hill (ANGL-non classé)	5 0,56	5 0,38	0 0,00	16 0,48	10 0,34	36	0,354	11
Kerridge Hill (ANGL4)	0 0,00	7 0,54	0 0,00	29 0,88	10 0,34	46	0,352	12
Windsor Great Park (ANGL9)	4 0,44	5 0,38	0 0,00	23 0,70	6 0,21	38	0,347	13
Bouillante (F)	1 0,11	4 0,31	1 0,20	12 0,36	20 0,69	37	0,334	14
Ballyprior (IRL4)	3 0,33	4 0,31	1 0,20	18 0,55	7 0,24	33	0,326	15
The Patches (ANGL3)	1 0,11	1 0,08	0 0,00	29 0,88	14 0,48	45	0,310	16
Keem strand (IRL8)	4 0,44	3 0,23	1 0,20	13 0,39	7 0,24	28	0,302	17
Brookwood cemetery (ANGL8)	2 0,22	4 0,31	0 0,00	23 0,70	5 0,17	34	0,280	18
Upper Dunsop Valley (ANGL-non classé)	5 0,56	4 0,31	0 0,00	13 0,39	4 0,14	26	0,279	19
Blencathra (ANGL10)	1 0,11	5 0,38	0 0,00	22 0,67	6 0,21	34	0,274	20
Clonmantagh Hill (IRL8)	2 0,22	3 0,23	1 0,20	13 0,39	9 0,31	28	0,271	21
Danehill Church (ANGL11)	0 0,00	5 0,38	0 0,00	22 0,67	8 0,28	35	0,265	22
Aghadachor (IRL6)	1 0,11	3 0,23	0 0,00	19 0,58	6 0,21	29	0,225	23
Slaugham Church (ANGL12)	0 0,00	2 0,15	0 0,00	22 0,67	1 0,03	25	0,171	24

Tableau V

Notes taxinomiques

Brachypodium rupestre (Host) Roemer & Schultes

Ce taxon est probablement bien mieux représenté en France que *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. avec lequel il a longtemps été confondu. C'est le cas notamment en Auvergne d'après BILLY (2000), où le véritable *B. pinnatum* semble absent, de même qu'en région Midi-Pyrénées (observation personnelle). Nous avons étudié un échantillon de brachypode de la route de la Bouillante. Il présente des feuilles à face inférieure quasiment glabre, brillantes, enroulées sur elles-mêmes ; la ligule de la deuxième feuille en partant du haut ne dépasse pas 1,9 mm (mesurée sous le microscope à l'aide d'un microscope oculaire) ; les lemmes sont glabres sur le dos (uniquement ciliées à la marge). Cet ensemble de caractères identifie, d'après THEURILLAT (1987), le taxon *B. rupestre*. LAMBINON *et al.* (1992) précisent aussi un caractère microscopique de *B. rupestre* que nous avons vérifié sur notre échantillon : la paroi des cellules de l'épiderme de la face inférieure du limbe est fortement ondulée-sinueuse.

Centaurea debeauxii Godron & Gren.

Les centaurees du groupe « *nigra* » font partie des composées liguliflores difficiles à déterminer. Les échantillons étudiés présentent un involucre de bractées à appendice étroitement lancéolé, brun foncé, laissant voir les bractées sous-jacentes, celles du bas écartées, avec en moyenne 9 longs cils de chaque côté. Les plantes sont densément velues-laineuses, ce qui leur confère une couleur grisâtre. Les tiges sont peu ramifiées. D'après LAMBINON *et al.* (1992), ces caractères nous orientent vers *C. debeauxii*. Nous n'avons toutefois pas pu vérifier la présence de pappus sur les akènes, nos échantillons n'étant pas fructifiés.

Festuca filiformis Pourret

Cette fétuque du groupe « *ovina* » est bien caractérisée et peut se reconnaître sur le terrain par ses longues feuilles vertes, très fines, et ses tout petits épillets (ne dépassant pas 5,5 mm), glabres et généralement inermes. Au microscope, la section de limbe d'innovation présente un faible diamètre (0,2–0,4 mm), une seule côte, 5 à 7 faisceaux et un sclérenchyme étroit et continu (PORTAL, 1999).

Clitocybe collina (Velen.) Klán

La récolte dont nous parlons ici a été illustrée dans CORRIOL (2004a). Après avoir récolté *Clitocybe font-queri* Heim en Corse en octobre 2004, nous nous sommes interrogé sur la taxinomie de ce groupe de *Clitocybe*. Dans sa flore mycologique d'Europe, BON (1997) cite 4 espèces de clitocybes à couleur grise, odeur farineuse et pigmentation intracellulaire, dans la stirpe *Trullaeformis* : *C. collina* (Velen.) Klán, *C. font-queri* Heim, *C. herbarum* Romagn. et *C. trulliformis* (Fr.) P. Karst. Cette dernière espèce y est séparée principalement par sa stature plus grande, sa couleur plus foncée et une écologie forestière. Restent trois espèces omphaloïdes hélioxérophiiles. BON (1997) sépare la première par une silhouette cantharelloïde, des lames un peu fourchues, jaunâtres, une sporée ochracée et des spores étroites. Notre récolte peut cadrer avec l'espèce décrite et illustrée par VELENOVSKÝ (1920) — sous le nom de *Cantharellus collinus*. Le caractère profondément infundibuliforme n'a pas été observé sur nos échantillons, mais les lames sont longuement décurrentes et un peu fourchues à l'insertion. Nous n'avons pas obtenu de sporée, mais les lames sont teintées de jaunâtre. *Clitocybe font-queri* Heim semble être très proche. Toutefois, nous avons acquis, suite à nos récoltes corses, la conviction qu'il s'agit bien d'une espèce différente. Ce dernier présente des lames plus pâles, souvent seulement pen-tues, un revêtement piléique plus feutré et gris-brun et un port moins élancé. Son écolo-



Photo 2 : *Dermoloma fuscobrunneum*

Photo – G. CORRIOL



Photo 3 : *Entoloma formosum*

Photo – G. CORRIOL



Photo 4 : *Entoloma chloropolium*

Photo – G. CORRIOL



Photo 5 : *Entoloma porphyrofibrillum*

Photo – G. CORRIOL

gie semble être nettement méditerranéenne (garrigues à cistes en particulier). Toutefois, HEIM (1934), dans la description originale, présente une espèce fort ressemblante à *C. collina*, élancée, à lames très décurrentes. Il ne le compare pas au taxon de Velenovský. La couleur de la sporée n'est pas précisée (pas plus que ne le fait Velenovský pour son *Cantharellus collinus*). Quant à la largeur des spores, MALENÇON & BERTAULT (1975), qui ont révisé le type de Heim, en ont montré la variabilité à partir de nouvelles récoltes marocaines. Une étude taxinomique comparative dépassant le cadre de cet article reste à faire entre ces deux taxons. La structure du revêtement piléique nous semble être la meilleure piste, avec éventuellement la couleur de la sporée, si l'observation de BON (1997) était confirmée. Quand à *C. herbarum*, qui nous a longuement intrigué, nous nous demandons s'il n'est pas un simple synonyme taxinomique de *C. collina*. En effet, ROMAGNESI (1978) évoque succinctement la comparaison de son espèce avec le taxon de l'auteur tchèque. Après étude du matériel de Velenovský, il conclut de manière catégorique à la différence entre les deux taxons tout en ne fournissant aucun élément de comparaison morphologique issu de ses observations. Ceci n'est pas très convaincant, d'autant que le champignon nommé *C. herbarum* par Romagnesi, récolté en Tchécoslovaquie en compagnie de A. Pilát, avait été déterminé sur le terrain *Cantharellus collinus* (ROMAGNESI, 1978) par ce dernier. Il nous semble que ce groupe de clitocybes gris mériterait une sérieuse étude morphologique comparative (éventuellement complétée d'une étude génétique), afin de mieux identifier le nombre de taxons différents existants et de mieux les caractériser morphologiquement et écologiquement.

Dermoloma fuscobrunneum P. D. Orton

Le genre *Dermoloma* est certainement encore incomplètement connu en Europe. En effet, tant dans la section *Atrobrunnea* Singer contenant les espèces à spores amyloïdes que dans la section *Dermoloma* à spores non amyloïdes, les traitements taxinomiques divergent entre les auteurs, qui ne reconnaissent pas le même nombre de taxons — par exemple ARNOLDS (1992b, 1993) et BON (1999). Sur le terrain aussi on peut se poser des questions sur le traitement actuel du genre, par la variété des formes observées, dans un genre qui pourrait paraître au premier abord si monotone. Par ailleurs, il reste certainement encore quelques espèces à décrire, comme le récent et pourtant spectaculaire *Dermoloma magicum* (ARNOLDS, 2002). Le taxon abondamment récolté sur notre site d'étude fait partie du groupe de *Dermoloma cuneifolium* (Fr. : Fr.) Bon, par ses spores non amyloïdes, largement elliptiques, son habitus relativement charnu, ses lames échancrées et son odeur et sa saveur fortement farineuses. BON (1999) retient trois espèces dans ce groupe :

- *D. cuneifolium* (Fr. : Fr.) Bon à couleurs peu soutenues, à stipe lisse (ou caulocystidié-punctué dans la var. *punctipes* Arnolds) ;
- *D. atrocinerium* (Pers.) P. D. Orton, de couleur gris sombre, silhouette à tendance conico-mamelonnée, à stipe lisse et spores les plus grandes du groupe, dépassant 6 µm de long ;
- *D. fuscobrunneum* P. D. Orton, également de couleur sombre, mais plus brun que le précédent, à chapeau convexe, à stipe punctué de flocons blancs sur fond brunâtre et à spores comparables à celles de *D. cuneifolium*.

C'est à ce dernier taxon que nos récoltes correspondent le mieux. On pourrait aussi le considérer comme une forme sombre de *D. cuneifolium* var. *punctipes* Arnolds.

Entoloma chloropolium (Fr.) M. M. Moser

La récolte que nous rattachons à ce taxon ressemble beaucoup plus à *Entoloma exile* (Fr. : Fr.) Noordel. qu'à *E. chloropolium* sous sa forme typique. En effet, nous n'avons pas obs-

ervé de teinte jaune olivacé sur les quatre basidiomes récoltés (voir photo 4). NOORDELOOS *et al.* (1995) ont décrit un *Entoloma exile* var. *fertile* qui correspondrait à notre taxon, mais que NOORDELOOS (2004) synonymise par la suite à *E. chloropodium*, considérant qu'il s'agit d'un taxon variable, essentiellement différencié de *E. exile* par la structure de l'arête des lames, fertiles, dépourvues de cystides. Dans ce contexte, notre récolte acystidiée doit être nommée *E. chloropolium*, dans une forme dépourvue de teinte jaune olivacé.

Entoloma porphyrofibrillum Noordel.

Nous avons longtemps laissé cette récolte indéterminée. En effet, la coloration nettement gris violacé des deux basidiomes trouvés (voir photo 5) nous amenait à le rechercher dans la clé des entolomes possédant des teintes bleues ou violacées dans les monographies successives de NOORDELOOS (1987, 1992, 2004). Par son revêtement à tendance trichodermique, à nombreuses terminaisons clavées, la présence de nombreuses guttules réfringentes dans les hyphes, un pigment uniquement intracellulaire et l'absence de boucles de conjugaison, il appartient à la section *Cyanula* du sous-genre *Leptonia*. Dans cette section, le seul entolome que l'on peut rapprocher du nôtre est *E. porphyrofibrillum*. Cette rare espèce est donnée de couleur gris porphyre et avec un chapeau ombiliqué au disque. Malgré le chapeau mamelonné sur le plus jeune de nos deux exemplaires — le second, retourné sur la photo, ayant une dépression discale, mais non un net ombilic comme illustré chez NOORDELOOS (1987) — et la coloration de notre basidiome, nous pensons qu'il s'agit bien de ce taxon, en raison de sa stature assez robuste, de sa chair non hygrophane, de son revêtement piléique très opaque, entièrement feutré-tomenteux, du revêtement de son stipe entièrement fibrillo-squamuleux, de la taille ($9-13 \times 6,5-8 \mu\text{m}$, $Q = 1,3-1,7$ sur notre récolte) et surtout de la forme particulière de ses spores, à nombreux angles leur conférant une silhouette noduleuse, et de l'arête stérile de ses lames, couverte de cystides non pigmentées, articulées, à article terminal court et clavé. La planche 73 E de LANGE (1935), sous le nom de « *Rhodophyllus griseo-cyaneus forma* », citée par NOORDELOOS (*loc. cit.*) comme appartenant potentiellement à ce taxon nous conforte également dans notre interprétation. WÖLFEL & BRESINSKY (1997) signalent la première récolte de ce taxon pour l'Allemagne, collectée en pineraie subalpine calcicole (*Erico carnea-Pinion*), type d'habitat où pénètrent de nombreuses espèces de pelouses (observation personnelle). Contrairement à nos observations, ces auteurs décrivent une arête des lames bordées de « sepiabraun ». Ils ne précisent cependant pas si les cheilocystides sont pigmentées.

Entoloma aff. poliopus (Romagn.) Noordel.

Ce taxon fait penser à *E. sodale* Noordel. par ses couleurs chaudes et son chapeau entièrement strié, mais son revêtement piléique entièrement squamuleux-granuleux et ses cystides étroites ($\times 10-15 \mu\text{m}$), à pigment brun intracellulaire, le rapprochent de *E. poliopus* (Romagn.) Noordel. Il présente par ailleurs une odeur et une saveur fruitée-écœurante, non signalée chez ces deux taxons.

Entoloma aff. pseudocoelestinum Arnolds

Le taxon illustré en photo 6 est un sosie macroscopique de *Entoloma pseudocoelestinum*, avec ses basidiomes à lames blanches, son chapeau longuement strié, son stipe poli et sa pigmentation bleu intense sur le stipe et le chapeau. Au microscope, il n'en est pas très éloigné non plus dans la section *Cyanula* du sous-genre *Leptonia*, par l'absence de boucles, la présence d'un pigment intracellulaire et par la taille et la forme de ses spores. Par contre, notre taxon montre incontestablement des cellules stériles marginales clavées, qui, si elles ne rendent peut-être pas l'arête stérile, forment au moins des paquets plus ou



Photo 6 : *Entoloma* aff. *pseudocoelestinum*

Photo – G. CORRIOL



Photo 7 : *Cortinarius roseipes*, avec *Helianthemum nummularium*

Photo – G. CORRIOL



Photo 8 : *Hemimycena delectabilis*

Photo – G. CORRIOL

Les Mycenaceae sont aussi bien représentées en pelouses maigres.

moins faciles à détecter. *Entoloma cyanulum* (Lasch : Fr.) Noordel. possède de telles cystides, mais son habitus et son écologie sont bien différents et ses spores nettement plus grandes. Au final, nous ne sommes donc pas capable actuellement de nommer ce taxon, même avec le très récent ouvrage de NOORDELOOS (2004).

Hebeloma aff. *mesophaeum* (Pers.) Quél.

Il s'agit d'un unique carpophore, microsporé ($7-8 \times 4,5-5 \mu\text{m}$), que nous n'avons réussi à rattacher à aucun autre taxon (non conservé).

Conclusion

La forêt domaniale d'Orléans héberge, en bordure de certaines routes forestières, des pelouses acidiphiles qui sont des témoins relictuels de phytocénoses devenues fort rares à l'échelle régionale. Les espèces remarquables de flore qu'elles accueillent semblent relativement bien connues par les naturalistes locaux. Elles mériteraient par contre, de par l'originalité de leur composition floristique, une description plus approfondie, rassemblant d'autres relevés de sites similaires et précisant ainsi l'association végétale locale. Leurs mycocénoses, elles, semblent encore totalement méconnues.

Parmi ces pelouses, celles bordant les routes de la Bouillante et de Centimaison, dans le massif d'Ingrannes, ont attiré toute notre attention du fait de leur diversité en champignons typiques des pelouses anciennes. Les résultats d'étude de ce site pendant deux saisons, ici rapportés, nous ont permis de mettre en évidence leur richesse exceptionnelle. Comparé aux sites les plus prestigieux étudiés dans plusieurs pays européens,

nous avons montré l'intérêt international de ce site pour la conservation des champignons. Une longue continuité dans la gestion de ces pelouses maigres a sans doute joué un rôle déterminant dans la richesse des mycocénoses que nous y avons observées. C'est pourquoi il est très important d'attirer l'attention des gestionnaires sur la fragilité et le caractère éphémère de ces mycocénoses, dont la survie dépend étroitement d'une gestion bien adaptée. Les recommandations suivantes peuvent être faites pour ce site : poursuite de la gestion par fauche annuelle, si possible avec exportation des produits de fauche ; absence absolue d'intrants (engrais chimiques ou organiques, herbicides, fongicides...) ; absence de perturbations mécaniques (labour, passage d'engins...) ; arrêt de l'apport de matériaux calcaires sur la piste.

De manière plus générale, nous appelons de nos vœux que les champignons soient dans le futur intégrés à leur juste valeur dans l'évaluation, la hiérarchisation et la conservation des pelouses maigres.

Remerciements

Merci à Francis Olivereau pour nous avoir fait découvrir ce site, à André Bidaud pour la détermination de *Cortinarius robertii* et *C. roseipes*. Nous remercions également Jean-Jacques Wuilbaut, Guy Garcia, Jacques Trimbach et Jean-Marie Cugnot pour leur aide bibliographique concernant les clitocybes du groupe « *collina* », et Jacques Melot pour nous avoir procuré le très important article suédois de Nitare, difficile à trouver. Enfin nos remerciements s'adressent à Gérard Tassi pour sa relecture attentive de notre article.

Bibliographie

- ARNOLDS, E. 1980. — De oecologie en sociologie van Wasplaten. *Natura*, 77, p. 17-44.
- ARNOLDS, E. 1981. — *Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands*. Part 1 Introduction and synecology. 407 p.
- ARNOLDS, E. 1992a. — Macrofungal communities outside forests. In : WINTERHOFF, W. (éd.), *Fungi in vegetation science*. Handbook of vegetation science, 19 (1), Kluwer, Dordrecht, p. 113-149.
- ARNOLDS, E. 1992b. — Notulae ad Floram agaricinam neerlandicam - XIX. A revision of *Dermoloma* (J. Lange) Sing. - 1. *Persoonia*, 14, p. 519-532.
- ARNOLDS, E. 1993. — Notulae ad Floram agaricinam neerlandicam - XX. A revision of *Dermoloma* (J. Lange) Sing. - 2. *Persoonia*, 15 (2), p. 187-196.
- ARNOLDS, E. 1994. — Paddestoelen en graslandbeheer. In : KUYPER, T. (éd.), *Paddestoelen en natuurbeheer : wat kan de beheerder?* WM 212. The Netherlands. KNNV. Reek Wetenschappelijke Mededeling, p. 74-89.
- ARNOLDS, E. 2002. — *Dermoloma magicum* spec. nov. A grassland fungus mimicking *Porpoloma metapodium*. *Persoonia*, 17 (4), p. 665-668.
- BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GÉHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G., & TOUFFET, J. 2004. — *Prodrome des végétations de France*. Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 171 p.
- BAUCHY, J.-H. 1991. — *Histoire de la forêt d'Orléans*. Dossiers de l'Histoire. Paris, 413 p.
- BILLY, F. 2000. — Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, n° spécial, 20, p. 1-259.
- BISSARDON, M., & GUIBAL, L. 1997. — *Nomenclature CORINE Biotope. Types d'habitats français*. Laboratoire de recherches en Sciences Forestières. Nancy, ENGREF, 217 p.
- BOERTMANN, D. 1996. — *The genus Hygrocybe*. Fungi of Northern Europe, 1 (2^e éd.). Copenhagen, Vesterholt & Co ed., 184 p.
- BON, M. 1990. — Flore mycologique d'Europe. Les hygrophores. *Documents mycologiques*, mémoire hors-série 1, p. 1-99 + 6 pl.

- BON, M. 1992. — Clé monographique des espèces galéro-naucorioïdes. *Documents mycologiques*, XXI (84), p. 1-89.
- BON, M. 1997. — Flore mycologique d'Europe. Les clitocybes, omphales et ressemblants. *Documents mycologiques*, mémoire hors série 4, p. 1-181.
- BON, M. 1999. — Flore mycologique d'Europe. Les collybio-marasmioides et ressemblants. *Documents mycologiques*, mémoire hors série 5, p. 1-171.
- CLAUZADE, G., & OZENDA, P. 1970. — *Les Lichens*. Étude biologique et flore illustrée. Paris, Masson, 801 p.
- CORRIOL, G. 2001a. — *Intérêt patrimonial des pelouses des routes forestières de la Bouillante et de Centimaison*. Forêt d'Orléans, massif d'Ingrannes. Document rédigé à la demande de la DIREN Centre, 2 p. [document non publié]
- CORRIOL, G. 2001b. — Notes mycologiques sur les pelouses sèches calcicoles. *Bulletin trimestriel de la Fédération mycologique Dauphiné-Savoie*, 160, p. 13-31.
- CORRIOL, G. 2004a [2003]. — Contribution à l'inventaire mycologique et à la connaissance mycécénologique de la région Centre. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, 34, p. 361-416.
- CORRIOL, G. 2004b [2003]. — *Pluteus diverticulatus* sp. nov., une espèce nouvelle de la sous-section *Mixtini*. *Bulletin de la Société mycologique de France*, 119 (3-4), p. 231-243.
- CORRIOL, G. 2005. — Les mycécénoses des pelouses comme bioindicateur. Enseignements des travaux en Europe du Nord et applications possibles en Midi-Pyrénées. *Actes du 1^{er} colloque naturaliste de Midi-Pyrénées*, Cahors. Éd. Nature Midi-Pyrénées, p. 95-99.
- DESMOULIN, V. 1983. — Un site remarquable pour ses Gastéromycètes : les grès rouges permien du nord du massif des Maures (Var, France). *Cryptogamie, mycologie*, 4, p. 9-18.
- Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. *Journal officiel des communautés européennes* du 22 juillet 1992.
- Directive 97/62/CEE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. *Journal officiel des communautés européennes* du 8 novembre 1997.
- DUCHET, V. 2001. — *Modernisation des ZNIEFF de la région Centre : liste des habitats et des espèces déterminants*. DIREN Centre, 95 p.
- EVANS, S. 2003. — *Waxcap-grasslands - an assessment of English sites*. English Nature Research Reports n° 555, 49 p.
- FOUCAULT, B. (de) 1993. — Essai synsystématique sur les pelouses sèches acidophiles (*Nardetea strictae*, *Caricetea curvulae*). *Colloques phytosociologiques*, 22, p. 431-455 + tabl.
- GÉHU, J.-M. 1975. — Essai pour un système de classification des landes atlantiques françaises. *Colloques phytosociologiques*, 2, p. 347-362.
- HEIM, R. 1934. — Fungi Iberici. I. Observations sur la flore mycologique catalane. *Treballs del Museu de Ciències naturals de Barcelona*, XV (3), p. 1-146 + 4 pl.
- JORDAL, J. B., & GAARDER, G. 1993. — *Soppflorraen i en del naturbeitemarker og naturenger i Møre og Romsdal og Trøndelag*. - Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernvedleg. Rapport n° 9.
- JORDAL, J. B. 1997. — *Sopp i naturbeitemarker i Norge*. En kunnskapsstatus over utredelse, økologi, indiktorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. utredning for DN 1997-6. Trondheim. Direktoratet for Natureforvaltning.
- JÜLICH, W. 1984. — Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes. In : GAMS, *Klein Kryptogamenflora*, 2B (2), Stuttgart, G. Fischer, 626 p.
- KERGUÉLEN, M. 1999. — *Index de la flore de France*. Disponible à l'adresse : <http://www.dijon.inra.fr/flore-france/index.htm>
- KNUDSEN, H. 1997. — Clavariaceae Chevall. In : HANSEN, L., & KNUDSEN, H. (éd.). *Nordic Macromycetes*. Vol. 3 : Heterobasidioid, Aphyllophoroide and Gasteromycetoid Basidiomycetes. Copenhagen, Nordsvamp, p. 247-253.
- LAMBINON, J., LANGHE, J.-E. (de), DELVOSALLE, L., & DUVIGNEAUD, J. 1992. — *Nouvelle flore de la Belgique, du grand-duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. Meise, Jardin botanique national de Belgique, 1092 p.
- LANGE, J. E. 1935. — *Flora Agaricina Danica*. Vol. I. Copenhagen, Recato, 400 p. + 104 pl.

- MAAS GEESTERANUS, R. A. 1992. — *Mycenas of the Northern Hemisphere II : Conspectus of the Mycenas of the Northern Hemisphere*. Amsterdam, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Verhandelungen, Afd. Natuurkunde, 493 p.
- MAC HUGH, R., MITCHEL, D., WRIGHT, M., & ANDERSON, R. 2001. — The fungi of Irish grasslands and their value for nature conservation. Biology and environment. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 101B (3), p. 225-242.
- MALENÇON, G., & BERTAULT, R. 1975. — *Flore des champignons supérieurs du Maroc*. Tome II. Trav. Inst. scient. chérif. et faculté des sciences. Série botanique et biologie végétale n° 33. Rabat, 540 p.
- NEWTON, A. C., DAVY, L. M., HOLDEN, E., SILVERSIDE, A., WATLING, R., & WARD, S. D. 2003. — Status, distribution and definition of mycologically important grasslands in Scotland. *Biological conservation*, 111, p. 11-23.
- NITARE, J. 1988. — Jordtungor, en svampgrupp på tillbakagång i naturliga fodermarker. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 82, p. 341-368.
- NOORDELOOS, M. E. 1987. — *Entoloma (Agaricales) in Europe*. Berlin, J. Cramer, 419 p.
- NOORDELOOS, M. E. 1992. — *Entoloma s.l. Fungi Europaei*, 5. Saronno, Giovanna Biella, 760 p.
- NOORDELOOS, M. E. 2004. — *Entoloma s.l. Fungi Europaei*, 5A. Alassio, Edizioni Candusso, 618 p.
- NOORDELOOS, M. E., WÖLFEL, G., & HAUSKNECHT, A. 1995. — Über neue, kritische oder seltene Rötlinge aus dem östlichen Österreich. *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde*, 4, p. 119-136.
- OHENOJA, E. 2000. — Geoglossaceae Corda. In : HANSEN, L., & KNUDSEN, H. (éd.). *Nordic Macromycetes*. Vol. 1 : Ascomycetes. Copenhagen, Nordsvamp, p. 177-183.
- PORTAL, R. 1992. — *Festuca de France*. Le Puy-en-Velay, 371 p.
- PRIOU, J.-P. 1992. — Contribution aux Geoglossum de France. *Cahiers mycologiques nantais*, 4, p. 5-9.
- RALD, E. 1985. — Vokshatte som indikatorarter for mykologisk værdifulde overdrevslokaliteter. *Svampe*, 11, p. 1-9.
- ROMAGNESI, H. 1978. — Quelques espèces rares ou nouvelles de macromycètes. (V.- Agarics leucosporés). *Bulletin de la Société mycologique de France*, 94 (1), p. 73-85.
- ROMAGNESI, H. 1992. — Prodrome à une flore analytique des agaricomycètes. *Bulletin de la Société mycologique de France*, 108 (1), p. 1-15.
- ROMÃO, C. 1996. — *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne*. Version EUR 15. Commission européenne DG XI, Bruxelles. 109 p.
- SMITH, A. J. E. 1978. — *The Moss Flora of Britain & Ireland*. Cambridge University Press, 706 p.
- THEURILLAT, J.-P. 1987. — À propos de *Brachypodium rupestre* (Host) Roemer & Schultes (Graminae). *Saussurea*, 18, p. 65-66.
- THOËN, D. 1977. — *Contribution à l'étude des pessières artificielles d'Ardenne méridionale*. Thèse de la Fondation universitaire luxembourgeoise, Arlon, 257 p. + annexes.
- VELENOVSKÝ, J. 1920. — *České Houby*. I. Nákladem české botanické společnosti v Praze. 950 p.
- VESTERHOLT, J. 2002. — Contribution to the knowledge of species of *Entoloma* subgenus *Leptonia*. *Fungi non delineati*, XXI, p. 1-63.
- VESTERHOLT, J., BOERTMANN, D., & TRANBERG, H. 1999. — 1998 - et usædvanlig godt år for overdrevssvampe. *Svampe*, 40, p. 36-44.
- WÖLFEL, G., & BRESINSKY, A. 1997. — *Entoloma porphyrofibrillum* Noordel., eine weitere für Deutschland neue Rötlingsart. *Zeitschrift für Mykologie*, 63 (2), p. 169-172.

